



Oracle VM VirtualBox®

Manuel de l'utilisateur

Version 4.3.20_PLD

© 2004-2014 Oracle Corporation

<http://www.virtualbox.org>

Contents

1	Premiers pas	11
1.1	À quoi sert la virtualisation ?	12
1.2	Un peu de terminologie	12
1.3	Aperçu des fonctionnalités	13
1.4	Systèmes d'exploitation hôtes supportés	16
1.5	Installer VirtualBox et les packs d'extension	17
1.6	Démarrer VirtualBox	18
1.7	Créer votre première machine virtuelle	19
1.8	Lancer votre machine virtuelle	22
1.8.1	Démarrage d'une nouvelle VM pour la première fois	22
1.8.2	Capturer et rendre le clavier et la souris	23
1.8.3	Taper des caractères spéciaux	24
1.8.4	Changer de média amovible	25
1.8.5	Redimensionner la fenêtre de la machine	25
1.8.6	Sauvegarder l'état de la machine	26
1.9	Utiliser des groupes de VMs	27
1.10	Instantanés	28
1.10.1	Prendre, restaurer et effacer des instantanés	29
1.10.2	Contenu d'un instantané	30
1.11	Configuration d'une machine virtuelle	31
1.12	Supprimer des machines virtuelles	32
1.13	Cloner des machines virtuelles	32
1.14	Importer et exporter des machines virtuelles	33
1.15	Paramètres globaux	35
1.16	Interfaces alternatives	35
2	Détails sur l'installation	37
2.1	Installation sur des hôtes Windows	37
2.1.1	Prérequis	37
2.1.2	Effectuer l'installation	37
2.1.3	Désinstallation	38
2.1.4	Installation sans efforts	38
2.2	Installation sur des hôtes Mac OS X	39
2.2.1	Effectuer l'installation	39
2.2.2	Désinstallation	39
2.2.3	Installation sans efforts	39
2.3	Installation sur des hôtes Linux	39
2.3.1	Prérequis	39
2.3.2	Le module noyau de VirtualBox	40
2.3.3	Effectuer l'installation	41
2.3.4	Le groupe vboxusers	44
2.3.5	Démarrer VirtualBox sur Linux	45
2.4	Installation sur les hôtes Solaris	45
2.4.1	Effectuer l'installation	45
2.4.2	Le groupe vboxuser	46
2.4.3	Démarrer VirtualBox sur Solaris	46

Contents

2.4.4	Désinstallation	46
2.4.5	Installation sans efforts	46
2.4.6	Configurer un espace pour exécuter VirtualBox	47
3	Configurer des machines virtuelles	48
3.1	Systèmes d'exploitation invités supportés	48
3.1.1	Invités Mac OS X	49
3.1.2	Invités 64 bits	50
3.2	Matériel émulé	50
3.3	Paramètres généraux	51
3.3.1	Onglet "Base"	51
3.3.2	Onglet "Avancé"	51
3.3.3	Onglet "Description"	52
3.4	Paramètres système	52
3.4.1	Onglet "Carte mère"	53
3.4.2	Onglet "Processeur"	54
3.4.3	Onglet "Accélération"	55
3.5	Paramètres d'affichage	55
3.6	Paramètres du stockage	56
3.7	Paramètres de son	58
3.8	Paramètres réseau	59
3.9	Ports série	59
3.10	Support USB	61
3.10.1	Paramètres USB	61
3.10.2	Notes d'implémentation pour les hôtes Windows et Linux	62
3.11	Dossiers partagés	63
3.12	Autre firmware (EFI)	63
3.12.1	Modes graphiques dans EFI	63
4	Les suppléments invité	64
4.1	Introduction	64
4.2	Installer et maintenir les suppléments invité	66
4.2.1	Suppléments invité pour for Windows	66
4.2.2	Suppléments invité pour Linux	69
4.2.3	Suppléments invité pour Solaris	74
4.2.4	Suppléments invité pour OS/2	75
4.3	Dossiers partagés	75
4.3.1	Montage manuel	76
4.3.2	Montage automatique	77
4.4	L'accélération graphique matérielle	78
4.4.1	Accélération 3D matérielle (OpenGL and Direct3D 8/9)	78
4.4.2	L'accélération matérielle 2D pour les invités Windows	79
4.5	Fenêtres transparentes	80
4.6	Propriétés invité	81
4.7	Contrôle de l'invité	82
4.8	Transfert de mémoire	83
4.8.1	Faire du ballon avec la mémoire	83
4.8.2	Fusion de page	84
5	Le stockage virtuel	86
5.1	Les contrôleurs de disque dur : IDE, SATA (AHCI), SCSI, SAS	86
5.2	Fichiers images de disque (VDI, VMDK, VHD, HDD)	89
5.3	Le gestionnaire de médias virtuels	89
5.4	Modes spéciaux d'écriture d'images	91

Contents

5.5	Images de différenciation	93
5.6	Cloner des images de disque	95
5.7	Mise en cache des E/S dans l'hôte	95
5.8	Limiter la bande passante des images de disque	97
5.9	Support des CD/DVD	97
5.10	Serveurs iSCSI	98
6	Le réseau virtuel	99
6.1	Matériel réseau virtuel	99
6.2	Introduction aux modes réseaux	100
6.3	Network Address Translation (NAT)	101
6.3.1	Configurer la redirection de ports avec NAT	101
6.3.2	Démarrer avec PXE avec NAT	102
6.3.3	Limites du NAT	102
6.4	Network Address Translation Service (expérimental)	103
6.5	Réseau Bridgé	104
6.6	Réseau interne	106
6.7	Réseau Host-only	106
6.8	Réseau en tunnel UDP	107
6.9	Réseau VDE	108
6.10	Limiter la bande passante des E/S réseaux	109
6.11	Améliorer les performances réseaux	110
7	Machines virtuelles distantes	111
7.1	Affichage distant (VRDP support)	111
7.1.1	Visualiseurs RDP tiers classiques	112
7.1.2	VBoxHeadless, le serveur de bureau distant	113
7.1.3	Pas à pas : créer une machine virtuelle sur un serveur headless	114
7.1.4	USB distant	115
7.1.5	Authentification RDP	116
7.1.6	Chiffrement RDP	117
7.1.7	Connexions multiples au serveur VRDP	118
7.1.8	Avoir plusieurs moniteurs distants	118
7.1.9	Redirection graphique VRDP	119
7.1.10	Personnalisation du VRDP	119
7.2	Téléportation	119
8	VBoxManage	121
8.1	Introduction	121
8.2	Aperçu des commandes	122
8.3	Options générales	130
8.4	VBoxManage list	130
8.5	VBoxManage showvminfo	132
8.6	VBoxManage registervm / unregistervm	133
8.7	VBoxManage createvm	133
8.8	VBoxManage modifyvm	133
8.8.1	Paramètres généraux	134
8.8.2	Paramètres réseaux	136
8.8.3	Options du port série, du son, du presse-papier et de l'USB	138
8.8.4	Paramètres de la machine distante	139
8.8.5	Paramètres de téléportation	140
8.9	VBoxManage clonevm	141
8.10	VBoxManage import	141
8.11	VBoxManage export	142

Contents

8.12	VBoxManage startvm	143
8.13	VBoxManage controlvm	143
8.14	VBoxManage discardstate	145
8.15	VBoxManage adoptstate	145
8.16	VBoxManage snapshot	145
8.17	VBoxManage closemedium	146
8.18	VBoxManage storageattach	146
8.19	VBoxManage storagectl	148
8.20	VBoxManage bandwidthctl	149
8.21	VBoxManage showhinfo	150
8.22	VBoxManage createhd	150
8.23	VBoxManage modifyhd	150
8.24	VBoxManage clonehd	152
8.25	VBoxManage convertfromraw	152
8.26	VBoxManage getextradata/setextradata	153
8.27	VBoxManage setproperty	153
8.28	VBoxManage usbfilter add/modify/remove	154
8.29	VBoxManage sharedfolder add/remove	154
8.30	VBoxManage guestproperty	155
8.31	VBoxManage guestcontrol	156
8.32	VBoxManage debugvm	163
8.33	VBoxManage metrics	164
8.34	VBoxManage hostonlyif	165
8.35	VBoxManage dhcpserver	165
8.36	VBoxManage extpack	166
9	Sujets avancés	168
9.1	VBoxSDL, l'afficheur simplifié de VM	168
9.1.1	Introduction	168
9.1.2	Étiquetage sécurisé avec VBoxSDL	168
9.1.3	Libérer les modificateurs avec VBoxSDL sur Linux	169
9.2	Identifications automatiques dans l'invité	170
9.2.1	Identification automatique dans un invité Windows	170
9.2.2	Identifications automatisées à un invité Linux/Unix	171
9.3	Configuration avancées pour les invités Windows	175
9.3.1	Préparation automatique du système Windows	175
9.4	Configuration avancée pour les invités Linux et Solaris	175
9.4.1	Paramétrage manuel des services sélectionnés sur l'invité Linux	175
9.4.2	Paramétrage approfondi des pilotes graphique et souris de l'invité	176
9.5	Montage de processeur à chaud	177
9.6	PCI passthrough	178
9.7	Webcam passthrough	179
9.7.1	Utilisation d'une webcam hôte dans l'invité	179
9.7.2	Hôtes Windows	180
9.7.3	Hôtes Mac OS X	180
9.7.4	Hôtes Linux	180
9.8	Configuration d'affichage avancée	181
9.8.1	Résolutions VESA personnalisées	181
9.8.2	Configuration de la résolution maximum des invités quand on utilise l'interface graphique	181
9.9	Configuration avancée du stockage	181
9.9.1	Utiliser un disque dur brut de l'hôte à partir de l'invité	181
9.9.2	Configuration des vendor product data (VPD) du disque dur	184
9.9.3	Accès à des cibles iSCSI via le réseau interne	184

Contents

9.10	Commandes de base pour utiliser les ports série	185
9.11	Peaufiner le moteur NAT de VirtualBox	186
9.11.1	Configurer l'adresse d'une interface réseau NAT	186
9.11.2	Configurer le serveur d'amorçage (prochain serveur) d'une interface réseau NAT	186
9.11.3	Peaufiner les tampons TCP/IP pour NAT	186
9.11.4	Associer des sockets à une interface spécifique	187
9.11.5	Activer le proxy DNS en mode NAT	187
9.11.6	Utiliser le résolveur de l'hôte comme proxy DNS en mode NAT	187
9.11.7	Configurer des aliases pour le moteur NAT	188
9.12	Configurer les informations DMI du BIOS	188
9.12.1	Informations DMI du BIOS (type 0)	188
9.12.2	Informations système DMI (type 1)	189
9.12.3	Informations carte mère DMI (type 2)	189
9.12.4	Boîtier système DMI ou châssis (type 3)	189
9.12.5	Informations DMI du processeur (type 4)	189
9.12.6	Chaînes OEM DMI (type 11)	189
9.13	Configurer la table ACPI personnalisée	190
9.14	Peaufiner les horloges et la synchronisation du temps	190
9.14.1	Configurer le time stamp counter (TSC) (horodateur) de l'invité pour refléter l'heure de l'exécution	190
9.14.2	Accélérer ou ralentir l'horloge de l'invité	191
9.14.3	Peaufiner les paramètres de synchronisation du temps des suppléments invité	191
9.14.4	Désactiver la synchronisation des suppléments invité	192
9.15	Installer le pilote du réseau bridgé alternatif sur les invités Solaris 11	192
9.16	Échantillons de VNIC VirtualBox pour les VLANs sur les hôtes Solaris 11	192
9.17	Configurer plusieurs interfaces réseaux host-only sur les hôtes Solaris	193
9.18	Configurer le CoreDumper sur les hôtes Solaris	193
9.19	Déverrouiller l'interface graphique du gestionnaire de VirtualBox	194
9.19.1	Personnalisation du gestionnaire de VM	194
9.19.2	Personnalisation du sélecteur de VM	195
9.19.3	Configurer les entrées du menu de sélection de VM	195
9.19.4	Configurer les entrées du menu de la fenêtre d'une VM	196
9.19.5	Configurer les entrées de la barre d'état de la fenêtre de la VM	196
9.19.6	Configurer les modes visuels de la fenêtre	197
9.19.7	Personnalisation de la touche hôte	197
9.19.8	Action quand la VM s'arrête	198
9.20	Démarrer le service Web de VirtualBox automatiquement	198
9.20.1	Linux : démarrer le service web via <code>init</code>	199
9.20.2	Solaris: démarrer le service web par SMF	199
9.20.3	Mac OS X : démarrer le service web par <code>launchd</code>	200
9.21	VirtualBox Watchdog	200
9.21.1	Contrôle du jeu de ballon de mémoire	200
9.21.2	Détection de l'isolement de l'hôte	201
9.21.3	Plus d'informations	202
9.21.4	Linux : démarrer le service watchdog via <code>init</code>	202
9.21.5	Solaris : démarrer le service watchdog via SMF	203
9.22	Autres packs d'extension	203
9.23	Démarrer des machines virtuelles lors de l'amorçage du système	204
9.23.1	Linux : démarrer le service autostart par <code>init</code>	204
9.23.2	Solaris : démarrer le service autostart par SMF	204
9.23.3	Mac OS X : démarrer le service autostart par <code>launchd</code>	205

Contents

9.24	La gestion experte par VirtualBox du stockage	205
9.25	Prise en charge des événements de gestion de l'énergie de l'hôte	205
9.26	Support expérimental du passage par des instructions SSE4.1 / SSE4.2	206
9.27	Support de la synchronisation des indicateurs du clavier	206
10	Sous-basements techniques	207
10.1	Où VirtualBox stocke ses fichiers	207
10.1.1	Machines créées par VirtualBox version 4.0 ou supérieur	207
10.1.2	Machines créées par des versions de VirtualBox antérieures à 4.0	208
10.1.3	Données globales de configuration	208
10.1.4	Résumé des des modifications de la configuration de 4.0	209
10.1.5	Fichiers XML de VirtualBox	209
10.2	Exécutables et composants de VirtualBox	210
10.3	Virtualisation matérielle vs. logicielle	212
10.4	Détails sur la virtualisation logicielle	213
10.5	Détails sur la virtualisation matérielle	215
10.6	Vagination nestée et VPIDs	216
11	Interfaces de programmation de VirtualBox	218
12	Dépannage	219
12.1	Procédures et outils	219
12.1.1	Catégoriser et isoler des problèmes	219
12.1.2	Recueillir des informations de débogage	220
12.1.3	Le débogueur de VM intégré	221
12.1.4	Format du cœur d'une VM	223
12.2	Général	223
12.2.1	L'invité affiche des erreurs IDE/SATA pour les images basées sur un fichier sur un système de fichiers hôte lent	223
12.2.2	Réponse aux requêtes de flush IDE/SATA de l'invité	224
12.2.3	Faibles performances dues à la gestion d'énergie de l'hôte	225
12.2.4	GUI : l'option d'accélération graphique est grisée	225
12.3	Invités Windows	225
12.3.1	Écrans bleus Windows après avoir changé la configuration d'une VM	225
12.3.2	Écran bleu sur Windows 0x101 si SMP est activé (IPI timeout)	226
12.3.3	Échecs d'installation de Windows 2000	226
12.3.4	Comment garder les informations d'un écran bleu des invités Windows	226
12.3.5	Pas de réseau dans les invités Windows Vista	227
12.3.6	Les invités Windows peuvent provoquer une forte charge du processeur	227
12.3.7	Temps d'accès élevés aux dossiers partagés	227
12.3.8	La tablette USB coordonne mal dans les invités Windows 98	227
12.3.9	Les invités Windows sont retirés du domaine Active Directory après la restauration d'un instantané	227
12.3.10	Restauration de d3d8.dll et de d3d9.dll	228
12.4	Invités Linux et X11	229
12.4.1	Les invités Linux peuvent entraîner une forte charge du processeur	229
12.4.2	Processeurs AMD Barcelona	229
12.4.3	Versions bugguées du noyau Linux Linux 2.6	229
12.4.4	Presse-papier partagé, redimensionnement automatique et bureau transparent dans les invités X11	230
12.5	Invités Solaris	230
12.5.1	Les versions inférieures à Solaris 10 plantent en mode 64 bits	230
12.6	Hôte Windows	230
12.6.1	Problème du serveur VBoxSVC out-of-process COM	230

Contents

12.6.2	Changements de CD/DVD non reconnus	231
12.6.3	Réponse lente en utilisant le client RDP de Microsoft	231
12.6.4	Lancer un initiateur et une cible iSCSI sur un seul système	231
12.6.5	Adaptateurs réseaux bridgés absents	232
12.6.6	L'adaptateur réseau Host-only ne peut pas être créé	232
12.7	Hôtes Linux	232
12.7.1	Le module du noyau Linux refuse de se charger	232
12.7.2	Lecteur CD/DVD de l'hôte Linux non trouvé	232
12.7.3	Lecteur CD/DVD non trouvé sur l'hôte Linux (distributions anciennes)	233
12.7.4	Disquette non trouvée sur un hôte Linux	233
12.7.5	Messages d'erreur étranges de l'IDE invité lors de l'écriture sur un CD/DVD	233
12.7.6	Problème de l'IPC VBoxSVC	234
12.7.7	L'USB ne fonctionne pas	234
12.7.8	Noyaux PAX/grsec	235
12.7.9	pool vmalloc du noyau Linux dépassé	235
12.8	Hôtes Solaris	235
12.8.1	Ne peut pas démarrer de VM, pas assez de mémoire contiguë	235
12.8.2	La VM s'arrête avec des erreurs de dépassement de mémoire sur les hôtes Solaris 10	235
13	Guide de sécurité	237
13.1	Aperçu	237
13.1.1	Principes généraux de sécurité	237
13.2	Installation et configuration sécurisées	237
13.2.1	Aperçu de l'installation	237
13.2.2	Configuration post installation	238
13.3	Fonctions de sécurité	238
13.3.1	Le modèle de sécurité	238
13.3.2	Configuration sécurisée des machines virtuelles	238
13.3.3	Configurer et utiliser l'authentification	240
13.3.4	Opérations potentiellement non sécurisées	240
13.3.5	Chiffrement	240
14	Limites connues	242
14.1	Fonctions expérimentales	242
14.2	Problèmes connus	242
15	Historique des changements	246
15.1	Version 4.3.4 (2013-xx-xx)	246
15.2	Version 4.3.2 (01-11-2013)	248
15.3	Version 4.3.0 (2013-10-15)	249
15.4	Version 4.2.18 (09-06-2013)	252
15.5	Version 4.2.16 (04-07-2013)	253
15.6	Version 4.2.14 (21-06-2013)	253
15.7	Version 4.2.12 (12-04-2013)	255
15.8	Version 4.2.10 (05-03-2013)	257
15.9	Version 4.2.8 (20-02-2013)	257
15.10	Version 4.2.6 (19-12-2012)	259
15.11	Version 4.2.4 (26-10-2012)	261
15.12	Version 4.2.2 (18-10-2012)	261
15.13	Version 4.2.0 (13-09-2012)	263
15.14	Version 4.1.18 (06-06-2012)	265
15.15	Version 4.1.16 (22-05-2012)	265

Contents

15.16	Version 4.1.14 (13-04-2012)	266
15.17	Version 4.1.12 (03-04-2012)	267
15.18	Version 4.1.10 (13-03-2012)	267
15.19	Version 4.1.8 (19-12-2011)	269
15.20	Version 4.1.6 (04-11-2011)	270
15.21	Version 4.1.4 (10-03-2011)	270
15.22	Version 4.1.2 (15-08-2011)	273
15.23	Version 4.1.0 (19-07-2011)	274
15.24	Version 4.0.14 (13-10-2011)	277
15.25	Version 4.0.12 (15-07-2011)	278
15.26	Version 4.0.10 (22-06-2011)	279
15.27	Version 4.0.8 (16-05-2011)	280
15.28	Version 4.0.6 (21-04-2011)	281
15.29	Version 4.0.4 (17-02-2011)	283
15.30	Version 4.0.2 (18-01-2011)	285
15.31	Version 4.0.0 (22-12-2010)	287
15.32	Version 3.2.12 (30-11-2010)	289
15.33	Version 3.2.10 (08-10-2010)	291
15.34	Version 3.2.8 (05-08-2010)	294
15.35	Version 3.2.6 (25-06-2010)	295
15.36	Version 3.2.4 (07-06-2010)	297
15.37	Version 3.2.2 (02-06-2010)	298
15.38	Version 3.2.0 (18-05-2010)	299
15.39	Version 3.1.8 (10-05-2010)	301
15.40	Version 3.1.6 (25-03-2010)	303
15.41	Version 3.1.4 (12-02-2010)	305
15.42	Version 3.1.2 (17-12-2009)	307
15.43	Version 3.1.0 (30-11-2009)	309
15.44	Version 3.0.12 (10-11-2009)	311
15.45	Version 3.0.10 (29-10-2009)	312
15.46	Version 3.0.8 (02-10-2009)	313
15.47	Version 3.0.6 (09-09-2009)	315
15.48	Version 3.0.4 (04-08-2009)	317
15.49	Version 3.0.2 (10-07-2009)	319
15.50	Version 3.0.0 (30-06-2009)	320
15.51	Version 2.2.4 (29-05-2009)	323
15.52	Version 2.2.2 (27-04-2009)	324
15.53	Version 2.2.0 (08-04-2009)	326
15.54	Version 2.1.4 (16-02-2009)	329
15.55	Version 2.1.2 (21-01-2009)	331
15.56	Version 2.1.0 (17-12-2008)	334
15.57	Version 2.0.8 (10-03-2009)	336
15.58	Version 2.0.6 (21-11-2008)	336
15.59	Version 2.0.4 (24-10-2008)	337
15.60	Version 2.0.2 (12-09-2008)	339
15.61	Version 2.0.0 (04-09-2008)	340
16	Matériaux tiers et licences	342
16.1	Matériaux	342
16.2	Licences	346
16.2.1	GNU General Public License (GPL)	346
16.2.2	GNU Lesser General Public License (LGPL)	349
16.2.3	Mozilla Public License (MPL)	355
16.2.4	Licence MIT	360

Contents

16.2.5	X Consortium License (X11)	361
16.2.6	Licence zlib	361
16.2.7	Licence OpenSSL	361
16.2.8	Licence Slirp	362
16.2.9	Licence liblz	362
16.2.10	Licence libpng	363
16.2.11	Licence lwIP	363
16.2.12	Licence libxml	364
16.2.13	libxslt licenses	364
16.2.14	gSOAP Public License Version 1.3a	365
16.2.15	Chromium licenses	370
16.2.16	Licence curl	372
16.2.17	Licence libgd	372
16.2.18	BSD license from Intel	373
16.2.19	Licence libjpeg	373
16.2.20	Licence extension x86 SIMD pour la bibliothèque IJG JPEG	374
16.2.21	Licence FreeBSD	374
16.2.22	Licence NetBSD	375
16.2.23	Licence PCRE	375
16.2.24	Licence libffi	376
16.2.25	Licence FLTK	376
16.2.26	Licence Expat	377
16.2.27	Licence fontconfig	377
16.2.28	Licence Freetype	378
16.2.29	Licence VPX	380
17	Informations sur la confidentialité de VirtualBox	381
	Glossary	382

1 Premiers pas

Bienvenue à Oracle VM VirtualBox!

VirtualBox est une application de virtualisation de plateformes croisées. Qu'est-ce que cela veut dire ? D'une part, il s'installe sur vos ordinateurs existants basés sur Intel ou AMD, qu'ils soient sous les systèmes d'exploitation Windows, Mac, Linux ou Solaris. D'autre part, il augmente la capacité de votre ordinateur existant pour qu'il puisse lancer plusieurs systèmes d'exploitation en même temps (dans plusieurs machines virtuelles). Donc, vous pouvez par exemple lancer Windows and Linux sur votre Mac, lancer Windows Server 2008 sur votre serveur Linux, lancer Linux sur votre PC Windows and ainsi de suite pour toutes vos applications. Vous pouvez installer and lancer autant de machines virtuelles que vous voulez – la seule limite pratique étant votre espace disque and la mémoire.

VirtualBox est résolument simple bien que très puissant. Il peut se lancer partout, depuis de petits systèmes embarqués jusqu'aux machines de bureau en passant par des déploiements en datacenter ou même des environnements en nuages.

L'impression d'écran suivante vous montre la manière dont VirtualBox lance Windows 7 dans la fenêtre d'une machine virtuelle en étant installé sur un Mac :



Dans ce manuel de l'utilisateur, ne allons simplement commencer par une introduction rapide à la virtualisation and sur la façon de lancer votre première machine virtuelle avec l'interface graphique de VirtualBox, facile à utiliser. Les chapitres suivants entreront beaucoup plus dans les détails en traitant d'outils and de fonctionnalités plus puissants, mais heureusement, il n'est pas nécessaire de lire tout le manuel de l'utilisateur avant de pouvoir utiliser VirtualBox.

Vous pouvez trouver un résumé des possibilités de VirtualBox au chapitre [1.3, Aperçu des fonctionnalités](#), page [13](#). Pour ceux qui utilisent déjà VirtualBox and qui voudraient seulement voir les nouveautés de cette version, une liste détaillée existe au chapitre [15, Historique des changements](#), page [246](#).

1.1 À quoi sert la virtualisation ?

Les techniques and les fonctionnalités offertes par VirtualBox servent dans plusieurs scenari :

- **Lancer plusieurs systèmes d'exploitation en même temps.** VirtualBox vous permet d'exécuter plus d'un système d'exploitation en même temps. De cette façon, vous pouvez lancer des logiciels écrits pour un système d'exploitation dans un autre (par exemple un logiciel Windows sur Linux ou Mac) sans devoir redémarrer pour l'utiliser. Comme vous pouvez configurer les types de matériels "virtuels" connectés à chaque système d'exploitation, vous pouvez installer un vieux système d'exploitation tel que DOS ou OS/2 même si le matériel de votre machine physique n'est plus supporté par ce système d'exploitation.
- **Installation plus facile de logiciels.** Les éditeurs de logiciels peuvent utiliser des machines virtuelles pour y mettre des configurations de logiciels. Par exemple, vinstallation d'une solution complète de serveur de messagerie sur une vraie machine peut être une tâche très fastidieuse. Avec VirtualBox, vous pouvez emballer une configuration aussi complexe (appelé alors souvent un environnement applicatif) dans une machine virtuelle. L'installation and l'exécution d'un serveur de messagerie devient aussi facile que d'importer un environnement applicatif dans VirtualBox.
- **Tester and réparer une récupération d'accident.** Une fois installés, on peut considérer une machine virtuelle and ses disques durs virtuels comme un "conteneur" qu'on peut, au choix, geler, réveiller, copier, sauvegarder and transporter entre hôtes.

Au-delà de cela, en utilisant une autre fonctionnalité de VirtualBox appelé les "instantanés", vous pouvez sauvegarder un état en particulier d'une machine virtuelle and revenir à cet état si nécessaire. De cette manière, vous pouvez librement essayer un environnement informatique. Si quelque chose ne va pas (par exemple, si un logiciel ne se comporte pas bien après l'installation ou si un invité a un virus), on peut facilement revenir à un instantané récent and éviter de sauvegarder and de restaurer fréquemment.

On peut créer autant d'instantanés que vous voulez, ce qui permet de voyager dans le temps des machines virtuelles en arrière and en avant. Vous pouvez effacer des instantanés alors qu'une machine virtuelle est en fonction pour gagner de l'espace disque.

- **Consolider une infrastructure.** La virtualisation peut réduire significativement les coûts en matériel and électricité. La plupart du temps, les ordinateurs actuels n'utilisent qu'une partie de leur puissance potentielle and tournent avec une faible charge système moyenne. On gaspille donc beaucoup de ressources matérielles and énergétiques. Am lieu de lancer autant d'ordinateurs physiques, qui ne sont que partiellement utilisés, on peut emballer de nombreuses machines virtuelles sur quelques hôtes puissants and équilibrer les charges entre elles.

1.2 Un peu de terminologie

Quand on parle de virtualisation (mais aussi pour comprendre les chapitres suivants de cette documentation), acquérir un peu de terminologie fondamentale aide, en particulier les termes suivants :

Système d'exploitation hôte (OS hôte). C'est le système d'exploitation de l'ordinateur physique sur lequel VirtualBox a été installé. Il existe des versions de VirtualBox pour des hôtes Windows, Mac OS X, Linux and Solaris ; pour des détails, merci de voir le chapitre 1.4, *Systèmes d'exploitation hôtes supportés*, page 16.

La plupart du temps, ce manuel de l'utilisateur traite de toutes les versions de VirtualBox ensemble. Il peut y avoir des différences entre les plateformes, nous les soulignerons là où il faut.

Système d'exploitation invité (OS invité). C'est le système d'exploitation en fonction dans la machine virtuelle. En théorie, VirtualBox peut lancer tous les systèmes d'exploitation x86 (DOS, Windows, OS/2, FreeBSD, OpenBSD), mais pour s'approcher le plus possible de la performance d'origine du code invité sur votre machine, nous avons dû faire beaucoup d'optimisations qui sont spécifiques à certains systèmes d'exploitation. Donc si votre système d'exploitation favori *peut* être un invité, nous en supportons and optimisons officiellement quelques-uns sélectionnés (cependant, cela inclut ceux les plus courants).

Voir le chapitre 3.1, *Systèmes d'exploitation invités supportés*, page 48 pour des détails.

Machine virtuelle (VM). C'est l'environnement spécial créé par VirtualBox pour votre système d'exploitation invité qui s'exécute. Autrement dit, vous lancer votre système d'exploitation invité "dans" une VM. Normalement, une VM apparaîtra sur le bureau de votre ordinateur comme une fenêtre, mais elle peut être affichée en mode plein écran, ou à distance sur un autre ordinateur, selon les interfaces de VirtualBox que vous utilisez.

De manière plus abstraite, en interne, VirtualBox conçoit une VM comme un ensemble de paramètres qui déterminent son comportement. Parmi eux, on a les paramètres matériels (combien de mémoire devrait avoir la VM, quels disques durs devrait virtualiser VirtualBox via quels fichiers conteneurs, quels CDs, lesquels sont montés, etc.) ainsi que des informations d'état (si la machine est en fonction, sauvegardée, ses instantanés, etc.). Ces paramètres apparaissent dans la fenêtre du gestionnaire de VirtualBox ainsi que par le programme en ligne de commande VBoxManage ; voir le chapitre 8, *VBoxManage*, page 121. Autrement dit, une VM est aussi ce que vous pouvez voir dans la boîte de dialogue de ses paramètres.

Suppléments Invité. Ceci renvoie aux paquets logiciels spéciaux qui sont inclus avec VirtualBox mais conçus pour être installés à l'intérieur d'une VM pour améliorer les performances de l'OS invité and pour ajouter des fonctionnalités supplémentaires. C'est décrit en détails au chapitre 4, *Les suppléments invité*, page 64.

1.3 Aperçu des fonctionnalités

Voici un bref résumé des principales fonctionnalités de VirtualBox :

- **Portabilité.** VirtualBox se lance sur un grand nombre de systèmes d'exploitation hôtes 32 and 64 bits (de nouveau, voir chapitre 1.4, *Systèmes d'exploitation hôtes supportés*, page 16 pour les détails).

VirtualBox est ce qu'on appelle un hyperviseur "hébergé" (parfois désigné comme un hyperviseur de "type 2"). Alors qu'un hyperviseur "bare-metal" ou de "type 1" se lancerait directement sur le matériel, VirtualBox exige l'installation d'un système d'exploitation. Il peut alors lancer toutes les applications sur cet hôte.

Dans une très large mesure, VirtualBox est fonctionnellement identique sur toutes les plateformes hôtes and on peut utiliser les mêmes formats de fichiers and d'images. Ceci vous permet de lancer des machines virtuelles créées sur un hôte sur un autre hôte ayant un système d'exploitation hôte différent ; par exemple, vous pouvez créer une machine virtuelle sur Windows puis la lancer sous Linux.

En outre, on peut facilement importer and exporter des machines virtuelles en utilisant le format ouvert de virtualisation (OVF, voir chapitre 1.14, *Importer et exporter des machines virtuelles*, page 33), un standard industriel créé dans ce but. Vous pouvez même importer des OVF qui ont été créés avec un logiciel de virtualisation différent.

- **Aucune virtualisation matérielle requise.** Pour de nombreux scénari, VirtualBox n'exige pas la construction, dans le processeur, des fonctionnalités récentes du matériel telles que Intel VT-x ou AMD-V. Contrairement à beaucoup d'autres solutions de virtualisation, vous pouvez donc utiliser VirtualBox même sur du vieux matériel où ces fonctionnalités ne sont pas présentes. Les détails techniques sont expliqués au chapitre 10.3, *Virtualisation matérielle vs. logicielle*, page 212.

- **Suppléments invité : dossiers partagés, fenêtres transparentes (seamless), virtualisation 3D.** Les suppléments invité de VirtualBox sont des paquets logiciels qu'on peut installer à l'intérieur des systèmes invités supportés pour améliorer leurs performances and effectuer une intégration and une communication accrues avec le système hôte. Après avoir installé les suppléments invité, une machine virtuelle supportera automatiquement des résolutions graphiques, les fenêtres transparentes, la vidéo 3D accélérée and davantage. Les suppléments invité sont décrits en détails au chapitre 4, *Les suppléments invité*, page 64.

Notamment, les suppléments invité offrent les "dossiers partagés", ce qui vous permet d'accéder aux fichiers depuis l'intérieur d'une machine invitée. Les dossiers partagés sont décrits au chapitre 4.3, *Dossiers partagés*, page 75.

- **Bon support matériel.** Entre autres, VirtualBox supporte :
 - **Le multiprocesseur invité (SMP).** VirtualBox peut montrer jusqu'à 32 processeurs virtuels à chaque machine virtuelle, indépendamment du nombre de cœurs présents sur votre hôte physiquement.
 - **Support des périphériques USB.** VirtualBox implémente un contrôleur USB virtuel and vous permet de connecter des périphériques USB de votre choix à vos machines virtuelles sans devoir installer de pilotes spécifiques sur l'hôte. Le support USB n'est pas limité à certaines catégories de périphériques. Pour des détails, voir chapitre 3.10.1, *Paramètres USB*, page 61.
 - **compatibilité matérielle.** VirtualBox virtualise une vaste gamme de périphériques virtuels, parmi lesquels beaucoup sont en général fournis par d'autres plateformes de virtualisation. Ceci inclut les contrôleurs de disques IDE, SCSI and SATA, plusieurs cartes son and réseau virtuelles, les ports série and parallèle virtuels, ainsi qu'un contrôleur d'interruptions entrée/sortie programmable avancé (I/O APIC), ce qu'on trouve dans de nombreux systèmes PC modernes. Cela facilite le clonage d'images de PC depuis des machines réelles and l'importation de machines virtuelles tierces dans VirtualBox.
 - **Support complet de l'ACPI.** L'Advanced Configuration and Power Interface (ACPI) est complètement supportée par VirtualBox. Cela facilite le clonage d'images de PC depuis des machines réelles and l'importation de machines virtuelles tierces dans VirtualBox. Avec son **support d'état d'énergie de l'ACPI** unique, VirtualBox peut même signaler aux systèmes d'exploitation supportant l'ACPI l'état de l'alimentation de l'hôte. Pour les systèmes mobiles sur batterie, le système invité peut ainsi l'économie d'énergie and signaler à l'utilisateur le temps restant (par exemple en modes plein écran).
 - **résolutions sur plusieurs écrans.** Les machines virtuelles VirtualBox supportent les résolutions d'écran sur autant d'écrans que d'écrans physiques, ce qui leur permet de s'étaler sur une grande variété d'écrans reliés au système hôte.
 - **Support iSCSI construit en dur.** Cette fonctionnalité unique vous permet de connecter une machine virtuelle directement à un serveur de stockage iSCSI sans passer par le système hôte. La VM accède à la cible iSCSI directement, sans l'intermédiaire requis pour virtualiser des disques virtuels dans les fichiers conteneurs. Pour des détails, voir le chapitre 5.10, *Serveurs iSCSI*, page 98.

- **Amorçage par le réseau PXE.** Les cartes réseaux virtuelles intégrées de VirtualBox supportent complètement l'amorçage à distance via Preboot Execution Environment (PXE).
- **Multigénération d'instantanés en branches.** VirtualBox peut sauvegarder des instantanés de votre choix de l'état de la machine virtuelle. Vous pouvez revenir dans le passé and rétablir l'état de la machine virtuelle à n'importe quel instantané, puis démarrer une autre configuration de VM à partir de là, ce qui crée de fait une arborescence d'instantanés complète. Pour les détails, voir le chapitre 1.10, *Instantanés*, page 28. Vous pouvez créer et effacer des instantanés alors que la machine virtuelle est en fonction.
- **Groupes de VMs.** VirtualBox offre une fonction de groupes permettant à l'utilisateur d'organiser les machines virtuelles en groupe ou individuellement. Outre les groupes classiques, il est également possible pour une VM d'être dans plus d'un groupe et pour des groupes à nested dans une hiérarchie - c'est-à-dire des groupes de groupes. Les opérations faisables sur les groupes sont généralement les mêmes que celles applicables aux VMs individuelles, à savoir le démarrage, la pause, la réinitialisation, la fermeture (état sauvegardé, envoyer une extinction, couper), désactiver l'état sauvegardé, afficher dans le système de fichiers, trier.
- **Architecture propre ; une modularité sans précédent.** VirtualBox a un aspect extrêmement modulaire avec des interfaces de programmation internes bien définies and une séparation propre du code client and serveur. Cela facilite son contrôle par plusieurs interfaces à la fois : par exemple, vous pouvez démarrer une VM en cliquant simplement sur un bouton de l'interface graphique de VirtualBox, puis contrôler cette machine à partir de la ligne de commande, voire même à distance. Voir le chapitre 1.16, *Interfaces alternatives*, page 35 pour les détails.

Du fait de son architecture modulaire, VirtualBox peut également présenter toutes ses fonctionnalités and sa flexibilité de configuration dans un **kit de développement logiciel (SDK)**, cohérent qui permet d'intégrer tous les aspects de VirtualBox à d'autres logiciels. Merci de voir le chapitre 11, *Interfaces de programmation de VirtualBox*, page 218 pour les détails.

- **Affichage de machines à distance.** La VirtualBox Remote Desktop Extension (VRDE) permet un accès distant et en haute performance à une machine virtuelle en fonction. Cette extension supporte le protocole de bureau distant (VRDP), construit au départ dans Microsoft Windows, avec des suppléments spéciaux pour un support complet de l'USB sur le client.

Le VRDE de se base pas sur le serveur RDP construit dans Microsoft Windows ; mais il est inclu directement dans la couche de virtualisation. Il s'en suit qu'il fonctionne avec les systèmes d'exploitation hôte différents de Windows (même en mode texte) and il n'a pas besoin non plus d'un support applicatif dans la machine virtuelle. Le VRDE est décrit en détail au chapitre 7.1, *Affichage distant (VRDP support)*, page 111.

Sur la base de cette possibilité spéciale, VirtualBox vous offre plus de fonctionnalités uniques :

- **Authentification RDP Extensible.** VirtualBox supporte déjà Winlogon sur Windows and PAM sur Linux pour l'authentification RDP. En outre, il inclut un SDK facile à utiliser qui vous permet de créer des interfaces de votre choix pour d'autres méthodes d'authentification ; voir chapitre 7.1.5, *Authentification RDP*, page 116 pour des détails.
- **USB via RDP.** Via le support RDP de canaux virtuels, VirtualBox vous permet aussi de connecter des périphériques USB de votre choix en local sur une machine virtuelle en fonction à distance sur un serveur RDP VirtualBox ; voir le chapitre 7.1.4, *USB distant*, page 115 pour les détails.

1.4 Systèmes d'exploitation hôtes supportés

Actuellement, VirtualBox fonctionne sur les systèmes d'exploitation hôtes suivants :

- Hôtes **Windows** :
 - Windows XP, tous les packs service (32 bits)
 - Windows Server 2003 (32 bits)
 - Windows Vista (32 bits and 64 bits¹).
 - Windows Server 2008 (32 bits and 64 bits)
 - Windows 7 (32 bits and 64 bits)
 - Windows 8 (32 bits and 64 bits)
 - Windows Server 2012 (64 bits)
- Hôtes **Mac OS X** :²
 - 10.6 (Snow Leopard, 32 bits and 64 bits)
 - 10.7 (Lion, 32 bits et 64 bits)
 - 10.8 (Mountain Lion, 64 bits)

Il faut du matériel Intel ; merci de voir aussi le chapitre 14, *Limites connues*, page 242.

- Hôtes **Linux** (32 bits et 64 bits³). Cela inclut entre autres :
 - 10.04 (“Lucid Lynx”), 10.10 (“Maverick Meerkat”), 11.04 (“Natty Narwhal”), 11.10 (“Oneiric Oncelot”), 12.04 (“Precise Pangolin”), 12.10 (“Quantal Quetzal”), 13.04 (“Raring Ringtail”)
 - Debian GNU/Linux 6.0 (“squeeze”) et 7.0 (“wheezy”)
 - Oracle Enterprise Linux 5, Oracle Linux 6
 - Redhat Enterprise Linux 5 and 6
 - Fedora Core 6 à 17
 - Gentoo Linux
 - openSUSE 11.0, 11.1, 11.2, 11.3, 11.4, 12.1, 12.2
 - Mandriva 2010 et 2011

On devrait pouvoir utiliser VirtualBox sur la plupart des systèmes basés sur un noyau Linux 2.6 ou 3.x, soit en utilisant l'installateur de VirtualBox, soit en faisant une installation manuelle ; voir le chapitre 2.3, *Installing sur des hôtes Linux*, page 39. Cependant, les distributions Linux formellement testées et supportées sont celles pour lesquelles nous offrons un paquet dédié.

Remarquez qu'à partir de VirtualBox 2.1, les systèmes d'exploitation hôtes Linux basés sur le noyau 2.4 ne sont plus supportées.

- Les hôtes **Solaris** (64 bits seulement) sont supportés avec les restrictions listées au chapitre 14, *Limites connues*, page 242 :
 - Solaris 11 y compris Solaris 11 Express
 - Solaris 10 (u8 et supérieur)

¹Le support pour Windows 64 bits a été ajouté avec VirtualBox 1.5.

²Le support préliminaire de Mac OS X (étape beta) a été ajouté avec VirtualBox 1.4, le support complet avec 1.6. Le support pour Mac OS X 10.4 (Tiger) a été supprimé avec VirtualBox 3.1.

³Le support pour Linux 64 bits a été ajouté avec VirtualBox 1.4.

Remarquez que la liste ci-dessus est informelle. Le support Oracle pour les clients ayant un contrat d'assistance est limité aux systèmes d'exploitation hôtes précités. En outre, les fonctionnalités marquées comme **experimental** ne sont pas supportées. Les retours et les suggestions sur ces fonctionnalités sont bienvenues.

1.5 Installer VirtualBox et les packs d'extension

VirtualBox est fourni dans de nombreux paquets et son installation dépend de votre système d'exploitation hôte. Si vous avez déjà installé ce logiciel, l'installation devrait être facile : pour chaque plateforme hôte, VirtualBox utilise la méthode d'installation la plus courante facile possible. Si vous avez un problème ou des besoins particuliers, reportez vous à la chapitre 2, [Détails sur l'installation](#), page 37 pour des détails sur les différentes méthodes d'installation.

À partir de la version 4.0, VirtualBox est divisé en plusieurs composants.

1. Le paquet de base contient tous les composants libres et il est sous licence GNU General Public License V2.
2. Des packs d'extension supplémentaires peuvent être téléchargés, qui rajoutent des fonctionnalités au paquet de base de VirtualBox. Pour l'instant, Oracle fournit un seul pack d'extension, qu'on peut trouver sur <http://www.virtualbox.org> et qui offre les fonctionnalités supplémentaires suivantes :
 - a) Périphériques virtuels USB 2.0 (EHCI) ; voir le chapitre 3.10.1, [Paramètres USB](#), page 61.
 - b) Support de VirtualBox Remote Desktop Protocol (VRDP) ; voir le chapitre 7.1, [Affichage distant \(VRDP support\)](#), page 111.
 - c) Amorçage Intel PXE ROM avec support pour la carte réseau E1000.
 - d) Support expérimental pour passthrough PCI sur les hôtes Linux ; voir le chapitre 9.6, [PCI passthrough](#), page 178.

Les packs d'extension VirtualBox ont une extension de nom de fichiers .vbox-extpack. Pour installer une extension, double-cliquez simplement sur le fichier du paquet et une fenêtre de gestion des opérations réseaux apparaîtra, vous guidant à travers les étapes nécessaires.

Pour voir les packs d'extension actuellement installés, merci de démarrer le gestionnaire VirtualBox (voir la prochaine section). Dans le menu "Fichier", merci de sélectionner "Préférences". Dans la fenêtre qui apparaît, allez à la catégorie "Extensions" qui affiche les extensions actuellement installées et vous permet de supprimer un paquet ou d'en ajouter un.

Vous pouvez aussi utiliser VBoxManage en ligne de commande : voir le chapitre 8.36, [VBoxManage extpack](#), page 166 pour des détails.

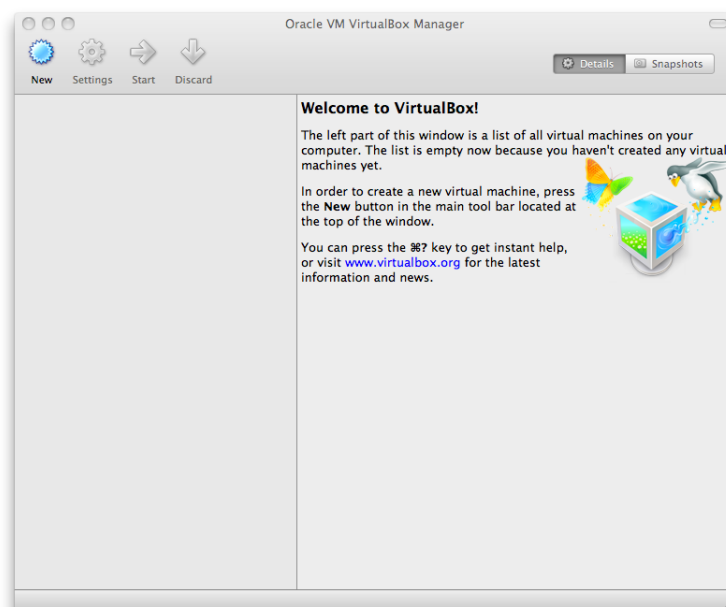
Note: Quand vous serez familier de l'utilisation des assistants, songez à utiliser le mode expert disponible dans certains assistants. Quand il est disponible, on peut le sélectionner en cliquant sur un bouton et cela accélère les processus de l'utilisateur pour utiliser l'assistant.

1.6 Démarrer VirtualBox

Après l'installation, vous pouvez démarrer VirtualBox comme suit :

- Sur un hôte Windows, dans le menu standard “Programmes”, cliquez sur l’élément du groupe “VirtualBox”. Sur Vista ou Windows 7, vous pouvez aussi taper “VirtualBox” dans la zone de recherche du menu “Démarrer”.
- Sur un hôte Mac OS X, dans la zone de recherche, cliquez deux fois sur l’élément “VirtualBox” du dossier “Applications”. (Il se peut que vous vouliez mettre cet élément sur votre Dock.)
- Sur un hôte Linux ou Solaris, selon votre environnement de bureau, une icône “VirtualBox” peut avoir été mis soit dans le groupe “Système” soit dans “Outils système” de votre menu “Applications”. Sinon vous pouvez taper VirtualBox dans un terminal.

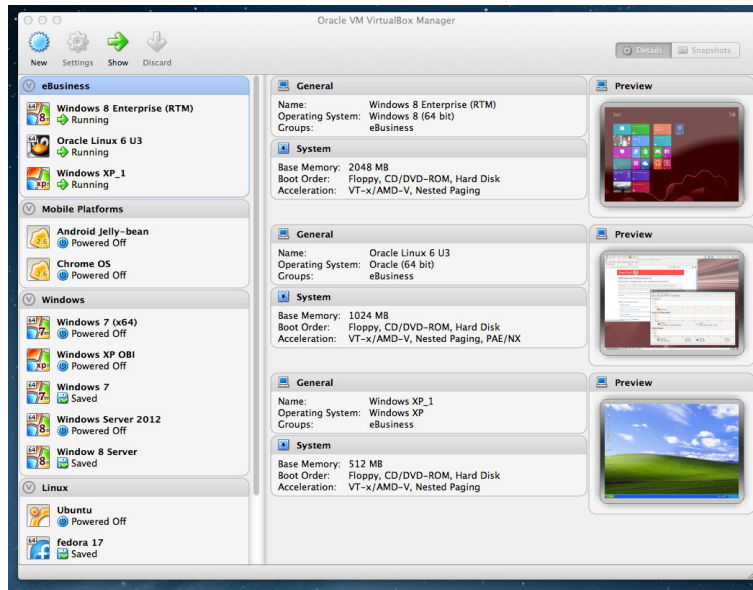
Quand vous démarrez VirtualBox pour la première fois, une fenêtre comme celle suivante devrait apparaître :



Cette fenêtre s’appelle le “**gestionnaire VirtualBox**”.. À gauche, vous pouvez voir un panneau qui listera, plus tard, toutes vos machines virtuelles. Comme vous n’en avez pas créées, la liste est vide. Une ligne de boutons au-dessus vous permet de créer de nouvelles VMs et de travailler sur celles existantes, lorsque vous en avez. Le panneau à droite affiche les propriétés de la machine virtuelle actuellement sélectionnée s’il y en a une. De nouveau, comme vous n’avez pas encore de machine, le panneau affiche un message de bienvenue.

Pour vous donner une idée de ce à quoi pourrait ressembler VirtualBox plus tard, après que vous avez créé des machines, voici un autre exemple :

1 Premiers pas



1.7 Créer votre première machine virtuelle

Cliquez sur le bouton “Nouveau” en haut de la fenêtre du gestionnaire VirtualBox. Un assistant apparaîtra pour vous guider à travers le paramétrage d’une nouvelle machine virtuelle (VM) :



Sur les écrans suivants, l’assistant vous demandera le minimum d’informations dont il a besoin pour créer une VM, en particulier :

1. Le **nom de la VM** sera plus tard affiché dans la liste des VMs de la fenêtre du gestionnaire VirtualBox, et il sera utilisé pour les fichiers de la VM sur le disque. Si vous pouvez utiliser n’importe quel nom, gardez en tête qu’après avoir créé quelques VMs, vous apprécierez d’avoir donné à vos VMs des noms parlants ; ainsi “Ma VM” serait moins utile que “Windows XP SP2 avec OpenOffice”.
2. Pour le **“Type de système d’exploitation”**, sélectionnez le système d’exploitation que vous voudrez installer plus tard. Les systèmes d’exploitation supportés sont ici regroupés ; si vous voulez installer une chose très rare et non listé, sélectionnez “Autre”. Selon votre

sélection, VirtualBox activera ou désactivera certains paramètres de VM dont peut avoir besoin votre système d'exploitation invité. C'est particulièrement important pour les invités 64 bits (voir le chapitre 3.1.2, *Invités 64 bits*, page 50). Il est donc recommandé de toujours paramétrer la bonne valeur.

3. Sur la page suivante, sélectionnez la **mémoire (RAM)** que VirtualBox devra affecter à chaque fois que la machine virtuelle sera démarrée. La quantité de mémoire donnée ici sera retirée de votre machine hôte laissée au système d'exploitation invité, lequel verra cette mémoire comme RAM installée sur l'ordinateur (virtuel).

Note: Choisissez avec prudence ce paramètre ! La mémoire donnée à la VM ne sera pas disponible pour votre OS hôte pendant que la VM sera en fonction, donc ne spécifiez pas plus que vous ne pouvez donner. Par exemple, si votre machine hôte a 1 Go de RAM et si vous entrez 512 Mo de RAM pour une machine virtuelle en particulier, pendant l'exécution de cette VM, vous n'aurez plus que 512 Mo pour tous les autres logiciels de votre hôte. Si vous lancez deux VMs en même temps, encore plus de mémoire sera affectée à la deuxième VM (qui peut même ne pas démarrer si la mémoire n'est pas disponible). D'un autre côté, vous devriez spécifier autant que votre système d'exploitation invité (et vos applications) ont besoin pour s'exécuter correctement.

Un invité Windows XP exigera au moins quelques centaines de Mo de RAM pour fonctionner correctement, et Windows Vista refusera même de s'installer avec moins de 512 Mo. Bien sûr, si vous voulez lancer des applications gourmandes en ressources graphiques dans votre VM, vous pouvez avoir besoin de plus de RAM.

La règle d'or est donc que si vous avez 1 Go de RAM voire plus dans votre ordinateur hôte, il est sûr d'affecter 512 Mo à chaque VM. Mais dans tous les cas, assurez-vous d'avoir au moins 256 à 512 Mo de RAM sur votre système d'exploitation hôte. Sinon, il se peut que vous ne votre OS hôte fasse un usage excessif de l'espace d'échange sur votre disque dur, ce qui peut conduire à un plantage de votre système hôte.

Comme avec les autres paramètres, vous pourrez modifier ce réglage plus tard après avoir créé la VM.

4. Ensuite vous devez spécifier un **disque dur virtuel** pour votre VM.

Il existe de nombreuses façons, potentiellement compliquées, de fournir de l'espace de disque dur à une VM avec VirtualBox (voir le chapitre 5, *Le stockage virtuel*, page 86 pour les détails), mais la manière la plus courante est d'utiliser un gros fichier image sur votre "vrai" disque dur, dont VirtualBox présente le contenu à votre VM comme si c'était un disque dur normal. Ce fichier représente un disque dur complet donc vous pouvez même le copier vers un autre hôte et l'utiliser avec une autre installation VirtualBox.

L'assistant affiche la fenêtre suivante :

1 Premiers pas



Vous avez alors les choix suivants :

- Pour créer un nouveau disque dur virtuel vierge, appuyez sur le bouton **“Nouveau”**.
- Vous pouvez utiliser un fichier image de disque **existant**.

La **boîte à liste déroulante** affichée dans la fenêtre contient toutes les images de disque dont se souvient VirtualBox, probablement parce qu’elles sont actuellement attachées à une machine virtuelle (ou elles l’ont jadis été).

Vous pouvez aussi cliquer sur le petit **bouton dossier** à côté de la boîte à liste déroulante pour ouvrir une boîte de dialogue de fichier standard qui vous permet de choisir un fichier image de disque sur le disque de votre hôte.

x

Vraisemblablement, si vous utilisez VirtualBox pour la première fois, vous voudrez créer une nouvelle image de disque. Appuyez donc sur le bouton **“Nouveau”**.

Ceci ouvre une nouvelle fenêtre, celle **“Assistant Créer un nouveau disque virtuel”**, qui vous aide à créer un nouveau fichier image de disque dans le dossier de la nouvelle machine virtuelle.

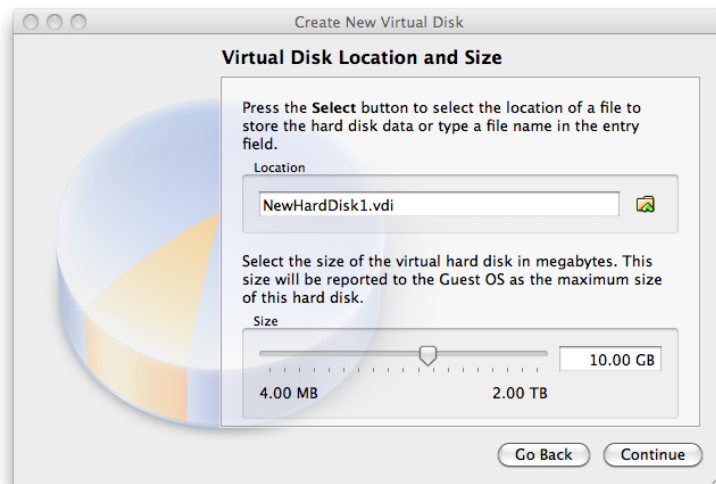
VirtualBox supporte deux types de fichiers image :

- Un **fichier rempli dynamiquement** ne grossira que lorsque l’invité stockera des données sur son disque dur virtuel. Il sera donc petit au départ sur le disque dur hôte et ne grossira que plus tard jusqu’à la taille indiquée, au fur et à mesure que des données le rempliront.
- Un **fichier à taille fixe** occupera immédiatement l’espace spécifié même si seule une partie de l’espace disque virtuel est en réalité utilisée. S’il occupera beaucoup plus de place, un fichier à taille fixe connaît moins de latence et il va donc légèrement plus vite qu’un fichier rempli dynamiquement.

Pour des détails sur les différences, merci de vous reporter au chapitre 5.2, *Fichiers images de disque (VDI, VMDK, VHD, HDD)*, page 89.

Pour empêcher votre disque dur physique de tourner à plein, VirtualBox limite la taille du fichier image. Là encore il doit y avoir assez de place pour le contenu de votre système d’exploitation et les applications que vous voulez installer - pour un invité Windows ou Linux modernes, vous aurez probablement besoin de plusieurs gigaoctets pour une utilisation sérieuse :

1 Premiers pas



Après avoir sélectionné ou créé votre fichier image, appuyez de nouveau sur **“Suivant”** pour passer à la page suivante.

- Après avoir cliqué sur **“Terminer”**, votre nouvelle machine virtuelle sera créée. Vous la verrez alors dans la liste à gauche de la fenêtre du gestionnaire, avec le nom que vous avez entré au départ.

1.8 Lancer votre machine virtuelle

Pour démarrer une machine virtuelle, vous avez plusieurs choix :

- Cliquez deux fois sur son entrée dans la liste dans la fenêtre du gestionnaire ou
- sélectionnez son entrée dans la liste de la fenêtre du gestionnaire et appuyez sur le bouton **“Démarrer”** en bas ou
- pour les machines virtuelles créées avec VirtualBox 4.0 ou supérieur, allez au dossier **“VirtualBox VMs”** dans le dossier personnel de votre système, cherchez le sous-répertoire de la machine que vous voulez démarrer et cliquez deux fois sur le fichier de paramètres de la machine (ayant une extension de fichier **.vbox**).

Ceci ouvre une nouvelle fenêtre et la machine virtuelle que vous avez sélectionnée va démarrer. Tout ce que vous verriez sur l'écran d'un système normal apparaît dans la fenêtre, comme vous pouvez le voir sur l'image du chapitre 1.2, [Un peu de terminologie](#), page 12.

En général, vous pouvez utiliser la machine virtuelle presque exactement comme vous utiliseriez un vrai ordinateur. Deux points gagnent à être mentionnés quand même.

1.8.1 Démarrage d'une nouvelle VM pour la première fois

Quand on démarre une VM pour la première fois, un autre assistant **“Assistant premier démarrage”** – apparaîtra pour vous aider à sélectionner un **média d'installation**. Comme la VM est créée vierge, agissant exactement comme un vrai ordinateur sans système d'exploitation installé, elle ne fera rien et affichera un message d'erreur selon lequel aucun système d'exploitation n'a été trouvé.

C'est pourquoi l'assistant vous aide à sélectionner un média à partir duquel vous pouvez installer un système d'exploitation.

- Si vous avez un CD ou un DVD physique à partir duquel vous voulez installer votre système d'exploitation invité (par exemple un CD ou un DVD d'installation de Windows), mettez-le dans le lecteur CD ou DVD de votre hôte.

Puis dans la liste déroulante des médias d'installation de l'assistant, sélectionnez **“Lecteur hôte”** avec la bonne lettre de lecteur (ou, en cas d'hôte Linux, le fichier de périphérique). Ceci permettra à votre VM d'accéder au média dans votre lecteur hôte et vous pouvez poursuivre l'installation à partir de là.

- Si vous avez téléchargé un média d'installation sur Internet sous forme d'un fichier image ISO (en général pour une distribution Linux), vous pourriez graver ce fichier sur un CD ou un DVD vierge et poursuivre comme on vient de décrire. Mais avec VirtualBox, vous pouvez passer cette étape et monter le fichier ISO directement. VirtualBox présentera ce fichier comme un lecteur de CD ou de DVD-ROM à la machine virtuelle, comme il le fait avec une image de disque dur virtuel.

Dans ce cas, la liste déroulante de l'assistant contient la liste des médias d'installation qui ont été précédemment utilisés avec VirtualBox.

Si votre média n'est pas dans la liste (surtout si vous utilisez VirtualBox pour la première fois), sélectionnez la petite icône de dossier à côté de la liste déroulante pour afficher une boîte de dialogue de fichiers standard dans laquelle vous pouvez choisir le fichier image sur vos disques hôtes.

Dans les deux cas, après avoir fait vos choix dans l'assistant, vous pourrez installer votre système d'exploitation.

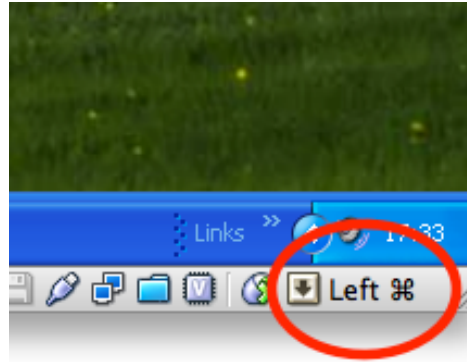
1.8.2 Capturer et rendre le clavier et la souris

À partir de la version 3.2, VirtualBox offre aux nouvelles machines virtuelles une tablette USB virtuelle à travers laquelle les événements de la souris sont transmis au système d'exploitation invité. Il s'en suit que si vous lancez un système d'exploitation invité moderne qui peut gérer de tels périphériques, il se peut que le support de la souris fonctionne sans que la souris ne soit “capturée” comme décrit ci-dessous ; voir chapitre 3.4.1, *Onglet “Carte mère”*, page 53 pour plus d'informations.

Sinon, si la machine virtuelle ne voit que la souris et le clavier PS/2 standards, car le système d'exploitation de la machine virtuelle ne “sait” pas qu'il ne fonctionne pas sur un vrai ordinateur, il attend à avoir un contrôle exclusif de votre clavier et de votre souris. Ce n'est cependant pas le cas puisque, sauf si vous lancez votre VM en mode plein écran, votre VM doit partager le clavier et la souris avec d'autres applications et éventuellement d'autres VMs sur l'hôte.

Il s'en suit qu'immédiatement après l'installation d'un système d'exploitation invité, et avant que vous installiez les Suppléments invité (nous expliquerons cela dans une minute), seule une des deux – votre VM ou le reste de votre ordinateur – peut “détenir” le clavier et la souris. Vous verrez un *deuxième* pointeur de souris qui sera toujours enfermé dans la fenêtre de la VM. De base, vous activez la VM en cliquant dedans.

Pour rendre le clavier et la souris à votre système d'exploitation hôte, VirtualBox réserve une touche spéciale de votre clavier pour lui : la **“touche hôte”**. Par défaut, c'est la *touche Contrôle droit* de votre clavier ; sur un hôte Mac, la touche hôte par défaut est la touche de commande gauche. Vous pouvez modifier ce réglage par défaut dans les paramètres globaux de VirtualBox, voir chapitre 1.15, *Paramètres globaux*, page 35. Dans tous les cas, le paramétrage actuel de la touche hôte est toujours affiché *en bas à droite de la fenêtre de la VM*, au cas où vous l'auriez oublié :



En détail, tout se traduit comme suit :

- Votre **clavier** appartient à la VM si la fenêtre de la VM du bureau hôte contient le focus du clavier (et si vous avez beaucoup de fenêtres ouvertes dans votre système d'exploitation invité, la fenêtre contenant le focus dans votre VM). Cela veut dire que si vous voulez taper quelque chose dans votre VM, cliquez d'abord sur la barre de titre de la fenêtre de votre VM.

Pour rendre la propriété du clavier, appuyez sur la touche hôte (comme expliqué ci-dessus, en général la touche Contrôle droit).

Remarquez que si la VM possède le clavier, certaines séquences de touches (comme Alt-Tab par exemple) ne seront plus vues par l'hôte, mais iront plutôt à l'invité. Après avoir appuyé sur la touche hôte pour réactiver le clavier hôte, tous les appuis iront de nouveau à l'hôte pour que les séquences comme Alt-Tab ne touchent plus l'invité. Pour des raisons techniques, il se peut qu'il ne soit pas possible, pour une VM, de récupérer toutes les entrées du clavier même si elle possède ce dernier. Par exemples, la séquence Alt-Ctrl-Suppr sur les hôtes Windows ou des touches uniques utilisées par certaines applications sur les hôtes X11 comme la fonction "La touche Contrôle souligne le pointeur de la souris" du bureau GNOME.

- Votre **souris** n'appartient à la VM qu'après avoir cliqué de nouveau dans la fenêtre de la VM. Le pointeur de souris de l'hôte disparaîtra et votre souris maniera le pointeur de l'invité au lieu de votre pointeur de souris normal.

Remarquez que l'appartenance de la souris ne dépend pas de celle du clavier, même après avoir cliqué sur la barre de titre pour pouvoir taper dans la fenêtre de la VM, votre souris n'appartient pas nécessairement à la VM.

Pour rendre l'appartenance de votre souris à la VM, appuyez sur la touche hôte.

Comme ce comportement peut être gênant, VirtualBox offre un ensemble d'outils et de pilotes de périphériques pour les systèmes invités, appelé les "Suppléments invité VirtualBox", qui rendent beaucoup transparentes les opérations du clavier et de la souris de la VM. Très important, les suppléments vous débarrasseront du deuxième pointeur de souris de "l'invité" et fera fonctionner la souris de votre hôte directement dans l'invité.

On décrira ceci plus tard au chapitre 4, [Les suppléments invité](#), page 64.

1.8.3 Taper des caractères spéciaux

Les systèmes d'exploitation prévoient certaines combinaisons de touches pour lancer certaines procédures. Certaines de ces combinaisons de touches peuvent être difficiles à faire dans une machine virtuelle ; car il y a trois candidats à la réception de l'entrée clavier : le système d'exploitation hôte, VirtualBox ou le système d'exploitation invité. Le récepteur de l'appui sur les touches dépend d'un certain nombre de facteurs comprenant la touche elle-même.

- Les systèmes d'exploitation hôte réservent certaines combinaisons de touches pour eux. C'est par exemple impossible de faire **Ctrl+Alt+Supp** si vous voulez redémarrer le système d'exploitation invité de votre machine virtuelle, car cette combinaison de touches est en général rattachée en dur à l'OS hôte (Windows comme Linux l'interceptent), et l'appui sur cette combinaison de touches redémarrera donc votre *hôte*.

De plus, sur les systèmes on Linux et Solaris, qui utilise le système X Window, la combinaison de touches **Ctrl+Alt+Effacement** redémarrent en général le serveur X (pour relancer toute vinterface graphique en cas de problème). Comme le serveur X intercepte cette combinaison, l'appui sur ces touches relancera en général votre interface graphique *hôte* (et tuera tous les programmes, dont VirtualBox, dans le processus).

Par ailleurs, sur les hôtes Linux qui supportent les terminaux virtuels, la combinaison de touches **Ctrl+Alt+Fx** (où Fx est une touche de fonctions entre F1 et F12) permet en principe de basculer entre des terminaux virtuels. Comme avec Ctrl+Alt+Supp, ces combinaisons sont interceptées par le système d'exploitation hôte et elles basculent donc toujours entre les terminaux de *l'hôte*.

Si vous voulez plutôt envoyer ces combinaisons de touches au système d'exploitation *invité* de la machine virtuelle, vous devrez utiliser une des méthodes suivantes :

- Utiliser les icônes du menu “Machine” de la fenêtre de la machine virtuelle. Vous y trouverez “Insérer Ctrl+Alt+Supp” et “Ctrl+Alt+Effacement” ; cette dernière n'ayant toutefois d'effet qu'avec les invités Linux ou Solaris.
- Appuyer sur des combinaisons de touches spéciales avec la touche hôte (en principe, la touche contrôle droit), alors VirtualBox traduira, pour la machine virtuelle :
 - * **Touche hôte + Supp** envoie Ctrl+Alt+Supp pour redémarrer l'invité);
 - * **Touch hôte + Effacement** pour envoyer Ctrl+Alt+Effacement (pour redémarrer l'interface graphique 'un invité Linux ou Solaris) ;
 - * **Touche hôte + F1** (ou autres touches de fonction) pour simuler Ctrl+Alt+F1 (ou d'autres touches de fonction, pour basculer entre les terminaux virtuels d'un invité Linux).
- Pour d'autres combinaisons de touches telles que **Alt-Tab** (pour basculer entre des fenêtres ouvertes), VirtualBox vous permet de configurer si ces combinaisons concerneront vhôte ou l'invité, si la machine virtuelle a le focus. C'est un paramètre global de toutes les machines virtuelles qui se trouve dans “Fichier” -> “Préférences” -> “Entrée” -> “Capture automatique du clavier”.

1.8.4 Changer de média amovible

Pendant qu'une machine virtuelle fonctionne, vous pouvez changer de média amovible dans le menu “Périphériques” de la fenêtre de la VM. Vous pouvez y sélectionner en détail ce que VirtualBox présente à votre VM en tant que CD, DVD, ou 4isquette.

Les paramètres sont les mêmes que ceux disponibles pour la VM dans la boîte de dialogue “Paramètres” de la fenêtre principale de VirtualBox, mais vu que la boîte de dialogue est désactivée quand la machine est dans l'état “en fonction” ou “sauvegardée”, ce menu supplémentaire vous évite d'éteindre et de redémarrer la VM à chaque fois que vous voulez changer de média.

Dès lors, dans le menu “Périphériques”, VirtualBox vous permet d'attacher le lecteur hôte à l'invité ou de sélectionner une image de DVD ou de disquette en utilisant le gestionnaire d'images de disque, tout comme décrit à la chapitre 1.11, [Configuration d'une machine virtuelle](#), page 31.

1.8.5 Redimensionner la fenêtre de la machine

Vous pouvez redimensionner la fenêtre de la machine virtuelle quand elle fonctionne. Dans un tel cas, une des choses suivantes arrivera :

1. Si vous avez activé le “**mode échelle**”, l’écran de la machine virtuelle sera adapté à la taille de la fenêtre. Ceci peut être utile si vous avez de nombreuses machines en fonction et si vous voulez les visualiser en fonction en arrière-plan. Sinon, il pourrait être utile d’agrandir la fenêtre si l’écran d’affichage de la fenêtre est très petit, par exemple car vous y exécutez un vieux système d’exploitation.

Pour activer le mode échelle, appuyez sur **touche hôte + C**, ou sélectionnez “Mode échelle” du menu “Machine” dans la fenêtre de la VM. Pour désactiver le mode échelle, appuyez de nouveau sur la touche hôte + C.

Les valeurs d’affichage de l’écran de l’invité sont préservées lorsque vous redimensionnez la fenêtre. Pour ignorer ces valeurs d’affichage, appuyez sur Majuscule pendant l’opération de redimensionnement.

Merci de voir le chapitre 14, *Limites connues*, page 242 pour des remarques supplémentaires.

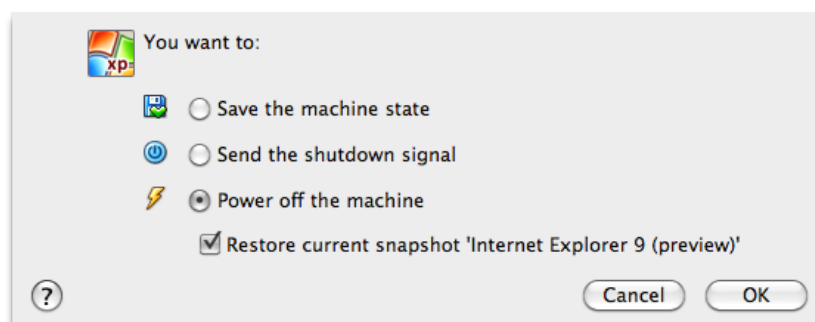
2. Si vous avez installé les Suppléments invité et s’ils supportent le **redimensionnement** automatique, les suppléments invité ajusteront automatiquement la résolution de l’écran du système d’exploitation invité. Par exemple, si vous exécutez un invité Windows 1rc une résolution de 1024x768 pixels et si vous élargissez la fenêtre de la VM de 100 pixels, les suppléments invité passeront la résolution de l’affichage de Windows en 1124x768.

Merci de voir le chapitre 4, *Les suppléments invité*, page 64 pour plus d’informations sur les suppléments invité.

3. Sinon, si la fenêtre est plus haute que l’écran de la VM, l’écran sera centré. Si elle est plus petite, les barres de défilement seront ajoutées à la fenêtre de la machine.

1.8.6 Sauvegarder l’état de la machine

Quand vous cliquez sur le bouton “Fermer” de la fenêtre de votre machine virtuelle (en haut à droite de la fenêtre, exactement comme vous fermeriez n’importe quelle fenêtre de votre système), VirtualBox vous demande si vous voulez “sauvegarder” ou “couper” la VM. (Vous pouvez appuyez sur la touche hôte et “Q” simultanément en guise de raccourci.)



La différence entre ces trois options est cruciale. Elles signifient :

- **Sauvegarder l’état de la machine** : Avec cette option, VirtualBox “gèle” la machine virtuelle en sauvegardant complètement son état sur votre disque local.

Quand vous redémarrerez la VM plus tard, vous vous retrouverez avec la VM exactement là où vous l’avez interrompue. Tous vos programmes seront encore ouverts et votre ordinateur recommencera ses tâches. La sauvegarde de l’état d’une machine virtuelle revient, d’une certaine façon, à mettre en veille prolongée un ordinateur portable (par exemple en fermant l’écran).

- **Envoyer le signal Éteindre.** Ceci enverra un message d'extinction ACPI à la machine virtuelle, qui a le même effet que si vous aviez appuyé sur le bouton d'alimentation d'un ordinateur réel. Si la VM exécute un système d'exploitation moderne, cela devrait provoquer un vrai mécanisme d'extinction de la VM.
- **PCouper la machine :** Avec cette option, VirtualBox arrête aussi l'exécution de la machine virtuelle, mais *sans* sauvegarder son état.

Avertissement: Cela revient à débrancher le câble d'alimentation d'un vrai ordinateur sans l'éteindre correctement. Si vous redémarrez la machine après l'avoir coupée, votre système d'exploitation devra redémarrer complètement et il se peut qu'il fasse une vérification de ses disques systèmes (virtuels). Vous ne devriez donc pas le faire car cela peut conduire à une perte de données ou à un état incohérent du disque du système invité.

Par exception, si votre machine virtuelle a des instantanés (voir le prochain chapitre), vous pouvez utiliser cette option pour **restaurer l'instantané actuel** de la machine virtuelle rapidement. Dans ce cas, couper la machine ne dégradera pas son état mais seules les modifications faites depuis que vous avez pris l'instantané seront perdues.

Le bouton “**Désactiver**” de la fenêtre du gestionnaire de VirtualBox Manager désactive un état sauvegardé de la machine virtuelle. Cela a le même effet que de couper la machine, donc les mêmes avertissements s'appliquent.

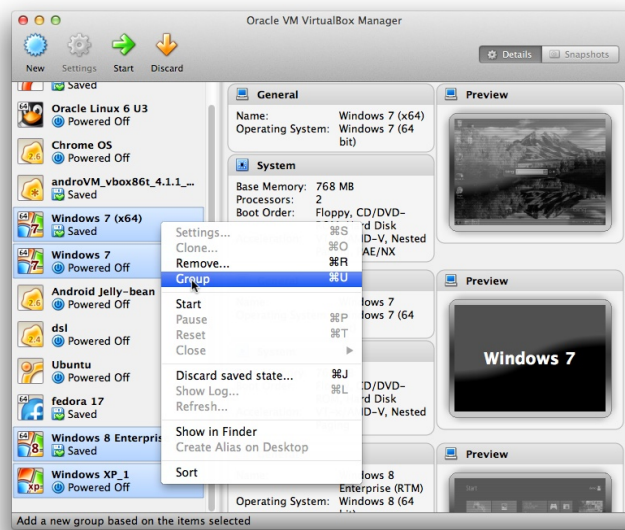
1.9 Utiliser des groupes de VMs

Les groupes de VMs permettent à l'utilisateur de créer des groupes ad hoc de VMs, et de gérer et d'effectuer des fonctions de façon collective ou individuelle sur ceux-ci. Il existe un certain nombre de fonctions liées aux groupes :

1. Créer un groupe en utilisant l'option de l'interface graphique 1) Remontez une VM au-dessus d'une autre VM.

Créer un groupe en utilisant l'option 2) Sélectionnez plusieurs VMs et sélectionnez “Groupe” sur le menu issu du clic droit, comme suit :

1 Premiers pas



2. Option en ligne de commande 1) Créer un groupe et y affecter une VM :

```
VBoxManage modifyvm "Fred" --groups "/TestGroup"
```

Option en ligne de commande 2) Retirer une VM d'un groupe et effacer le groupe s'il est vide :

```
VBoxManage modifyvm "Fred" --groups ""
```

3. Plusieurs groupes par exemple :

```
VBoxManage modifyvm "Fred" --groups "/TestGroup,/TestGroup2"
```

4. Groupes nested – hiérarchie de groupes comme :

```
VBoxManage modifyvm "Fred" --groups "/TestGroup/TestGroup2"
```

5. Résumé des commandes de groupes : Démarrer, mettre en pause, réinitialiser, fermer (sauvegarder l'état, envoyer un signal d'extinction, couper), désactiver l'état sauvegardé, afficher dans un système de fichiers, trier.

1.10 Instantanés

Avec les instantanés, vous pouvez sauvegarder un état particulier d'une machine virtuelle pour une utilisation ultérieure. Plus tard, vous pourrez rétablir son état même si vous pouvez avoir beaucoup modifié la VM entre temps. Un instantané de la machine virtuelle est ainsi équivalent à passer une machine en état "sauvegardé", comme décrit ci-dessus, mais il peut y en avoir beaucoup, et ces états sauvegardés sont préservés.

Vous pouvez voir les instantanés d'une machine virtuelle en sélectionnant d'abord une machine dans le gestionnaire VirtualBox, puis en cliquant sur le bouton "Instantanés" en haut à droite. Jusqu'à ce que vous preniez un instantané de la machine, la liste des instantanés restera vide sauf pour l'icône "état actuel" qui représente le point "Maintenant" du temps de vie de la machine virtuelle.

1.10.1 Prendre, restaurer et effacer des instantanés

Il existe trois opérations liées aux instantanés :

1. Vous pouvez **prendre un instantané**. Ceci effectue une copie de l'état actuel de la machine, auquel vous pourrez revenir plus tard n'importe quand..
 - Si votre VM est en fonction, sélectionnez “Prendre un instantané” dans le menu déroulant “Machine” de la fenêtre de la VM.
 - Si votre VM est dans l'état “sauvegardée” ou “coupée”, (comme indiqué à côté de la VM dans la fenêtre principale de VirtualBox), cliquez sur l'onglet “Instantanés” en haut à droite de la fenêtre principale, puis
 - soit sur la petite icône en appareil photo (pour “Prendre un instantané”), soit
 - effectuez un clic droit sur l'icône “état actuel” dans la liste et sélectionnez “Prendre un instantané” dans le menu.

Dans tous les cas, une fenêtre apparaîtra et vous demandera un nom d'instantané. Ce nom a une finalité purement de référence pour vous aider à vous souvenir de l'état de l'instantané. Par exemple, un nom utile serait “Installation neuve à partir de rien, pas de suppléments invité”, ou “Pack service à peine installé”. Vous pouvez aussi ajouter un texte plus long dans le champ “Description” si vous le voulez.

Votre nouvel instantané apparaîtra ensuite dans la liste des instantanés. Juste dessous votre nouvel instantané, vous verrez une icône appelée “état actuel”, signifiant que l'état actuel de votre VM est une variante basée sur l'instantané que vous avez pris précédemment. Si vous prenez plus tard un autre instantané, vous verrez qu'ils seront affichés en séquences et chaque instantané consécutif dérive d'un précédent :



VirtualBox n'impose aucune limite quant au nombre d'instantanés que vous pouvez prendre. La seule limite pratique est l'espace disque sur votre hôte : chaque instantané stocke l'état de la machine virtuelle et occupe donc de l'espace disque (voir la prochaine section pour des détails sur ce qui est stocké exactement dans un instantané.)

1 Premiers pas

2. Vous pouvez **restaurer un instantané** en effectuant un clic droit sur un instantané que vous avez pris dans la liste des instantanés. Un restaurant un instantané, vous revenez en arrière (ou vous reculez) dans le temps : l'état actuel de la machine est perdu et la machine est restaurée dans l'état exact où elle était quand vous avez pris l'instantané.⁴

Note: La restauration d'un instantané concernera également les disques durs connectés à votre VM puisque l'état complet des disques durs virtuels sera rétabli. Ceci signifie aussi que tous les fichiers qui ont été créés depuis l'instantané et toutes les autres modifications de fichiers *seront perdues*. Afin d'empêcher une telle perte de données, tout en utilisant la fonctionnalité des instantanés, il est possible d'ajouter un deuxième disque dur en mode "write-through" en utilisant l'interface VBoxManage et de l'utiliser pour stocker vos données. Vu que les disques durs write-through *ne sont pas* inclus dans les instantanés, ils restent inchangés quand une machine est rétablie. Voir le chapitre 5.4, *Modes spéciaux d'écriture d'images*, page 91 pour des détails.

Pour éviter de perdre l'état actuel quand vous restaurez un instantané, vous pouvez créer un nouvel instantané avant la restauration.

En restaurant un instantané précédent et en prenant plus d'instantanés à partir de là, il est même possible de créer une sorte de réalité alternative et de basculer entre les différentes histoires de la machine virtuelle. Cela peut donner une arborescence complète d'instantanés de machine comme le montre l'impression d'écran ci-dessus.

3. Vous pouvez aussi **effacer un instantané**, ce qui ne touchera pas l'état de la machine virtuelle mais seulement les fichiers du disque qu'utilisait VirtualBox pour stocker les données de l'instantané, libérant ainsi de l'espace disque. Pour effacer un instantané, effectuez un clic droit dessus dans l'arborescence des instantanés et sélectionnez "Effacer". À partir de VirtualBox 3.2, on peut même effacer des instantanés pendant qu'une machine fonctionne.

Note: Si la prise et la restauration d'instantanés sont des opérations très rapides, l'effacement d'un instantané peut mettre temps considérable car de grandes quantité de données peuvent être copiées entre plusieurs fichiers images de disques. Il se peut que les fichiers de disque temporaires aient besoin de beaucoup de place pendant le déroulement de l'opération.

Certaines situations ne peuvent pas être gérées pendant qu'une VM est en fonction et vous aurez un message circonstancié selon lequel vous devez effectuer cet effacement d'instantané quand la VM sera éteinte.

1.10.2 Contenu d'un instantané

Voyez un instantané comme un marquage dans le temps que vous avez posé. De façon plus formelle, un instantané consiste en trois éléments :

- Il contient une copie complète des paramètres de la VM y compris la configuration matérielle, afin que quand vous restaurerez un instantané, les paramètres de la VM soient également restaurés (par exemple, si vous avez modifié la configuration du disque dur

⁴La terminologie et la fonctionnalité de restauration d'instantanés ont toutes deux changé avec VirtualBox 3.1. Avant cette version, il n'était possible que de revenir au tout dernier instantané pris – pas à ceux antérieurs, et l'opération s'appelait "Désactiver l'état actuel" et non "Restaurer le dernier instantané". La limite a été dépassée avec la version 3.1. Il est maintenant possible de restaurer *n'importe quel* instantané, revenir en arrière et reculer dans le temps.

ou les paramètres système de la VM, ce changement est annulé quand vous restaurez un instantané.)

La copie de ces paramètres est stockée dans la configuration de la machine, fichier texte XML, occupant ainsi très peu de place.

- L'état complet de tous les disques virtuels attachés à la machine est préservé. Le retour en arrière sur un instantané signifie que toutes les modifications faites sur les disques de la machine – fichier par fichier, bit par bit – seront toutes annulées. Les fichiers créés entre-temps disparaîtront, les fichiers effacés seront restaurés, les modifications de fichiers seront inversées.

(À proprement parler, ceci n'est vrai que pour les disques durs virtuels en mode "normal". Comme indiqué ci-dessus, vous pouvez configurer des disques pour se comporter autrement avec les instantanés (voir chapitre 5.4, *Modes spéciaux d'écriture d'images*, page 91). De manière encore plus précise et juste techniquement, ce n'est pas le disque dur virtuel lui-même qui est restauré quand on restaure un instantané. En fait, quand on prend un instantané, VirtualBox crée des images de différenciation contenant seulement les modifications depuis que l'instantané a été pris, puis le instantané\$ est restauré, VirtualBox applique cette image de différenciation, revenant ainsi en arrière vers l'état précédent. Ceci est non seulement plus rapide, mais cela utilise moins d'espace disque. Pour les détails, qui peuvent être complexes, merci de voir le chapitre 5.5, *Images de différenciation*, page 93.)

La création d'une telle image de différenciation n'occupe pas beaucoup de place dès le départ sur le disque hôte, puisque l'image de différenciation sera vide au départ (et grandira plus tard de façon dynamique à chaque opération d'écriture sur le disque). Par contre, plus vous utiliserez la machine après avoir créé l'instantané, plus l'image de différenciation grossira.

- Enfin, si vous avez pris un instantané pendant que la machine était en fonction, l'état de la mémoire de la machine est également sauvegardé dans l'instantané (tout comme la mémoire peut être sauvegardée quand vous fermez la fenêtre de la VM). Quand vous restaurez un tel instantané, l'exécution recommence exactement là où elle en était quand vous avez pris l'instantané.

Le fichier de l'état de la mémoire peut être aussi gros que la taille de la mémoire de la machine virtuelle et il occupera donc lui aussi beaucoup de place sur le disque.

1.11 Configuration d'une machine virtuelle

Quand vous sélectionnez une machine virtuelle dans la liste dans la fenêtre du gestionnaire, vous verrez à droite un résumé des paramètres de cette machine.

Un clic sur le bouton "Paramètres" dans la barre d'outils en haut ouvre une fenêtre détaillée où vous pouvez configurer de nombreuses propriétés de la VM sélectionnée. Mais attention, bien qu'il soit possible de modifier tous les paramètres de la VM après avoir installé un système d'exploitation invité, certaines modifications pourraient empêcher un système d'exploitation invité de fonctionner correctement après l'installation.

Note: Le bouton "Paramètres" est désactivé par défaut quand une VM est soit dans l'état "en fonction", soit "sauvegardée". Ceci simplement car la boîte de dialogue des paramètres vous permet de modifier des caractéristiques fondamentales de l'ordinateur virtuel créé pour votre système d'exploitation invité, et ce système d'exploitation peut ne pas bien supporter cela quand, par exemple, la moitié de sa mémoire lui est coupée sous les pieds. Il s'en suit que si le bouton "Paramètres" est désactivé, éteignez d'abord la VM actuelle.

VirtualBox offre pléthore de paramètres qu'on peut changer pour une machine virtuelle. Tous les paramètres modifiables dans la fenêtre "Paramètres" sont décrits en détails au chapitre 3, [Configurer des machines virtuelles](#), page 48. Encore plus de paramètres sont disponibles avec l'interface en ligne de commande de VirtualBox ; voir chapitre 8, [VBoxManage](#), page 121.

1.12 Supprimer des machines virtuelles

Pour supprimer une machine virtuelle dont vous n'avez plus besoin, effectuez un clic droit sur la liste de VMs du gestionnaire et sélectionnez "Supprimer" dans le menu contextuel qui apparaît.

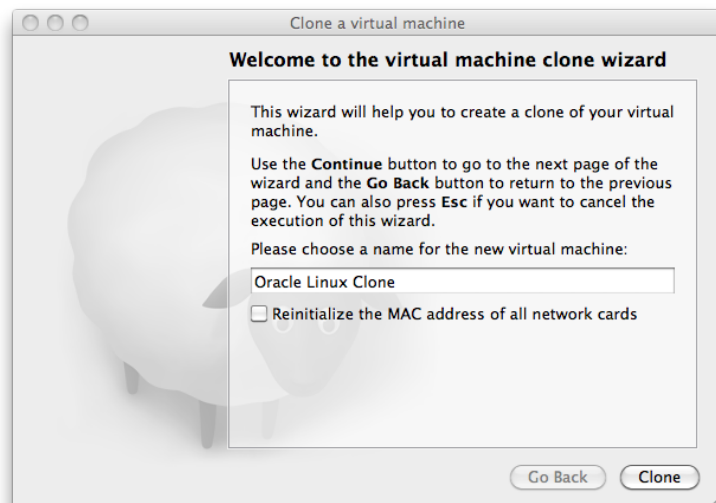
Une fenêtre de confirmation apparaîtra, vous permettant de sélectionner s'il faut supprimer la machine seulement de la liste des machines ou également les fichiers associés.

L'élément "Supprimer" est désactivé quand une machine est en fonction.

1.13 Cloner des machines virtuelles

Pour expérimenter une configuration de VM, tester différents niveaux d'OS invité ou sauvegarder une VM, VirtualBox peut créer une copie complète ou liée d'une VM existante.⁵

Un assistant vous guidera dans le processus de clonage :



On peut appeler cet assistant à partir du menu contextuel de la liste des VMs du gestionnaire (en sélectionnant "Cloner") ou de la vue "Dépôts" de la VM sélectionnée. Choisissez d'abord un @ouveau nom pour le clone. Quand vous sélectionnez **Réinitialiser l'adresse MAC de toutes les cartes réseaux**, toutes les cartes réseaux se voient affecter une nouvelle adresse MAC. Ceci est utile quand la VM source et celle clonée doivent fonctionner sur le même réseau. Si vous ne changez rien, toutes les cartes réseaux auront la même adresse MAC que celle de la VM source. Selon comment vous appelez l'assistant, vous avez différents choix pour l'opération de clonage. Vous devez d'abord décider si le clone devrait être lié à la VM source ou être totalement indépendant :

- **Clone complet** : Dans ce mode, toutes les images de disques dépendantes sont copiées dans le nouveau dossier de la VM. Le clone peut fonctionner complètement sans la VM d'origine.

⁵Le support du clonage a été introduit avec VirtualBox 4.1.

- **Clone lié** : Dans ce mode, de nouvelles images de différenciation du disque sont créées là où les images de disque parents se trouvent à l'origine. Si vous avez sélectionné l'état actuel de la VM source comme point de clonage, un nouvel instantané sera créé implicitement.

Après avoir sélectionné le mode de clonage, vous devez décider ce que vous voulez exactement cloner. Vous pouvez toujours créer un clone de *l'état actuel* seulement, ou de *tout*. Quand vous sélectionnez *tout*, l'état actuel et, également, tous les instantanés seront clonés. Si vous partez d'un instantané ayant des fils en plus, vous pouvez également cloner *l'état actuel et tous ses fils*. Ceci crée un clone à partir de cet instantané et inclut tous les instantanés fils.

La durée de l'opération de clonage dépend de la taille et du nombre d'images de disques attachées. Garder aussi en tête que tout instantané a des images de différenciation de disques rattachées, qu'il faut aussi cloner.

L'icône "Cloner" est désactivée quand une machine est en fonction.

Pour savoir comment cloner une VM en ligne de commande, merci de voir chapitre 8.9, *VBox-Manage clonevm*, page 141.

1.14 Importer et exporter des machines virtuelles

VirtualBox peut importer et exporter des machines virtuelles au format du standard industriel Open Virtualization Format (OVF).⁶

OVF est un standard de plateforme croisée supporté par de nombreux produits de virtualisation, permettant de créer des machines virtuelles prêtes à l'emploi importables ensuite dans un virtualiseur tel que VirtualBox. VirtualBox facilite l'exportation et l'importation d'OVF, en y donnant un accès et un support depuis la fenêtre du gestionnaire et son interface en ligne de commande. Cela permet d'empaqueter ce qu'on appelle des **applicatifs virtuels** : des images de disque et des paramètres de configuration qu'on peut distribuer facilement. De cette façon, chacun peut donner des logiciels dans un paquet prêt à utiliser complet (incluant système d'exploitation et applications) qui n'a pas besoin de configuration ou d'installation autre que l'importation dans VirtualBox.

Note: Le standard OVF est complexe et son support dans VirtualBox est un processus évolutif. En particulier, nous ne garantissons pas que VirtualBox supporte tous les applicatifs créés par d'autres logiciels de virtualisation. Pour une liste des limites connues, merci de voir le chapitre 14, *Limites connues*, page 242.

Les applicatifs au format OVF peut apparaître sous deux variantes :

1. Ils peuvent être fournis en plusieurs fichiers, comme une ou plusieurs images de disque, en général au format universel VMDK (voir chapitre 5.2, *Fichiers images de disque (VDI, VMDK, VHD, HDD)*, page 89) et un fichier de description en texte, au format XML avec une extension .ovf. Ces fichiers doivent résider dans le même répertoire pour que VirtualBox puisse les importer.
2. Sinon, les fichiers ci-dessus peuvent être empaquetés dans un seul fichier archive, ayant en général une extension .ova. (De tels fichiers archives utilisent une variante du format d'archivage TAR et peuvent donc être déballés hors de VirtualBox avec n'importe quel outil capable de déballer des fichiers TAR standards.)

Pour **importer** un applicatif dans l'un des formats ci-dessus, cliquez simplement deux fois sur le fichier OVF/OVA.⁷ Sinon, sélectionnez "Fichier" -> "Importer un applicatif" à partir de la

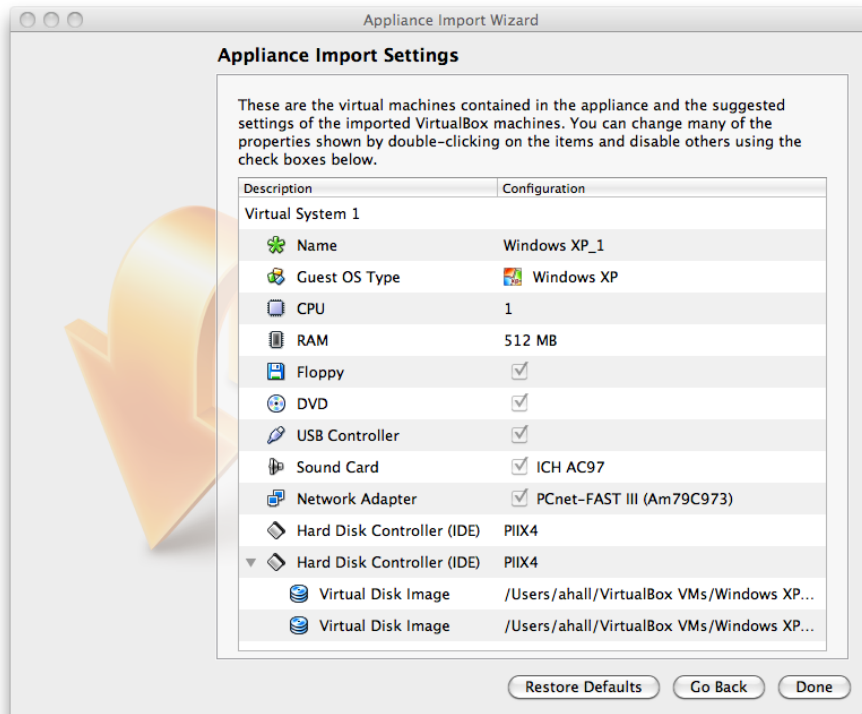
⁶Le support d'OVF a été introduit à l'origine avec VirtualBox 2.2 et a connu des améliorations essentielles au fur et à mesure des versions consécutives.

⁷À partir de la version 4.0, VirtualBox crée des associations de types de fichiers pour des fichiers OVF et OVA sur votre système d'exploitation hôte.

1 Premiers pas

fenêtre du gestionnaire. Dans la boîte de dialogue de fichier qui apparaît, allez sur le fichier ayant soit l'extension `.ovf`, soit `.ova`.

Si VirtualBox peut gérer le fichier, une boîte de dialogue ressemblant à celle suivante apparaîtra :



Elle présente les machines virtuelles décrites dans le fichier OVF et elle vous permet de modifier les paramètres de la machine virtuelle en cliquant deux fois sur les éléments de description. Une fois que vous avez cliqué sur **“Importer”**, VirtualBox copiera les images de disque et créera les machines virtuelles locales ayant les paramètres décrits dans la boîte de dialogue. Elles apparaîtront alors dans la liste de machines virtuelles du gestionnaire.

Remarquez que vu que les images de disque sont souvent grosses, et que les images VMDK fournis avec les applicatifs virtuels sont en général incluses dans un format compressé spécial inadapté à l'usage direct par les machines virtuelles, il faudra d'abord déballer les images et les copier, ce qui peut prendre quelques minutes.

Pour savoir comment importer une image en ligne de commande, merci de voir chapitre [8.10](#), [VBoxManage import](#), page [141](#).

Inversement, pour **exporter** des machines virtuelles déjà présentes dans VirtualBox, sélectionnez “Fichier” -> “Exporter un applicatif”. Une boîte de dialogue apparaîtra vous permettant de mettre plusieurs machines virtuelles dans un applicatif OVF. Puis, sélectionnez la destination où stocker les fichiers cibles, le processus de conversion commence. Cela peut mettre encore du temps.

Pour savoir comment exporter une image en ligne de commande, merci de voir chapitre [8.11](#), [VBoxManage export](#), page [142](#).

Note: OVF ne peut pas décrire d'instantanés pris pour une machine virtuelle. Il s'en suit que lorsque vous exportez une machine virtuelle avec des instantanés, seul vétéat actuel de la machine sera exporté et les images de disque de l'export seront dans l'éta “aplati”, identique à l'état actuel de la machine virtuelle.

1.15 Paramètres globaux

Vous pouvez atteindre la boîte de dialogue des paramètres globaux par le menu **Fichier**, en sélectionnant l'élément **Préférences....** Elle offre une sélection de paramètres qui s'appliquent à toutes les machines virtuelles de l'utilisateur actuel ou, s'il y a des **Extensions**, à tout le système :

1. **Général** Permet à l'utilisateur de spécifier le dossier/répertoire par défaut des fichiers de la VM et la bibliothèque d'Authentification à RDP.
2. **Entrée** Permet à l'utilisateur de spécifier la touche Hôte. Elle indique la touche qui active si le curseur est sur le focus de la VM ou dans les fenêtres du système d'exploitation hôte (voir chapitre 1.8.2, [Capturer et rendre le clavier et la souris](#), page 23) et qu'on utilise aussi pour activer certaines actions sur la VM (voir chapitre 1.8.3, [Taper des caractères spéciaux](#), page 24)
3. **Mises à jour** Permet à l'utilisateur de spécifier divers paramètres des mises à jour automatiques.
4. **Langue** Permet à l'utilisateur de spécifier la langue de l'interface graphique.
5. **Affichage** Permet à l'utilisateur de préciser la résolution de l'écran, sa hauteur et sa largeur.
6. **Réseau** Permet à l'utilisateur de configurer les détails des réseaux Host Only.
7. **Extensions** Permet à l'utilisateur de lister et de gérer les paquets d'extension installés.
8. **Proxy** Permet à l'utilisateur de configurer un serveur proxy HTTP.

1.16 Interfaces alternatives

Comme indiqué brièvement à la chapitre 1.3, [Aperçu des fonctionnalités](#), page 13, VirtualBox possède un concept interne très flexible qui permet d'utiliser plusieurs interfaces pour contrôler les mêmes machines virtuelles. Pour illustrer, vous pouvez par exemple démarrer une machine virtuelle avec la fenêtre du gestionnaire de VirtualBox puis l'arrêter en ligne de commande. Avec le support de bureau distant (RDP) de VirtualBox, vous pouvez même lancer des machines virtuelles à distance sur un serveur sans écran et rediriger la sortie graphique sur le réseau.

En détails, le paquet standard de VirtualBox inclut les interfaces suivantes :

1. VirtualBox est le gestionnaire VirtualBox. Cette interface graphique utilise l'environnement Qt ; la plupart de ce manuel de l'utilisateur est consacré à sa description. S'il est le plus facile à utiliser, certaines fonctionnalités plus avancées de VirtualBox n'y figurent pas pour garder sa simplicité.
2. VBoxManage est notre interface en ligne de commande pour avoir un contrôle automatisé et très détaillé de tous les aspects de VirtualBox. Il est décrit au chapitre 8, [VBoxManage](#), page 121.
3. VBoxSDL est une interface graphique alternative simple, possédant des fonctionnalités volontairement limitées, conçu pour n'afficher que des machines virtuelles contrôlées en détail avec VBoxManage. C'est intéressant pour des environnements professionnels où l'affichage de tous les gadgets les boutons de l'interface graphique complète n'est pas faisable. VBoxSDL est décrit au chapitre 9.1, [VBoxSDL, l'afficheur simplifié de VM](#), page 168.
4. Enfin, VBoxHeadless est encore une autre interface qui produit une sortie invisible sur l'hôte, mais qui agit exactement comme un serveur RDP si l'extension de bureau à distance de VirtualBox (VRDE) est installée. Contrairement aux autres interfaces graphiques, l'interface sans affichage n'a pas besoin de support graphique. Cela sert, par exemple, si

vous voulez héberger vos machines virtuelles sur un serveur Linux sans affichage et sans système X Window installé. Pour les détails, voir chapitre [7.1.2, VBoxHeadless, le serveur de bureau distant](#), page [113](#).

Si les interfaces ci-dessus ne satisfont pas encore vos besoins particuliers, il est possible de créer d'autres interfaces avec le moteur de virtualisation complexe au cœur de VirtualBox, car le cœur de VirtualBox présente ouvertement toutes ses fonctionnalités dans une API propre ; merci de vous reporter au chapitre [11, Interfaces de programmation de VirtualBox](#), page [218](#).

2 Détails sur l'installation

Comme l'installation de VirtualBox varie selon votre système d'exploitation hôte, nous fournissons des instructions d'installation dans quatre chapitres distincts, respectivement pour Windows, Mac OS X, Linux et Solaris.

2.1 Installation sur des hôtes Windows

2.1.1 Prérequis

Pour les différentes versions de Windows que nous supportons en tant que systèmes d'exploitation hôtes, merci de vous reporter au chapitre 1.4, *Systèmes d'exploitation hôtes supportés*, page 16.

En outre, l'installateur Windows 1.1 ou supérieur doit être présent sur votre système. Cela devrait être le cas si vous avez installé les mises à jour récentes de Windows.

2.1.2 Effectuer l'installation

L'installation de VirtualBox peut se lancer

- soit en cliquant deux fois sur son fichier exécutable (contenant les architectures 32 et 64 bits)
- soit en entrant

```
VirtualBox.exe -extract
```

sur la ligne de commande. Cela va extraire les deux installeurs dans un répertoire temporaire où vous trouverez ensuite les fichiers .MSI habituels. Puis vous pouvez faire un

```
msiexec /i VirtualBox-<version>-MultiArch-<x86|amd64>.msi
```

pour lancer l'installation.

Dans tous les cas, ceci affichera la boîte de dialogue de bienvenue dans l'installation et vous permet de choisir où installer VirtualBox et les composants à installer. Outre l'application VirtualBox, les composants suivants sont disponibles :

Support USB Ce paquet contient des pilotes spéciaux pour votre hôte Windows dont a besoin VirtualBox pour supporter pleinement les périphériques USB dans vos machines virtuelles.

Réseau Ce paquet contient les pilotes réseaux supplémentaires pour votre hôte Windows, dont a besoin VirtualBox pour supporter le réseau bridgé (pour que les cartes réseaux de votre VM soient accessibles depuis d'autres machines de votre réseau physique).

Support Python Ce paquet contient le support de scriptage Python pour l'API de VirtualBox (voir chapitre 11, *Interfaces de programmation de VirtualBox*, page 218). Pour qu'ils fonctionnent, une installation de Python sur Windows opérationnelle est requise sur le système.¹

¹Voir, par exemple, <http://www.python.org/download/windows/>.

2 Détails sur l'installation

Selon votre configuration de Windows, il se peut que vous voyez des avertissements de “pilotes non signés” ou équivalent. Merci d sélectionner “Continuer” sur ces avertissements, sans quoi VirtualBox pourrait ne pas fonctionner correctement après l'installation.

L'installateur va créer un groupe “VirtualBox” dans le menu “Démarrer” de Windows qui vous permet de lancer l'application et d'accéder à sa documentation.

Avec des paramètres standards, VirtualBox sera installé pour tous les utilisateurs du système local. Si ce n'est pas ce que vous voulez, vous devez appeler l'installateur en l'extrayant d'abord via

```
VirtualBox.exe -extract
```

puis en faisant comme suit :

```
VirtualBox.exe -msiparams ALLUSERS=2
```

ou

```
msiexec /i VirtualBox-<version>-MultiArch_<x86|amd64>.msi ALLUSERS=2
```

sur les fichiers .MSI extraits. Ceci n'installera VirtualBox que pour l'utilisateur actuel.

Si vous ne voulez pas installer toutes les fonctionnalités de VirtualBox, vous pouvez régler le paramètre ADDLOCAL en option pour nommer explicitement les fonctionnalités à installer. Les fonctionnalités suivantes sont disponibles :

VBoxApplication Binaires principaux de VirtualBox.

Note: Il ne faut pas que cette fonctionnalité soit absente car elle contient l'ensemble de fichiers minimum pour que l'installation de VirtualBox fonctionne.

VBoxUSB Support USB.

VBoxNetwork Tout le support réseau ; y compris les fonctionnalités VBoxNetworkFlt et VBoxNetworkAdp (voir ci-dessous).

VBoxNetworkFlt Support du réseau bridgé.

VBoxNetworkAdp Support du réseau Host-only.

VBoxPython Support Python.

Par exemple, pour n'installer que le support USB avec les binaires principaux, faites un :

```
VirtualBox.exe -msiparams ADDLOCAL=VBoxApplication,VBoxUSB
```

ou un

```
msiexec /i VirtualBox-<version>-MultiArch_<x86|amd64>.msi ADDLOCAL=VBoxApplication,VBoxUSB
```

2.1.3 Désinstallation

Comme VirtualBox utilise l'installateur standard de Microsoft Windows, vous pouvez désinstaller VirtualBox en sécurité n'importe quand en choisissant l'entrée du programme dans le menu “Ajouter/supprimer des programmes” du panneau de configuration de Windows.

2.1.4 Installation sans efforts

Vous pouvez effectuer des installations sans efforts en utilisant le support MSI standard.

2.2 Installation sur des hôtes Mac OS X

2.2.1 Effectuer l'installation

Pour les hôtes Mac OS X, VirtualBox est dans un fichier image de disque (dmg). Effectuez les étapes suivantes :

1. Cliquez deux fois sur ce fichier pour monter son contenu.
2. Une fenêtre s'ouvrira, vous disant de cliquer deux fois sur le fichier de l'installateur VirtualBox.mpkg affiché dans cette fenêtre.
3. Ceci démarrera l'installateur, qui vous permettra de sélectionner où installer VirtualBox.

Après l'installation, vous pouvez voir une icône VirtualBox dans le dossier “Applications” du Finder.

2.2.2 Désinstallation

Pour désinstaller VirtualBox, réouvrez le fichier image de disque (dmg) et cliquez deux fois sur l'icône Désinstaller dedans.

2.2.3 Installation sans efforts

Pour effectuer une installation non interactive de VirtualBox, vous pouvez la version en ligne de commande de l'installateur.

Montez le fichier image du disque (dmg) comme décrit dans l'installation normale. Ouvrez ensuite une session de terminal et exécutez :

```
sudo installer -pkg /Volumes/VirtualBox/VirtualBox.mpkg \
  -target /Volumes/Macintosh\ HD
```

2.3 Installing sur des hôtes Linux

2.3.1 Prérequis

Pour les diverses versions de Linux que nous supportons comme systèmes d'exploitation hôtes, merci de vous reporter au chapitre 1.4, [Systèmes d'exploitation hôtes supportés](#), page 16.

Vous devrez installer les paquets suivants sur votre système Linux avant de commencer l'installation (certains systèmes feront cela pour vous automatiquement quand vous installerez VirtualBox) :

- Qt 4.6.2 ou supérieur ;
- SDL 1.2.7 ou supérieur (cette bibliothèque graphique s'appelle en général libSDL ou équivalent).

Note: Pour être précis, ces paquets ne sont requis que si voulez lancer les interfaces graphiques de VirtualBox. En particulier, VirtualBox, le gestionnaire graphique de VirtualBox, a besoin de Qt et de SDL ; VBoxSDL, notre interface graphique simplifiée, exige seulement SDL. Inversement, si vous ne voulez que VBoxHeadless, ni Qt ni SDL ne sont requis.

2.3.2 Le module noyau de VirtualBox

VirtualBox utilise un module spécial du noyau appelé `vboxdrv` pour effectuer des affectations de mémoire physique et contrôler le processeur pour exécuter les systèmes invités. Sans ce module du noyau, vous pouvez utiliser le gestionnaire de VirtualBox pour configurer des machines virtuelles mais elles ne démarreront pas. En outre, existe des modules noyau `vboxnetflt` et `vboxnetadp` requis pour les fonctionnalités réseau plus avancées de VirtualBox.

Le module noyau de VirtualBox est automatiquement installé sur votre système quand vous installez VirtualBox. Pour le maintenir avec les futures mises à jour du noyau, pour les distributions Linux qui le permettent – la plupart de celles actuelles – nous recommandons d'installer Dynamic Kernel Module Support (DKMS)². Cet environnement vous aide à construire et à mettre à jour les modules du noyau.

Si DKMS n'est pas déjà installé, exécutez une des procédures suivantes :

- Sur un système Ubuntu :
`sudo apt-get install dkms`
- Sur un système Fedora :
`yum install dkms`
- Sur un système Mandriva ou Mageia :
`urpmi dkms`

Si DKMS est disponible et installé, le module du noyau VirtualBox devrait toujours fonctionner automatiquement et il sera automatiquement reconstruit si vous mettez à jour le noyau de votre hôte.

Sinon, il n'y a que deux situations où vous devrez vous préoccuper du module noyau :

1. L'installation échoue dès le départ. Cela signifie probablement que votre système Linux n'est pas prêt à construire des modules noyau externes.

La plupart des distributions Linux peuvent être paramétrées simplement en installant les bons paquets - en principe il s'agit du compilateur GNU (GCC), GNU Make (make) et des paquets contenant les fichiers d'en-tête de votre noyau - et en s'assurant que toutes les mises à jour du système sont installées et que le système exécute le noyau le plus récent proposé par la distribution. *Les numéros de version des paquets des fichiers d'en-tête doivent être les mêmes que celui du noyau que vous utilisez.*

- Avec les versions Debian et Ubuntu, vous devez installer la bonne version de `linux-headers` et s'il existe, le paquet `linux-kbuild`. Les versions actuelles d'Ubuntu devraient avoir installé les bons paquets par défaut.
- Dans les versions de Debian et d'Ubuntu encore plus anciennes, vous devez installer la bonne version du paquet `kernel-headers`.
- Sur les systèmes Fedora et Redhat, le paquet est `kernel-devel`.
- Sur SUSE et openSUSE Linux, vous devez installer les bonnes versions des paquets `kernel-source` et `kernel-syms`.
- Si vous avez construit votre propre noyau, vous devrez vous assurer d'avoir installé toutes les en-têtes requises et d'autres fichiers au bon endroit pour construire les modules externes. Les détails sur la manière de faire cela dépendent de la façon dont vous avez construit votre noyau et si vous n'êtes pas sûr, vous devriez consulter la documentation que vous avez suivie pour construire.

2. Le noyau de votre hôte Linux a été mis à jour et DKMS n'est pas installé. Dans ce cas, le module du noyau devra être réinstallé en exécutant (en tant qu'administrateur) :

```
/etc/init.d/vboxdrv setup
```

²Voir http://en.wikipedia.org/wiki/Dynamic_Kernel_Module_Support pour une introduction.

2.3.3 Effectuer l'installation

VirtualBox est disponible de base dans un certain nombre de formats de paquet pour diverses distributions Linux classiques (voir chapitre [1.4, Systèmes d'exploitation hôtes supportés](#), page 16 pour les détails). En outre, un installeur générique alternatif (.run) devrait fonctionner sur la plupart des distributions Linux.

2.3.3.1 Installer VirtualBox à partir d'un paquet Debian/Ubuntu

Tout d'abord, téléchargez le paquet adapté à votre distribution. Les exemples suivants supposent que vous installez sur un système Ubuntu Raring 32 bits. Utilisez dpkg pour installer le paquet Debian :

```
sudo dpkg -i VirtualBox-3.2.4.3.20_PLD_Ubuntu_raring_i386.deb
```

On vous demandera d'accepter la licence d'utilisation Personnelle et d'évaluation de VirtualBox. Sauf si vous répondez "oui" l'installation sera annulée.

L'installateur cherchera aussi un module noyau VirtualBox adapté à votre noyau. Le paquet comprend des modules précompilés pour la plupart des configurations de noyau classiques. Si aucun module noyau adapté n'est trouvé, le script d'installation essaie de construire un module lui-même. Si le processus de construction ne réussit pas, on vous affichera un avertissement et le paquet ne sera pas configuré. Merci de jeter un œil sur /var/log/vbox-install.log pour voir pourquoi la compilation a échoué. Il se peut que vous deviez installer les en-têtes de Linux appropriées (voir chapitre [2.3.2, Le module noyau de VirtualBox](#), page 40). Après avoir corrigé les problèmes, faites

```
sudo /etc/init.d/vboxdrv setup
```

Ceci démarrera un nouvel essai de construction du module.

Si un module de noyau convenable a été trouvé dans le paquet, ou si le module a été construit avec succès, le script d'installation essaiera de charger ce module. Si ceci échoue, merci de voir chapitre [12.7.1, Le module du noyau Linux refuse de se charger](#), page 232 pour plus d'informations.

Une fois que VirtualBox s'est installé et configuré avec succès, vous pouvez le démarrer en sélectionnant "VirtualBox" dans votre menu démarrer ou en ligne de commande (voir chapitre [2.3.5, Démarrer VirtualBox sur Linux](#), page 45).

2.3.3.2 Utiliser l'installateur alternatif (VirtualBox.run)

L'installateur alternatif effectue les étapes suivantes :

- Il déballe les fichiers de l'application dans le répertoire cible,
/opt/VirtualBox/
qu'on ne peut pas modifier.
- Il construit les modules noyau de VirtualBox (vboxdrv, vboxnetflt et vboxnetadp) et il les installe.
- Il crée /etc/init.d/vboxdrv, un script d'installation pour démarrer le module noyau de VirtualBox.
- Il crée un nouveau groupe système appelé vboxusers.
- Il crée des liens symboliques /usr/bin vers un script shell (/opt/VirtualBox/VBox) qui fait des vérifications de propriété et qui répartit les exécutables finaux, VirtualBox, VBoxSDL, VBoxVRDP, VBoxHeadless et VBoxManage

2 Détails sur l'installation

- Il crée `/etc/udev/rules.d/60-vboxdrv.rules`, un fichier de description pour udev, s'il est présent, pour rendre les périphériques USB accessibles par tous les utilisateurs du groupe `vboxusers`.
- Il écrit le répertoire d'installation `/etc/vbox/vbox.cfg`.

L'installateur doit être exécuté en tant qu'administrateur, soit avec `install` soit avec `uninstall`, en premier paramètre.

```
sudo ./VirtualBox.run install
```

Ou si vous n'avez pas de commande "sudo" disponible, lancez ceci plutôt en tant qu'administrateur :

```
./VirtualBox.run install
```

Après cela, vous devez mettre tous les utilisateurs qui devraient pouvoir accéder à des périphériques USB depuis des invités VirtualBox dans le groupe `vboxusers`, soit via les outils de gestion graphiques, soit en lançant la commande suivante en tant qu'administrateur :

```
sudo usermod -a -G vboxusers username
```

Note: La commande `usermod` de certaines distributions Linux anciennes ne supporte pas l'option `-a` (qui ajoute l'utilisateur au groupe donné sans le rendre membre d'autres groupes). Dans ce cas, cherchez les membres actuels du groupe avec la commande `groups` et ajoutez tous ces groupes dans une liste séparée par des virgules à la ligne de commande dans l'option `-G`, comme ceci : `usermod -G group1,group2,vboxusers username`.

2.3.3.3 Effectuer une installation manuelle

Si, pour une raison quelconque, vous ne pouvez pas utiliser l'installateur en script shell décrit précédemment, vous pouvez aussi effectuer une installation manuelle. Appelez l'installateur comme ceci :

```
./VirtualBox.run --keep --noexec
```

Ceci déballera tous les fichiers nécessaires à l'installation dans le répertoire `install` sous le répertoire actuel. Les fichiers de l'application VirtualBox sont contenus dans `VirtualBox.tar.bz2` que vous pouvez déballer dans n'importe quel répertoire de votre système. Par exemple :

```
sudo mkdir /opt/VirtualBox
sudo tar jxf ./install/VirtualBox.tar.bz2 -C /opt/VirtualBox
```

ou en tant qu'administrateur :

```
mkdir /opt/VirtualBox
tar jxf ./install/VirtualBox.tar.bz2 -C /opt/VirtualBox
```

Les sources du module noyau de VirtualBox sont fournies dans le répertoire `src`. Pour construire le module, allez dans le répertoire et lancez

```
make
```

Si tout se construit correctement, lancez la commande suivante pour installer le module dans le bon répertoire de modules :

2 Détails sur l'installation

```
sudo make install
```

Si vous n'avez pas sudo, passez en compte administrateur et lancez

```
make install
```

Le module de noyau VirtualBox a besoin d'un nœud de périphérique pour fonctionner. La commande make ci-dessus vous dira comment créer le nœud de périphérique selon votre système Linux. La procédure est légèrement différente pour une installation Linux classique avec le répertoire /dev, un système avec devfs, maintenant obsolète, et un système Linux moderne avec udev.

Sur certaines distributions Linux, vous pourriez rencontrer des difficultés pour construire le module. Vous devrez analyser les messages d'erreur du système de construction pour trouver la cause des problèmes. En général, assurez-vous que les sources du noyau Linux actuel sont utilisées pour le processus de construction.

Remarquez que le nœud de périphérique /dev/vboxdrv du module noyau doit appartenir à root:root et n'être autorisé en lecture/écriture que pour l'utilisateur.

Ensuite, vous devrez installer le script d'initialisation du système pour le module du noyau :

```
cp /opt/VirtualBox/vboxdrv.sh /etc/init.d/vboxdrv
```

(en supposant que vous avez installé VirtualBox dans le répertoire /opt/VirtualBox) et activé le script d'initialisation en utilisant la méthode adaptée à votre distribution. Vous devriez créer un fichier de configuration pour VirtualBox :

```
mkdir /etc/vbox  
echo INSTALL_DIR=/opt/VirtualBox > /etc/vbox/vbox.cfg
```

et, par commodité, créer les liens symboliques suivants :

```
ln -sf /opt/VirtualBox/VBox.sh /usr/bin/VirtualBox  
ln -sf /opt/VirtualBox/VBox.sh /usr/bin/VBoxManage  
ln -sf /opt/VirtualBox/VBox.sh /usr/bin/VBoxHeadless  
ln -sf /opt/VirtualBox/VBox.sh /usr/bin/VBoxSDL
```

2.3.3.4 Mettre à jour et désinstaller VirtualBox

Avant de mettre à jour ou de désinstaller VirtualBox, vous devez fermer toutes les machines virtuelles actuellement en fonction et quitter les applications VirtualBox ou VBoxSVC. Pour mettre à jour VirtualBox, lancez simplement l'installateur de la version à jour. Pour désinstaller VirtualBox, appelez l'installateur comme ceci :

```
sudo ./VirtualBox.run uninstall
```

ou, en tant qu'administrateur

```
./VirtualBox.run uninstall
```

. À partir de la version 2.2.2, vous pouvez désinstaller le paquet .run en appelant

```
/opt/VirtualBox/uninstall.sh
```

Pour désinstaller VirtualBox à la main, inversez simplement les étapes de l'installation manuelle.

2.3.3.5 Installation automatique des paquets Debian

Les paquets Debian solliciteront une intervention de l'utilisateur lors de la première installation. On utilise le système debconf pour effectuer cette tâche. Pour empêcher toute intervention de l'utilisateur pendant l'installation, vous pouvez définir des valeurs par défaut. Un fichier vboxconf peut contenir les paramètres de debconf suivants :

```
virtualbox virtualbox/module-compilation-allowed boolean true
virtualbox virtualbox/delete-old-modules boolean true
```

La première ligne

permet la compilation du module noyau vboxdrv si aucun module n'a été trouvé pour le noyau actuel. La deuxième ligne permet au paquet d'effacer les anciens modules vboxdrv compilés par des installations précédentes.

Ces paramètres par défaut peuvent être appliqués avec

```
debconf-set-selections vboxconf
```

avant l'installation du paquet Debian VirtualBox.

De plus, il existe des options de configuration classiques que vous pouvez définir avant l'installation, décrites au chapitre [2.3.3.7, Options d'installation automatique](#), page 44.

2.3.3.6 Installation automatique des paquets .rpm

Le format .rpm n'offre pas de système de configuration comparable au système debconf. S'voir chapitre [2.3.3.7, Options d'installation automatique](#), page 44 pour savoir comment définir certaines options d'installation classiques fournies par VirtualBox.

2.3.3.7 Options d'installation automatique

Pour configurer le processus d'installation de nos paquets .deb et .rpm, vous pouvez créer un fichier de réponses appelé /etc/default/virtualbox. La génération automatique de la règle udev peut être empêchée par le paramètre suivant :

```
INSTALL_NO_UDEV=1
```

La création du groupe vboxusers peut être empêchée avec

```
INSTALL_NO_GROUP=1
```

Si la ligne

```
INSTALL_NO_VBOXDRV=1
```

est spécifiée, l'installateur du paquet n'essaiera pas de construire le module noyau vboxdrv si aucun module adapté au noyau actuel n'a été trouvé.

2.3.4 Le groupe vboxusers

Les installateurs pour Linux créent le groupe d'utilisateurs système vboxusers pendant l'installation. Tous les utilisateurs du système qui vont utiliser les périphériques USB depuis des invités VirtualBox doivent être membres de ce groupe. Un utilisateur peut devenir membre du groupe vboxusers via l'outil graphique de gestion des utilisateurs/groupes ou en ligne de commande avec

```
sudo usermod -a -G vboxusers nomutilisateur
```

2.3.5 Démarrer VirtualBox sur Linux

La façon la plus simple de démarrer un programme VirtualBox est de lancer le programme de votre choix (VirtualBox, VBoxManage, VBoxSDL ou VBoxHeadless) à partir d'un terminal. Ce sont des liens symboliques vers `VBox.sh` qui démarrent pour vous le programme nécessaire.

Les instructions détaillées suivantes ne devraient vous intéresser que si vous souhaitez exécuter VirtualBox sans l'installer préalablement. Vous devriez commencer par compiler le module noyau `vboxdrv` (voir ci-dessus) et l'insérer dans le noyau Linux. VirtualBox consiste en un démon de service (VBoxSVC) et plusieurs applications. Le démon est démarré automatiquement si nécessaire. Toutes les applications VirtualBox communiqueront avec le démon par les sockets du démon local d'Unix. Il peut y avoir plusieurs instances de démon sous différents comptes utilisateurs et les applications peuvent ne communiquer qu'avec le démon en fonction sous le compte utilisateur en tant qu'application. La socket de domaine locale réside dans un sous-répertoire du répertoire des fichiers temporaires de votre système, appelé `.vbox-<username>-ipc`. En cas de problèmes de communication ou de problèmes au démarrage du serveur, vous pouvez essayer de supprimer ce répertoire.

Toutes les applications de VirtualBox (VirtualBox, VBoxSDL, VBoxManage et VBoxHeadless) exigent que le répertoire de VirtualBox soit dans le chemin de la bibliothèque :

```
LD_LIBRARY_PATH=. ./VBoxManage showvminfo "Windows XP"
```

2.4 Installation sur les hôtes Solaris

Pour les versions spécifiques de Solaris que nous supportons comme systèmes d'exploitation hôtes, merci de vous reporter au chapitre [1.4, Systèmes d'exploitation hôtes supportés](#), page 16.

Si vous avez déjà une instance installée de VirtualBox sur votre hôte Solaris, merci de la désinstaller avant d'installer une nouvelle instance. Reportez-vous à chapitre [2.4.4, Désinstallation](#), page 46 pour les instructions de désinstallation.

2.4.1 Effectuer l'installation

VirtualBox est disponible en paquet Solaris standard. Téléchargez le paquet SunOS VirtualBox qui comprend les versions 32 et 64 bits de VirtualBox. *L'installation doit se faire en tant qu'administrateur et depuis l'espace global* car l'installateur de VirtualBox charge des pilotes noyau qui ne peuvent pas l'être depuis des espaces non globaux. Pour vérifier là où vous êtes actuellement, lancez la commande `zonename`. Exécutez les commandes suivantes :

```
gunzip -cd VirtualBox-4.3.20-PLD-SunOS.tar.gz | tar xvf -
```

À partir de VirtualBox 3.1, le paquet noyau de VirtualBox n'est plus distinct et il a été intégré au paquet principal. Installez le paquet VirtualBox en utilisant :

```
pkgadd -d VirtualBox-4.3.20-PLD-SunOS.pkg
```

Note: Si vous utilisez les Espaces Solaris, pour n'installer VirtualBox que dans celui actuel et pas dans une autre, utilisez `pkgadd -G`. Pour plus d'informations, reportez-vous au manuel de `pkgadd` ; voir aussi chapitre [2.4.6, Configurer un espace pour exécuter VirtualBox](#), page 47.

L'installateur vous demandera alors d'entrer le paquet que vous voulez installer. Choisissez "1" ou "tous" et poursuivez. Ensuite, l'installateur vous demandera si vous voulez autoriser l'exécution du script `postinstall`. Choisissez "y" et poursuivez, car il est fondamental d'exécuter ce script

2 Détails sur l'installation

qui installe le module noyau de VirtualBox. Suite à cette confirmation, l'installateur installera VirtualBox et exécutera le script de paramétrage postinstall.

Une fois que le script postinstall a été exécuté, votre installation est maintenant terminée. Vous pouvez maintenant effacer en toute sécurité de votre système le paquet décompressé et les fichiers autoresponse. VirtualBox devrait être installé dans /opt/VirtualBox.

2.4.2 Le groupe vboxuser

À partir de VirtualBox 4.1, l'installateur crée un groupe d'utilisateurs système vboxuser pendant l'installation sur les hôtes Solaris qui supportent les fonctionnalités USB exigées par VirtualBox. Tous les utilisateurs système qui vont utiliser des périphériques USB à partir des invités dans VirtualBox doivent faire partie de ce groupe. Un utilisateur peut devenir membre de ce groupe avec les outils de gestion graphiques des utilisateurs/groupes ou, en ligne de commande, en exécutant en tant qu'administrateur :

```
usermod -G vboxuser username
```

Remarquez que l'ajout d'un utilisateur actif à ce groupe exigera que l'utilisateur se déconnecte et se reconnecte. Vous devriez faire cela à la main après avoir installé avec succès le paquet.

2.4.3 Démarrer VirtualBox sur Solaris

La façon la plus simple de démarrer un programme VirtualBox est de lancer le programme de votre choix (VirtualBox, VBoxManage, VBoxSDL ou VBoxHeadless) à partir d'un terminal. Ce sont des liens symboliques vers VBox.sh qui démarre pour vous le programme requis.

Vous pouvez aussi appeler directement les programmes souhaités depuis /opt/VirtualBox. L'utilisation des liens fournis est plus facile car vous n'êtes pas obligé de taper le chemin complet.

Vous pouvez configurer certains éléments de l'interface graphique VirtualBox en Qt tels que la police et les couleurs en exécutant VBoxQtconfig à partir du terminal.

2.4.4 Désinstallation

La désinstallation de VirtualBox sur Solaris nécessite les droits d'administrateur. Pour effectuer la désinstallation, démarrez une session administrateur en terminal et exécutez :

```
pkgrm SUNWvbox
```

Après confirmation, ceci supprimera VirtualBox de votre système.

Si vous désinstallez VirtualBox version 3.0 ou inférieur, vous devez supprimer le paquet d'interface noyau VirtualBox, exécutez :

```
pkgrm SUNWvboxkern
```

2.4.5 Installation sans efforts

Pour effectuer une installation non interactive de VirtualBox, nous avons créé un fichier de réponses appelé autoresponse qu'utilisera l'installateur pour répondre à ses questions plutôt que de vous les poser.

Extrayez le paquet tar.gz comme décrit dans l'installation normale. Puis ouvrez une session administrateur en terminal et exécutez :

```
pkgadd -d VirtualBox-4.3.20_PLD-SunOS-x86 -n -a autoresponse SUNWvbox
```

Pour effectuer une désinstallation non interactive, ouvrez une session administrateur en terminal et exécutez :

```
pkgrm -n -a /opt/VirtualBox/autoresponse SUNWvbox
```

2.4.6 Configurer un espace pour exécuter VirtualBox

À partir de VirtualBox 1.6, il est possible d'exécuter VirtualBox depuis des espaces Solaris. Pour une introduction aux espaces Solaris, merci de vous reporter à http://www.sun.com/bigadmin/features/articles/solaris_zones.jsp.

En supposant que VirtualBox a déjà été installé dans votre espace, vous devez donner au nœud de périphérique de VirtualBox un accès à la zone. Ceci se fait en effectuant les étapes suivantes. Démarrez une session administrateur en terminal et exécutez :

```
zonecfg -z vboxzone
```

Dans l'invite zonecfg, ajoutez la ressource device et les propriétés match à l'espace. Voici comment on peut faire :

```
zonecfg:vboxzone>add device
zonecfg:vboxzone:device>set match=/dev/vboxdrv
zonecfg:vboxzone:device>end
zonecfg:vboxzone>verify
zonecfg:vboxzone>exit
```

Si vous exécutez VirtualBox 2.2.0 ou supérieur sur des hôtes Solaris 11 ou Nevada, vous devriez aussi ajouter un périphérique pour /dev/vboxusbmon, identique à ce qui est indiqué ci-dessus. Cela ne s'applique pas aux hôtes Solaris 10 à cause de l'absence du support USB.

Remplacez "vboxzone" par le nom de l'espace dans lequel vous souhaitez exécuter VirtualBox. Ensuite, redémarrez l'espace en utilisant zoneadm et vous devriez pouvoir lancer VirtualBox depuis l'espace configuré.

3 Configurer des machines virtuelles

Alors que le chapitre 1, *Premiers pas*, page 11 vous donnait une introduction rapide à VirtualBox et sur la façon de faire marcher votre première machine virtuelle, le chapitre qui suit décrit en détail la manière de configurer des machines virtuelles.

Vous disposez d'une latitude considérable dans la décision sur le matériel qui sera donné à l'invité. Le matériel virtuel peut être utilisé pour communiquer avec le système hôte ou avec d'autres invités. Par exemple, si vous fournissez à VirtualBox l'image d'un CD-ROM dans un fichier ISO, VirtualBox peut présenter cette image à un système invité comme s'il s'agissait d'un CD-ROM physique. De la même façon, vous pouvez donner à un système invité un accès au réseau par sa carte réseau virtuelle, si tel est votre choix, donner au système hôte, à d'autres invités ou à des ordinateurs un accès Internet au système hôte.

3.1 Systèmes d'exploitation invités supportés

Comme VirtualBox est conçu pour offrir un environnement de virtualisation générique pour les systèmes x86, il peut exécuter des systèmes d'exploitation de tout type, même ceux non cités ici. Cependant, le principal est pour nous d'optimiser VirtualBox pour les systèmes invités suivants :

Windows NT 4.0 Toutes les versions, les éditions et les packs service sont complètement supportés ; cependant, il y a des problèmes avec les anciens packs service. Nous recommandons d'installer le pack service 6a. Les suppléments invité sont disponibles avec des fonctionnalités limitées.

Windows 2000 / XP / Server 2003 / Vista / Server 2008 / Windows 7 / Windows 8 / Server 2012

Toutes les versions, les éditions et les packs service sont complètement supportés (y compris les versions 64 bits, sous réserve des conditions préalables listées ci-dessous). Les suppléments invité sont disponibles.

DOS / Windows 3.x / 95 / 98 / ME Un test restreint a été effectué. Utilisation non recommandée au-delà des mécanismes d'installation primitive. Pas de suppléments invité disponibles.

Linux 2.4 Support limité.

Linux 2.6 Toutes les versions/éditions sont complètement supportées (32 bits et 64 bits). Les suppléments invité sont disponibles.

Nous recommandons fortement d'utiliser un noyau Linux version 2.6.13 ou supérieur pour une meilleure performance.

Note: Certaines versions du noyau Linux ont des bogues les empêchant de s'exécuter dans un environnement virtuelle ; merci de voir chapitre 12.4.3, *Versions bugguées du noyau Linux Linux 2.6*, page 229 pour des détails.

Linux 3.x Toutes les versions/éditions sont complètement supportées (32 bits et 64 bits). Les suppléments invité sont disponibles.

Solaris 10 (u6 et supérieur), Solaris 11 (y compris Solaris 11 Express) Complètement supporté (32 bits et 64 bits). Les suppléments invité sont disponibles.

FreeBSD Exige l'activation de la virtualisation matérielle. Support limité. Les suppléments invité ne sont pas encore disponibles.

OpenBSD Exige l'activation de la virtualisation matérielle. Les versions 3.7 et supérieur sont supportées. Les suppléments invité ne sont pas encore disponibles.

OS/2 Warp 4.5 Exige l'activation de la virtualisation matérielle. Nous ne supportons officiellement que MCP2 ; les autres versions d'OS/2 peuvent ou pas fonctionner. Les suppléments invité sont disponibles avec des fonctionnalités limitées.¹

Mac OS X VirtualBox 3.2 a ajouté un support expérimental des invités Mac OS X, mais il est fourni avec des restrictions. Merci de voir la section suivante et chapitre 14, *Limites connues*, page 242.

3.1.1 Invités Mac OS X

À partir de la version 3.2, VirtualBox a un support expérimental des invités Mac OS X. Il vous permet d'installer et d'exécuter des versions non modifiées de Mac OS X sur du matériel hôte supporté.

Si les solutions concurrentes offrent des modifications des DVDs d'installation de Mac OS X (chargeur d'amorçage différent, fichiers remplacés), VirtualBox est le premier produit à offrir une architecture PC moderne qu'attend OS X sans besoin de "bidouilles".

Vous devriez garder en tête un certain nombre de **problèmes importants** avant d'essayer d'installer un invité Mac OS X :

1. Mac OS X est un logiciel propriétaire sous licence et il contient **des restrictions juridiques et techniques** limitant son utilisation à certains matériels et scénarios d'utilisations. Il est important que vous compreniez et que vous respectiez ces restrictions.
En particulier, pour la plupart des versions de Mac OS X, Apple interdit de les installer sur du matériel non Apple.
Ces restrictions juridiques sont également renforcées au niveau technique. Mac OS X vérifie s'il s'exécute sur du matériel Apple et la plupart des DVDs fournis avec le matériel Apple vérifient même le modèle exact. Ces restrictions *ne sont pas* contournées par VirtualBox et s'appliquent toujours.
2. Seuls des **processeurs** connus et testés par Apple sont supportés. Il s'en suit que si votre processeur Intel est plus récent que la construction de Mac OS X, ou si vous avez un processeur non Intel, il plantera très probablement au moment du démarrage avec une exception "Unsupported CPU". Il vaut mieux généralement utiliser le DVD de Mac OS X fourni avec votre matériel Apple.
3. L'installateur de Mac OS X s'attend à ce que le disque dur soit **partitionné**, donc quand il n'offre pas de sélection, vous devez lancer l'Outil de disque du menu "Outils" et partitionner le disque dur. Puis, fermez l'outil de disque et poursuivez l'installation.
4. En outre, comme le support de Mac OS X de VirtualBox est actuellement encore expérimental, merci de vous reporter aussi à chapitre 14, *Limites connues*, page 242.

¹Voir chapitre 14, *Limites connues*, page 242.

3.1.2 Invités 64 bits

VirtualBox supporte les systèmes d'exploitation invités 64 bits, même sur des systèmes d'exploitation hôtes 32 bits,² pourvu qu'existent les conditions suivantes :

1. Vous avez besoin d'un processeur 64 bits avec le support de la virtualisation matérielle (voir chapitre 10.3, *Virtualisation matérielle vs. logicielle*, page 212).
2. Vous devez activer la virtualisation matérielle pour la VM particulière où vous voulez le support du 64 bits ; la virtualisation logicielle n'est pas supportée pour les VMs 64 bits.
3. Si vous voulez utiliser un invité 64 bits sur un système d'exploitation hôte 32 bits, vous devez aussi sélectionner un système d'exploitation 64 bits pour la VM en particulier. Comme le support du 64 bits sur des hôtes 32 bits implique des dépassements supplémentaires, VirtualBox n'active ce support qu'à la demande expresse.

Sur des hôtes 64 bits (fournis en général avec le support de la virtualisation matérielle), les systèmes d'exploitation invités 64 bits sont toujours supportés, indépendamment des paramètres, donc vous pouvez simplement installer un système d'exploitation 64 bits dans l'invité.

Avertissement: Sur tous les hôtes, vous devriez activer le **I/O APIC** pour les machines virtuelles que vous souhaitez utiliser en mode 64 bits. C'est surtout vrai pour les VMs Windows 64 bits. Voir chapitre 3.3.2, *Onglet "Avancé"*, page 51. En outre, pour les invités Windows 64 bits, vous devriez vous assurer que la VM utilise le **périphérique réseau Intel**, car il n'y a pas de support pour le pilote 64 bits pour la carte AMD PCNet ; voir chapitre 6.1, *Matériel réseau virtuel*, page 99.

Si vous utilisez l'assistant "Créer une VM" de l'interface graphique de VirtualBox, (voir chapitre 1.7, *Créer votre première machine virtuelle*, page 19), VirtualBox utilisera automatiquement les bons paramètres pour chaque type de système d'exploitation 64 bits choisi.

3.2 Matériel émulé

VirtualBox virtualise presque tout le matériel de l'hôte. Selon la configuration de la VM, l'invité utilisera le matériel virtuel suivant :

- **Périphériques d'entrée.** Par défaut, VirtualBox émule un clavier et une souris PS/2 standards. Ces périphériques sont supportés par presque tous les systèmes d'exploitation passés et actuels.

En outre, VirtualBox peut fournir des périphériques d'entrée virtuels pour éviter de devoir capturer la souris et un clavier, comme décrit au chapitre 1.8.2, *Capter et rendre le clavier et la souris*, page 23.

- **Graphisme.** Le périphérique graphique de VirtualBox (parfois cité comme périphérique VGA) n'est pas, contrairement à presque tous les autres périphériques émuls, basé sur un équivalent physique. C'est un périphérique de synthèse simple qui fournit une compatibilité avec les VGA et plusieurs registres étendus standards par la VESA BIOS Extensions (VBE).

²Le support des invités 64 bits a été ajouté avec VirtualBox 2.0 ; le support des invités 64 bits sur des hôtes 32 bits a été ajouté avec VirtualBox 2.1.

- **Stockage.** VirtualBox émule actuellement l'interface ATA standard qu'on trouve dans les puces PIIX3/PIIX4 Intel, l'interface SATA (AHCI) et deux adaptateurs SCSI (LSI Logic et BusLogic) ; voir chapitre 5.1, *Les contrôleurs de disque dur : IDE, SATA (AHCI), SCSI, SAS*, page 86 pour des détails. Bien qu'en fournir un d'entre eux suffirait pour VirtualBox en lui-même, cette multitude d'adaptateurs de stockage est requise pour des raisons de compatibilité avec d'autres hyperviseurs. Windows est particulièrement pointilleux sur ces périphériques d'amorçage, et la migration des VMs entre hyperviseurs est très difficile voire impossible si les contrôleurs de stockage sont différents.
- **Réseau.** Voir chapitre 6.1, *Matériel réseau virtuel*, page 99.
- **USB.** VirtualBox émule deux contrôleurs d'hôte USB, EHCI et OHCI. Deux contrôleurs hôtes sont nécessaires car l'OHCI ne gère que les périphériques USB à faible ou grande vitesse (USB 1.x et 2.0), alors que l'EHCI ne gère que les périphériques à très haute vitesse (USB 2.0 seulement). Les contrôleurs USB émulés ne communiquent pas directement avec les périphériques sur l'hôte, mais plutôt avec une couche USB virtuelle qui rend abstrait le protocole USB et qui permet d'utiliser des périphériques USB distants.
- **Audio.** Voir chapitre 3.7, *Paramètres de son*, page 58.

3.3 Paramètres généraux

Dans la fenêtre des paramètres, dans "Général", vous pouvez configurer la plupart des aspects fondamentaux de la machine virtuelle, tels que la mémoire ou du matériel essentiel. Il y a trois onglets, "Base", "Avancé" et "Description".

3.3.1 Onglet "Base"

Sous l'onglet "Base" de la catégorie Général des paramètres, vous pouvez voir ces paramètres :

Nom Le nom sous lequel apparaît la VM dans la liste des VMs de la fenêtre principale. Sous ce nom, VirtualBox enregistre aussi les fichiers de configuration de la VM. En changeant le nom, VirtualBox renomme aussi ces fichiers. Il s'en suit que vous ne pouvez utiliser que des caractères autorisés par les noms de fichier de votre système d'exploitation hôte.

Remarquez qu'en interne, VirtualBox utilise des identifiants unique (UUIDs) pour identifier les machines virtuelles. Vous pouvez les afficher avec VBoxManage.

Système d'exploitation / version Le type du système d'exploitation invité qui est (ou sera) installé dans la VM. C'est le même paramètre que celui spécifié dans l'assistant "Nouvelle machine virtuelle", comme décrit au chapitre 1.7, *Créer votre première machine virtuelle*, page 19.

Si les paramètres par défaut d'une VM nouvellement créée sont fonction du type de système d'exploitation sélectionné, la modification ultérieure du type n'a aucun effet sur les paramètres de la VM ; cette valeur est donc purement informative et décorative.

3.3.2 Onglet "Avancé"

Dossier d'instantané Par défaut, VirtualBox enregistre les données de l'instantané avec vos autres données de configuration de VirtualBox ; voir chapitre 10.1, *Où VirtualBox stocke ses fichiers*, page 207. Avec ce paramètre, vous pouvez spécifier un autre dossier pour chaque VM.

Presse-papier partagé Vous pouvez sélectionner ici si le presse-papier du système d'exploitation invité devrait être partagé avec celui de votre hôte. Si vous sélectionnez “Bidirectionnel”, VirtualBox s'assurera toujours que les deux presse-papier contiennent les mêmes données. Si vous sélectionnez “Hôte vers invité” ou “Invité vers hôte”, VirtualBox copiera les données du presse-papier dans une direction.

Le partage du presse-papier nécessite que les suppléments invité de VirtualBox soient installés. Il s'en suit que ce paramètre n'a aucun effet sans cela ; voir chapitre 4, *Les suppléments invité*, page 64 pour les détails.

Le presse-papier partagé est désactivé par défaut. Voir chapitre 13.3.2.3, *Presse-papier*, page 239 pour une explication. On peut changer ce paramètre n'importe quand en utilisant le menu “Presse-papier” du menu “Périphériques” de la machine virtuelle.

Drag'n'Drop Ce paramètre permet d'activer le glisser/déplacer : sélectionnez un fichier sur le bureau, cliquez sur le bouton gauche, amenez la souris dans la fenêtre de la VM et cliquez de nouveau sur le bouton de la souris. Le fichier est copié de l'hôte à l'invité. C'est fonction n'est actuellement implémentée que pour la copie de fichiers de l'hôte vers l'invité.³

Média amovible : se rappeler des changements au moment de l'exécution Si ceci est coché, VirtualBox enregistrera l'état des médias montés entre deux exécutions d'une machine virtuelle.

Mini barre d'outils En mode plein écran ou transparent, VirtualBox peut afficher une petite barre d'outils contenant certains éléments disponibles normalement dans la barre de menus de la machine virtuelle. Cette barre d'outils se réduit à une ligne grise, sauf si vous déplacez la souris dessus. Avec la barre d'outils, vous pouvez basculer entre le mode plein écran et transparent, contrôler l'exécution de la machine ou activer certains périphériques. Si vous ne voulez pas voir la barre d'outils, désactivez ce paramètre.

Le deuxième paramètre permet d'afficher la barre d'outil en haut de l'écran et non en bas.

3.3.3 Onglet “Description”

Ici, vous pouvez taper une description pour votre machine virtuelle si vous le voulez. Cela n'a aucun effet sur le fonctionnement de la machine, mais pourriez trouver cet espace utile pour y noter des choses comme la configuration d'une machine virtuelle et le logiciel installé dedans.

Pour insérer un saut de ligne dans la zone de texte de la description, appuyez sur *Majuscule+Entrée*.

3.4 Paramètres système

La catégorie “Système” regroupe divers paramètres liés au matériel de base présenté à la machine virtuelle.

Note: Le mécanisme d'activation de Microsoft Windows étant sensible aux modifications matérielles, si vous modifiez les paramètres matériels pour un invité Windows, certains de ces changements peuvent provoquer la demande d'une nouvelle activation de Microsoft.

³Le support du glisser/déplacer a été ajouté avec VirtualBox 4.2

3.4.1 Onglet “Carte mère”

Dans l’onglet “Carte mère”, vous pouvez influencer le matériel virtuel qui serait normalement sur la carte mère d’un vrai ordinateur.

Mémoire de base Ceci définit la quantité de RAM affectée et donnée à la VM quand elle est en fonction. La quantité de mémoire spécifiée sera récupérée sur le système d’exploitation hôte, donc il faut qu’elle soit disponible ou rendue disponible comme mémoire libre sur l’hôte au moment du démarrage de la VM et elle ne sera pas disponible pour l’hôte tant que la VM sera en fonction. C’est le même paramètre que celui spécifié dans l’assistant “Nouvelle machine virtuelle”, comme décrit dans les grandes lignes du chapitre 1.7, [Créer votre première machine virtuelle](#), page 19 above.

En général, il est possible de modifier la taille de la mémoire après avoir installé le système d’exploitation invité (pourvu que vous ne réduisiez pas la mémoire à une quantité telle qu’un système d’exploitation ne démarrerait plus).

Ordre d’amorçage Ce paramètre détermine l’ordre dans lequel le système d’exploitation invité essaiera de s’amorcer sur les différents périphériques de démarrage virtuels. Analogie à un paramètre du BIOS d’un vrai PC, VirtualBox peut dire à un OS invité de démarrer sur une disquette, un lecteur CD/DVD virtuel, le disque dur virtuel (chacun d’eux étant défini par les autres paramètres de la VM), le réseau ou aucun.

Si vous sélectionnez “Réseau”, la VM essaiera de démarrer sur le mécanisme PXE du réseau virtuel. Il faut le configurer en détail en ligne de commande Merci de voir chapitre 8.8, [VBoxManage modifyvm](#), page 133.

Chipset Vous pouvez sélectionner ici le chipset qui sera présenté à la machine virtuelle. Avant VirtualBox 4.0, PIIX3 était ici la seule option disponible. Pour les systèmes d’exploitation invités modernes tels que Mac OS X, ce vieux chipset n’est plus bien supporté. Du coup, VirtualBox 4.0 a introduit une émulation du chipset ICH9, plus moderne, qui supporte le PCI express, trois bus PCI, des ponts PCI-à-PCI et des Message Signaled Interrupts (MSI). Cela permet aux systèmes d’exploitation modernes de gérer davantage périphériques PCI sans besoin d’un partage d’IRQ. Remarquez que le support ICH9 est expérimental et non recommandé pour les systèmes d’exploitation invités qui n’en ont pas besoin.

Pointage de périphériques Le périphérique de pointage par défaut des invités anciens est une souris PS/2 traditionnelle. Avec *USB tablet*, VirtualBox indique à la machine virtuelle qu’une tablette USB est connectée et il envoie les événements de souris à la machine virtuelle via ce périphérique. Le troisième paramètre est un *USB Multi-Touch Tablet* adapté aux invités Windows récents.

L’utilisation de la tablette USB virtuelle a l’avantage que les mouvements sont envoyés avec une synchronisation absolue (et non seulement les changements relatifs), ce qui permet à VirtualBox de traduire les événements de souris dans la fenêtre de la VM en événements de la tablette sans devoir “capturer” la souris dans l’invité, comme décrit au chapitre 1.8.2, [Capturer et rendre le clavier et la souris](#), page 23. Cela rend l’utilisation de la VM moins pénible même si les suppléments invité ne sont pas installés.⁴

Activer I/O APIC Advanced Programmable Interrupt Controllers (APICs) (contrôleurs d’interruptions programmables avancés) sont des fonctionnalités du matériel x86 récent ayant remplacé ces dernières années le Programmable Interrupt Controllers (PICs). Avec un I/O APIC, les systèmes d’exploitation peuvent utiliser plus de 16 requêtes d’interruption (IRQs), évitant donc le partage d’IRQ pour une meilleure fiabilité.

⁴La tablette USB virtuelle a été ajoutée avec VirtualBox 3.2. Selon le système d’exploitation choisi, elle est maintenant activée par défaut pour les nouvelles machines virtuelles.

Note: L'activation de I/O APIC est *requis* pour les systèmes d'exploitation invités 64 bits, surtout Windows Vista ; il est aussi nécessaire si vous voulez utiliser plus d'un processeur virtuel dans une machine virtuelle.

Cependant, le support des I/O APICs logiciel n'est pas fiable avec les systèmes d'exploitation autres que Windows. De plus, l'utilisation de I/O APIC augmente légèrement la charge de la virtualisation et donc, cela ralentit un peu l'OS invité.

Avertissement: Tous les systèmes d'exploitation Windows à partir de Windows 2000 installent des noyaux différents en fonction de la disponibilité de l'I/O APIC. Comme avec l'ACPI, l'I/O APIC *ne doit pas être désactivé après l'installation* d'un OS invité Windows. Son activation après l'installation n'aura par contre aucun effet.

Activer l'EFI Ceci active la Extensible Firmware Interface (EFI), qui remplace le BIOS de base et peut servir dans certains cas d'utilisation avancée. Merci de vous reporter à chapitre 3.12, [Autre firmware \(EFI\)](#), page 63 pour les détails.

Horloge matérielle en temps UTC Si ceci est coché, VirtualBox indiquera à l'invité l'heure du système au format UTC plutôt qu'en temps local (hôte). Cela change la façon dont agit l'horloge en temps réel virtuelle (RTC) et peut être utile pour des systèmes d'exploitation invité de type Unix qui attendent généralement une horloge matérielle en UTC.

De plus, vous pouvez désactiver **Advanced Configuration and Power Interface (ACPI)** que VirtualBox présente par défaut au système d'exploitation invité. L'ACPI est le standard industriel actuel permettant au système d'exploitation de reconnaître le matériel, de configurer les cartes mères et d'autres périphériques, et de gérer l'énergie. Comme tous les PCs modernes contiennent cette fonctionnalité et Windows et Linux le supportent depuis des années, il est activé par défaut dans VirtualBox. On ne peut le désactiver qu'en ligne de commande ; voir chapitre 8.8, [VBoxManage modifyvm](#), page 133.

Avertissement: Tous les systèmes d'exploitation Windows à partir de Windows 2000 installent des noyaux différents selon que l'ACPI est activé, donc l'ACPI *ne doit pas être désactivé* après l'installation d'un OS invité Windows. Son activation après l'installation n'aura par contre aucun effet.

3.4.2 Onglet “Processeur”

Dans l'onglet “Processeur”, vous pouvez définir le nombre de **cœurs de processeur** virtuels que devrait voir le système d'exploitation invité. À partir de la version 3.0, VirtualBox supporte le symmetrical multiprocessing (SMP) et peut présenter jusqu'à 32 cœurs de processeur virtuels à chaque machine virtuelle.

Vous ne devriez quand même pas configurer une machines virtuelles pour utiliser plus de cœurs de processeur que vous n'en avez physiquement (cœurs réels, pas d'hyperthreads).

Dans cet onglet, vous pouvez aussi définir le “**CPU execution cap**”. Ce paramètre limite la quantité de temps qu'en processeur hôte peut donner pour émuler un processeur virtuel. Le réglage par défaut est de 100% ce qui veut dire qu'il n'y a aucune limite. Un réglage à 50% implique qu'un seul processeur peut utiliser jusqu'à 50% d'un seul processeur hôte. Remarquez que la limitation du temps d'exécution des processeurs virtuels peut provoquer des problèmes de timing dans l'invité.

Par ailleurs, le paramètre “**Activer PAE/NX**” détermine si les possibilités PAE et NX du processeur hôte seront proposées à la machine virtuelle. PAE signifie “Physical Address Extension”. Normalement, s’il est activé et supporté par le système d’exploitation, même un processeur x86 32 bits peut accéder à plus de 4 Go de RAM. Cela est rendu possible par l’ajout de 4 bits aux adresses mémoire, de sorte qu’avec 36 bits, on peut gérer jusqu’à 64 Go. Certains systèmes d’exploitation (tels qu’Ubuntu Server) exigent le support PAE du processeur et ne peuvent pas fonctionner dans une machine virtuelle sans cela.

Sur des machines virtuelles qui exécutent des systèmes d’exploitation serveurs modernes, VirtualBox supporte aussi le branchement à chaud du processeur. Pour des détails là-dessus, merci de vous reporter à chapitre 9.5, *Montage de processeur à chaud*, page 177.

3.4.3 Onglet “Accélération”

Dans cet onglet, vous pouvez déterminer si VirtualBox devrait utiliser les extensions de virtualisation matérielle que peut supporter votre hôte et comment. C’est le cas avec la plupart des processeurs fabriqués après 2006.

Vous pouvez sélectionner individuellement pour chaque machine virtuelle si VirtualBox devrait utiliser la virtualisation logicielle ou matérielle.⁵

Dans la plupart des cas, les paramètres défaut conviendront ; VirtualBox aura choisi des options par défaut en fonction du système d’exploitation que vous avez sélectionné quand vous avez créé la machine virtuelle. Toutefois, dans certaines situations, il se peut que vous vouliez modifier ces réglages par défaut préconfigurés.

Il se peut que les utilisateurs avancés s’intéressent aux détails techniques sur la virtualisation logicielle vs matérielle ; merci de voir chapitre 10.3, *Virtualisation matérielle vs. logicielle*, page 212.

Si votre processeur hôte supporte les fonctions **pagination nested** (AMD-V) ou **EPT** (Intel VT-x), vous pouvez compter sur une augmentation significative des performances en activant la pagination nested en plus de la virtualisation matérielle. Pour des détails techniques, voir chapitre 10.6, *Vagination nestée et VPIDs*, page 216.

3.5 Paramètres d’affichage

Taille de la mémoire graphique Ceci définit la taille de la mémoire fournie par la carte graphique virtuelle et disponible pour l’invité, en Mo. Comme avec la mémoire globale, la quantité spécifiée sera affectée à partir de la mémoire résidente de l’hôte. À partir de la quantité de mémoire graphique, certaines résolutions et profondeur des couleurs peuvent être disponibles.

L’interface graphique affichera un avertissement si la quantité de memory mémoire graphique est trop petite pour pouvoir passer la VM en mode plein écran. La valeur minimum dépend du nombre d’écrans virtuels, de la résolution de l’écran et de la profondeur des couleurs sur l’affichage hôte, ainsi que de l’activation de *l’accélération 3D* et de *l’accélération graphique 2D*. Une ébauche d’estimation est *profondeur des couleurs / 8*) x nombre de pixels verticalement x nombre de pixels horizontalement x nombre d’écrans = nombre de bytes. Comme indiqué ci-dessus, de la mémoire supplémentaire pourrait être nécessaire pour définir les accélération’s d’affichage activées.

Nombre d’écrans Avec ce paramètre, VirtualBox peut fournir plusieurs écrans virtuels à une machine virtuelle. Si un système d’exploitation invité (tel que Windows) supporte le rat-

⁵ Avant VirtualBox version 2.2, la virtualisation logicielle était par défaut ; à partir de la version 2.2, VirtualBox activera la virtualisation matérielle par défaut pour les nouvelles machines virtuelles créées. (Les machines virtuelles existantes ne sont pas automatiquement modifiées pour des raisons de compatibilité, et vous pouvez bien sûr modifier le réglage par défaut pour chaque machine virtuelle.)

tachement à plusieurs écrans, VirtualBox peut affirmer que plusieurs écrans virtuels sont présents.⁶ Jusqu'à 8 écrans virtuels peuvent ainsi être supportés.

La sortie de plusieurs écrans virtuels peut être affichée sur l'hôte dans plusieurs fenêtres de VM placées côte à côte.

Néanmoins, en mode plein écran ou transparent, ils utiliseront les écrans physiques disponibles connectés à l'hôte. Il s'en suit que pour que les modes plein écran et transparent fonctionnent avec plusieurs écrans, vous aurez besoin d'au moins autant d'écrans physiques que d'écrans virtuels configurés, sans quoi VirtualBox renverra une erreur. Vous pouvez configurer la relation entre les écrans hôte et invité en utilisant le menu Vue, en appuyant sur Touche hôte + Origine pendant que vous êtes en mode plein écran ou transparent.

Merci de voir aussi chapitre 14, *Limites connues*, page 242.

Activer l'accélération 3D Si vous avez installé les Suppléments invité sur une machine virtuelle, vous pouvez sélectionner ici si l'invité devrait supporter la vidéo accélérée 3D. Merci de vous reporter à chapitre 4.4.1, *Accélération 3D matérielle (OpenGL and Direct3D 8/9)*, page 78 pour des détails.

Activer l'accélération graphique 2D Si vous avez installé les Suppléments invité sur une machine virtuelle contenant Windows, vous pouvez sélectionner ici si l'invité doit supporter la vidéo accélérée 2D. Merci de vous reporter à chapitre 4.4.2, *L'accélération matérielle 2D pour les invités Windows*, page 79 pour les détails.

Affichage distant Dans l'onglet "Affichage distant", si vous avez installé l'extension VirtualBox Remote Display Extension (VRDE), vous pouvez activer le serveur VRDP construit dans VirtualBox. Cela vous permet de vous connecter à la console de la machine virtuelle à distance avec n'importe quel client RDP standard tel que `mstsc.exe` fourni avec Microsoft Windows. Sur les systèmes Linux et Solaris, vous pouvez utiliser le programme standard open-source `rdesktop`. Ces fonctionnalités sont décrites en détail au chapitre 7.1, *Affichage distant (VRDP support)*, page 111.

Capture graphique Dans l'onglet "Capture graphique", vous pouvez activer la capture graphique d'une VM. Remarquez que cette fonction peut être activée/désactivée aussi pendant l'exécution de la VM.

3.6 Paramètres du stockage

La catégorie "Stockage" des paramètres de la VM vous permet de connecter des images et des lecteurs de disque dur, de CD/DVD et de disquette virtuelles à votre machine virtuelle.

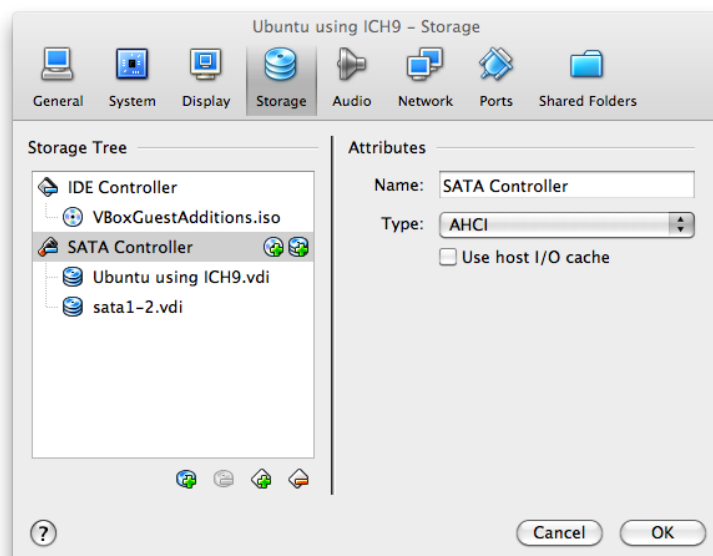
Dans un vrai PC, ce qu'on appelle les "contrôleurs de stockage" connectent des lecteurs de disque physiques au reste de l'ordinateur. De la même façon, VirtualBox présente des contrôleurs de stockage virtuels à une machine virtuelle. Sous chaque contrôleur, vous voyez les périphériques virtuels connectés (disques durs, lecteur CD/DVD ou disquette).

Note: Cette section ne peut vous donner qu'une brève introduction aux paramètres de stockage de VirtualBox. Comme VirtualBox vous donne un choix énorme d'options dans cette zone, nous avons consacré tout un chapitre de ce manuel de l'utilisateur à l'explication de tous les détails : merci de voir chapitre 5, *Le stockage virtuel*, page 86.

Si vous avez utilisé l'assistant "Créer une VM" pour créer une machine, vous verrez normalement quelque chose comme suit :

⁶Le support multi-écrans a été ajouté avec VirtualBox 3.2.

3 Configurer des machines virtuelles



Selon le type de système d'exploitation invité que vous avez sélectionné quand vous avez créé la VM, la présentation classique des périphériques de stockage dans une nouvelle VM est ainsi :

- Vous verrez un **contrôleur IDE**, auquel on a connecté un lecteur CD/DVD virtuel (sur le “deuxième port maître”) du contrôleur IDE).
- Vous verrez aussi un **contrôleur SATA controller**, qui est un type plus moderne de contrôleur de stockage pour un transport de données du disque dur plus rapide, où on a rattaché les disques durs virtuels. Au départ, vous aurez en principe un disque comme celui-ci, mais comme vous pouvez le voir dans l'impression d'écran ci-dessus, vous pouvez en avoir plusieurs, chacun représenté par un fichier image de disque (fichiers (VDI, dans ce cas).

Si vous avez créé votre VM avec une version antérieure de VirtualBox, la présentation des stockages par défaut peut varier. Il y a peut-être que vous avez un contrôleur IDE auquel on a connecté le lecteur CD/DVD et les disques durs. Cela pourrait aussi être le cas si vous avez sélectionné un ancien type de système d'exploitation quand vous avez créé la VM. Comme les anciens systèmes d'exploitation ne supportent pas le SATA sans pilotes supplémentaires, VirtualBox veillera à ce qu'aucun périphérique de ce type ne soit présent au départ. Merci de voir chapitre 5.1, *Les contrôleurs de disque dur : IDE, SATA (AHCI), SCSI, SAS*, page 86 pour des informations supplémentaires.

VirtualBox fournit aussi un **contrôleur amovible** spécial : vous ne pouvez pas y ajouter d'autres périphériques que des lecteurs amovibles. Les périphériques amovibles virtuels comme les lecteurs CD/DVD virtuels peuvent être connectés soit à un lecteur amovible hôte (si vous en avez un), soit associés à une image de disque qui doit alors être au format RAW.

Vous pouvez modifier librement ces connexions de médias. Par exemple, si vous copiez des fichiers depuis un autre disque dur virtuel que vous avez créé, vous connecter ce disque comme deuxième disque dur, comme dans l'impression d'écran ci-dessus. Vous pourriez aussi ajouter un deuxième lecteur CD/DVD virtuel ou modifier l'endroit où ces éléments sont branchés. Les options suivantes sont disponibles :

- Pour **ajouter un autre disque dur virtuel ou un lecteur CD/DVD ou de disquette**, sélectionnez un contrôleur de stockage auquel l'ajouter (IDE, SATA, SCSI, SAS, contrôleur amovible), puis cliquez sur le bouton “ajouter un disque” sous l'arborescence. Vous pouvez alors sélectionner soit “Ajouter un périphérique CD/DVD” soit “Ajouter un disque dur”.

(Si vous avez cliqué sur un contrôleur amovible, vous pouvez plutôt ajouter un lecteur amovible.) Sinon, effectuez un clic droit sur le contrôleur de stockage et sélectionnez-y un élément de menu.

Sur la partie droite de la fenêtre, vous pouvez alors définir ce qui suit :

1. Vous pouvez sélectionner à quel **slot de périphérique** du contrôleur devrait se connecter le disque virtuel. Les contrôleurs IDE ont quatre slots qu'on appelle traditionnellement le “maître primaire”, “esclave primaire”, “maître secondaire” et “esclave secondaire”. Au contraire, les contrôleurs SATA et SCSI vous offrent jusqu'à 30 slots pour connecter des périphériques virtuels.
2. Vous pouvez sélectionner le **fichier image** à utiliser.

- Pour les disques durs virtuels, un ascenseur en liste déroulante apparaît à droite, vous offrant la sélection soit de **fichier de disque dur virtuel** en utilisant une boîte de dialogue fichier standard soit de **créer un nouveau disque dur** (fichier image), qui ouvrira l'assistant “Créer un nouveau disque”, décrite au chapitre 1.7, [Créer votre première machine virtuelle](#), page 19.

Pour des détails sur les types de fichiers images supportés, merci de voir chapitre 5.2, [Fichiers images de disque \(VDI, VMDK, VHD, HDD\)](#), page 89.

- Pour les lecteurs CD/DVD virtuels, les fichiers image seront en général au format standard ISO. La plupart du temps, vous sélectionnerez cette option quand vous installerez un système d'exploitation à partir d'une image ISO que vous avez récupéré sur Internet. Par exemple, la plupart des distributions Linux sont disponibles par ce biais.

Pour les lecteurs CD/DVD virtuels, les options suivantes sont disponibles :

- * Si vous sélectionnez “**Lecteur hôte**” dans la liste, le périphérique physique de l'ordinateur hôte sera connecté à la VM, pour que le système d'exploitation invité puisse lire et écrire sur votre périphérique physique. Cela sert, par exemple, si vous voulez installer Windows depuis un vrai CD d'installation. Dans ce cas, sélectionnez votre lecteur hôte dans la liste déroulante affichée.
Si vous voulez écrire (graver) des CDs ou des DVDs en utilisant le lecteur hôte, vous devez également activer l'option “**Passthrough**” ; voir chapitre 5.9, [Support des CD/DVD](#), page 97.
 - * Si vous sélectionnez “**Supprimer un disque du lecteur virtuel**”, VirtualBox présentera un lecteur CD/DVD vide à l'invité dans lequel on a inséré le média.
- Pour **supprimer une connexion**, sélectionnez-la et cliquez sur l'icône “Supprimer” tout en bas (ou effectuez un clic droit dessus et sélectionnez l'élément du menu).

On peut changer de média amovible (de CD/DVDs et de disquettes) pendant que l'invité fonctionne. Comme la boîte de dialogue “Paramètres” n'est pas disponibles à ce moment-là, vous pouvez aussi accéder à ces paramètres à partir du menu “Périphériques” de la fenêtre de votre machine virtuelle.

3.7 Paramètres de son

La section “Son” de la fenêtre de paramètres d'une machine virtuelle détermine si la VM verra une carte son connectée et si la sortie son se fait en dur sur le système hôte.

Si le son est activé pour un invité, vous pouvez choisir entre l'émulation d'un contrôleur Intel AC'97, un contrôleur Intel HD Audio⁷ ou une carte SoundBlaster 16. Dans tous les cas, vous pouvez sélectionner le pilote son que VirtualBox utilisera sur l'hôte.

⁷Le support d'Intel HD Audio a été ajouté avec VirtualBox 4.0 car Windows 7 (versions 32 bits et 64 bits) ainsi que Windows Vista 64 bits ne supportent pas le contrôleur Intel AC'97.

Sur un hôte Linux, selon votre configuration hôte, vous pouvez aussi choisir entre les sous-systèmes OSS, ALSA ou the PulseAudio sur les distributions Linux récentes (Fedora 8 et supérieur, Ubuntu 8.04 et supérieur), le sous-système PulseAudio devrait être privilégié.

3.8 Paramètres réseau

La section “Réseau” de la fenêtre des paramètres d’une machine virtuelle vous permet de configurer la façon dont VirtualBox présente des cartes réseaux virtuelles à votre VM et dont elles agissent.

Quand vous créez une machine virtuelle la première fois, VirtualBox active par défaut une carte réseau virtuelle et sélectionne le mode “Network Address Translation” (NAT) pour celle-ci. De cette manière, l’invité peut se connecter au monde extérieur en utilisant le réseau de l’hôte et le monde extérieur peut se connecter aux services de l’invité que vous choisissez de rendre visibles à l’extérieure de la machine virtuelle.

Ce comportement par défaut convient probablement à 95% des utilisateurs de VirtualBox. Cependant, VirtualBox est extrêmement flexible quant à la manière de virtualiser le réseau. Il supporte de nombreuses cartes réseaux par machine virtuelle, les quatre premières peuvent être configurées en détail dans la fenêtre du gestionnaire. Des cartes réseaux supplémentaires peuvent être configurées en ligne de commande avec VBoxManage.

Du fait de la large gamme d’options disponibles, nous avons consacré un chapitre complet de ce manuel à la configuration réseau ; merci de voir chapitre 6, [Le réseau virtuel](#), page 99.

3.9 Ports série

VirtualBox supporte pleinement les ports série virtuels d’une machine virtuelle d’une manière facile à utiliser.⁸

Jadis, les PC originels d’IBM, les ordinateurs personnels (Personal Computers) étaient équipés d’un ou deux ports série (appelés aussi des ports COM par DOS et Windows). Les ports série sont généralement utilisés avec des modems et certaines souris se connectaient en port série avant que l’USB ne devienne omnipotent.

Si les ports série ne sont plus aussi omniprésents qu’avant, il leur reste encore des cas d’usage importants. Par exemple, on peut utiliser des ports série pour paramétrer un réseau primitif par un câble null-modem, au cas où Ethernet n’est pas disponible. De plus, les ports série sont indispensables pour les programmeurs système ayant besoin de faire du débogage de noyau, car les logiciels de débogage de noyaux interagissent avec les développeurs par le port série. Avec les ports série virtuels, les programmeurs système peuvent faire du débogage de noyau sur une machine virtuelle plutôt qu’un vrai ordinateur où ils se connecteraient.

Si un port série virtuel est activé, le système d’exploitation invité voit un périphérique UART 16550A compatible standard. La réception et la transmission de données est supportée. La manière dont le port série virtuel est alors connecté à l’hôte peut se configurer et les détails dépendent de votre système d’exploitation hôte.

Vous pouvez utiliser soit l’outil graphique, soit VBoxManage en ligne de commande pour paramétrer des ports série virtuels. Pour le dernier cas, merci de vous reporter à chapitre 8.8, [VBoxManage modifyvm](#), page 133 ; dans cette section, cherchez les options `--uart` et `--uartmode`.

Dans le premier cas, vous pouvez configurer jusqu’à deux ports série virtuels par machine virtuelle. Pour chaque périphérique, vous devrez déterminer

⁸Le support du port série a été ajouté avec VirtualBox 1.5.

3 Configurer des machines virtuelles

1. le type de port série que la machine virtuelle devrait voir en sélectionnant un I/O base address and interrupt (IRQ). Pour ceux-ci, nous vous recommandons d'utiliser les valeurs traditionnelles⁹, qui sont :
 - a) COM1: I/O base 0x3F8, IRQ 4
 - b) COM2: I/O base 0x2F8, IRQ 3
 - c) COM3: I/O base 0x3E8, IRQ 4
 - d) COM4: I/O base 0x2E8, IRQ 3
2. Puis, vous devrez déterminer à quoi ce port série virtuel devrait être connecté. Pour chaque port série virtuel, vous avez les options suivantes :
 - Vous pouvez choisir que le port série virtuel soit “déconnecté”, ce qui signifie que l'invité verra le périphérique mais il se comportera comme si aucun câble n'y avait été connecté.
 - Vous pouvez connecter le port série virtuel à un port série existant sur votre hôte. (Sur un hôte Windows, cela sera un nom comme COM1 ; sur des hôtes Linux ou Solaris, ce sera un nœud de périphérique comme /dev/ttyS0). VirtualBox redirigera alors simplement toutes les données reçues et envoyées sur le port série virtuel vers le périphérique physique.
 - Vous pouvez dire à VirtualBox de connecter le port série virtuel à un tunnel logiciel sur l'hôte. Cela dépend de votre système d'exploitation hôte :
 - Sur un hôte Windows, les données seront envoyées et reçues par un tunnel nommé. Le nom du tunnel doit être au format `\\.\pipe\<nom>` où <name> devrait identifier la machine virtuelle mais vous êtes libre dans votre choix.

Pour rediriger du trafic série, vous pouvez utiliser un programme d'aide appelé VMware Serial Line Gateway, disponible en téléchargement sur <http://www.l4ka.org/91.php>. Cet outil fournit un mode serveur fixé nommé tunnel sur `\\.\pipe\vmwaredebug` et il connecte les connexions TCP entrantes sur le port 567 avec le tunnel nommé.
 - Sur un hôte Mac, Linux ou Solaris, une socket locale est plutôt utilisée. Le nom de fichier de la socket doit être choisi de telle sorte que l'utilisateur de VirtualBox ait assez de droits pour créer et écrire dessus. Le répertoire /tmp est souvent un bon candidat.

Sur Linux, plusieurs outils peuvent se connecter à une socket de domaine local ou en créer une en mode serveur. L'outil le plus flexible est socat et il est disponible dans beaucoup de distributions.

Dans ce cas, vous pouvez configurer si VirtualBox devrait créer le tunnel nommé (ou, sur les hôtes non Windows, la socket de domaine local) lui-même ou si VirtualBox devrait supposer que le tunnel (ou la socket) existe déjà. Avec les options en ligne de commande de VBoxManage, ceci est désigné respectivement comme le mode “serveur” ou “client”.

Pour une connexion directe entre deux machines virtuelles, (ce qui correspond à un câble null-modem), configurez simplement une VM pour créer un tunnel/socket et un autre pour s'y relier.

 - Vous pouvez envoyer la sortie du port série virtuel vers un fichier. Cette option est très utile pour récupérer des sorties de diagnostic sur un invité. Vous pouvez utiliser n'importe quel fichier dans ce but, tant que l'utilisateur de VirtualBox a assez de droits pour créer et écrire dans le fichier.

⁹Voir, par exemple, [http://en.wikipedia.org/wiki/COM_\(hardware_interface\)](http://en.wikipedia.org/wiki/COM_(hardware_interface)).

Vous pouvez configurer jusqu'à deux ports série par machine virtuelle, mais vous pouvez choisir n'importe quel numéro de port hors de ceux ci-dessus. Cependant, les ports série ne sont pas capables de partager de manière fiable des interruptions ; si deux ports doivent être utilisés en même temps, ils doivent utiliser différents niveaux d'interruption, par exemple COM1 et COM2, mais pas COM1 et COM3.

3.10 Support USB

3.10.1 Paramètres USB

La section “USB” de la fenêtre de paramètres d'une machine virtuelle vous permet de configurer le support USB sophistiqué de VirtualBox.

VirtualBox peut permettre à des machines virtuelles d'accéder aux périphériques USB directement sur votre hôte. Pour cela, VirtualBox présente au système d'exploitation invité un contrôleur USB virtuel. Dès que le système invité démarre en utilisant un périphérique USB, il apparaîtra comme indisponible sur l'hôte.

Note:

1. Faites attention avec les périphériques USB utilisés sur l'hôte ! Par exemple, si vous permettez à votre invité de se connecter à votre disque dur USB actuellement monté sur l'hôte, lorsque l'invité est actif, il sera déconnecté de l'hôte sans débranchement propre. Cela peut entraîner une perte de données.
2. Les hôtes Solaris ont quelques limites connues avec le support USB ; merci de voir chapitre 14, *Limites connues*, page 242.

Au-delà de permettre un accès de l'invité à vos périphériques USB locaux, VirtualBox permet même à vos invités de se connecter à des périphériques USB distants en utilisant le VirtualBox Remote Desktop Extension (VRDE). Pour des détails sur cela, voir chapitre 7.1.4, *USB distant*, page 115.

Dans la boîte de dialogue des paramètres, vous pouvez d'abord configurer si l'USB est disponible dans l'invité et éventuellement activer le contrôleur USB 2.0 (EHCI) pour l'invité. Si tel est le cas, vous pouvez déterminer en détail les périphériques disponibles. Pour ce faire, vous devez créer ce qu'on appelle des “filtres” en spécifiant certaines propriétés du périphérique USB.

Note: Le contrôleur EHCI est inclus dans une extension de VirtualBox qu'il faut installer séparément. Voir chapitre 1.5, *Installer VirtualBox et les packs d'extension*, page 17 pour plus d'informations.

Un clic sur le bouton “+” à droite de la fenêtre “Filtres des périphériques USB” crée un **nouveau filtre**. Vous pouvez donner au filtre un nom (pour le retrouver plus tard) et spécifier les critères du filtre. Plus vous spécifiez ces critères, plus les périphériques seront sélectionnés avec précision. Par exemple, si vous ne spécifiez qu'un ID de fabricant 046d, tous les périphériques fabriqués par Logitech seront disponibles pour l'invité. Si vous complétez tous les champs, le filtre ne s'appliquera plutôt qu'à un modèle de périphérique particulier d'un fabricant particulier et pas aux autres périphériques du même type ayant un autre numéro de série ou de révision.

Dans le détail, les critères suivants sont disponibles:

1. **ID du fabricant et du produit.** Avec l'USB, chaque fabricant de produits USB a un numéro d'identification unique au monde, l'“ID fabricant”. De la même façon, chaque ligne de

produits se voit affecté un numéro “ID de produit”. Les deux numéros sont écrits en général en hexadécimal (c’est-à-dire qu’ils se composent des chiffres 0 à 9 et des lettres A à F), et deux-points sépare l’ID du fabricant et du produit. Par exemple, 046d:c016 signifie le fabricant Logitech et le produit Souris optique à roulette M-UV69a”.

Sinon, vous pouvez aussi spécifier un nom de “**fabricant**” et de “**Produit**”.

Pour lister tous les périphériques USB connectés à votre machine hôte avec leurs IDs de fabricant et de produit respectifs, vous pouvez utiliser la commande suivante (voir chapitre 8, *VBoxManage*, page 121):

```
VBoxManage list usbhost
```

Sur Windows, vous pouvez aussi voir tous les périphériques USB connectés à votre système dans le gestionnaire de périphériques. Sur Linux, vous pouvez utiliser la commande `lsusb`.

2. **Numéro de série.** Si l’ID du fabricant et du produit sont déjà très spécifiques pour identifier des périphériques USB, si vous avez deux périphériques identiques de la même gamme et de la même ligne de produits, vous aurez aussi besoin de leur numéro de série pour les filtrer correctement.
3. **Distant.** Ce paramètre spécifie si le périphérique est seulement en local, distant (par VRDP), ou autrement.

Sur un hôte Windows, vous devrez débrancher et reconnecter un périphérique USB pour l’utiliser après avoir créé un filtre pour lui.

Par exemple, vous pourriez créer un nouveau filtre USB et spécifier un ID fabricant de 046d (Logitech, Inc), a Un index de fabricant à 1, et “non distant”. Tous les périphériques USB de l’hôte fabriqués par Logitech, Inc ayant un numéro d’index 1 seront visibles pour le système invité.

Plusieurs filtres peuvent sélectionner un périphérique unique – par exemple, un filtre qui sélectionne tous les périphériques Logitech et un qui sélectionne une webcam en particulier.

Vous pouvez **désactiver** des filtres sans les supprimer en cliquant dans la case à cocher à côté du nom du filtre.

3.10.2 Notes d’implémentation pour les hôtes Windows et Linux

Sur les hôtes Windows, un pilote de périphérique en mode noyau fournit un support proxy USB. Il implémente un moniteur USB, qui permet à VirtualBox de capturer des périphériques quand ils sont branchés et un pilote de périphérique USB qui amène les périphériques USB à une machine virtuelle VirtualBox antérieures à 1.4.0, un redémarrage du système n’est plus nécessaire après l’installation du pilote. De plus, vous n’avez plus besoin de rebrancher des périphériques pour que VirtualBox les gère.

Sur les hôtes Linux récents, VirtualBox accède aux périphériques USB par des fichiers spéciaux du système de fichiers. Quand VirtualBox est installé, ils sont rendus disponibles pour tous les utilisateurs dans le groupe système `vboxusers`. Pour pouvoir accéder à l’USB à partir de systèmes invités, assurez-vous d’être membre de ce groupe.

Sur les anciens hôtes Linux, on accède aux périphériques USB en utilisant le système de fichiers `usbfs`. Donc, l’utilisateur qui exécute VirtualBox a besoin des droits en lecture et écriture sur le système de fichiers USB. La plupart des distributions fournissent un groupe (comme `usbusers`) où doit être ajouté l’utilisateur VirtualBox. En outre, VirtualBox ne peut pas faire un proxy avec les périphériques USB de la machine virtuelle qui ne sont pas gérés par un pilote USB de l’hôte Linux. L’entrée `Driver=` de `/proc/bus/usb/devices` vous montrera les périphériques actuellement reconnus. Merci de vous reporter aussi à chapitre 12.7.7, *L’USB ne fonctionne pas*, page 234 pour des détails sur `usbfs`.

3.11 Dossiers partagés

Les dossiers partagés vous permettent d'échanger facilement des données entre une machine virtuelle et votre hôte. Cette fonctionnalité exige que les suppléments invité de VirtualBox soient installés dans une machine virtuelle et ceci est décrit en détail au chapitre 4.3, *Dossiers partagés*, page 75.

3.12 Autre firmware (EFI)

À partir de la version 3.1, VirtualBox inclut un support expérimental pour l'Extensible Firmware Interface (EFI), qui est un nouveau standard industriel conçu pour remplacer éventuellement, à terme, le BIOS traditionnel comme interface pour les ordinateurs faisant du bootstrapping et certains services système.

Par défaut, VirtualBox utilise le firmware BIOS pour les machines virtuelles. Pour utiliser l'EFI pour une machine virtuelle donnée, vous pouvez activer l'EFI dans la boîte de dialogue "Paramètres" de la machine (voir chapitre 3.4.1, *Onglet "Carte mère"*, page 53). Sinon, utilisez l'interface en ligne de commande VBoxManage comme ceci :

```
VBoxManage modifyvm "nom VM" --firmware efi
```

Pour revenir à l'utilisation du BIOS, utilisez :

```
VBoxManage modifyvm "nom VM" --firmware bios
```

Un utilisateur notable de l'EFI est Mac OS X d'Apple, mais les Linux (tels que Fedora 11) et Windows récents (à partir de Vista) offrent des versions spéciales qu'on peut démarrer en utilisant l'EFI.

Une autre utilisation possible de l'EFI dans VirtualBox est le développement et le test d'applications EFI, sans démarrer d'OS.

Remarquez que le support EFI de VirtualBox est expérimental et il sera amélioré au fur et à mesure des progrès d'EFI et de son extension. Mac OS X et Linux sont connus pour très bien fonctionner, les invités Windows sont actuellement incapables de démarrer avec l'implémentation EFI de VirtualBox.

3.12.1 Modes graphiques dans EFI

EFI fournit deux interfaces graphiques distinctes : GOP (Graphics Output Protocol) et UGA (Universal Graphics Adapter). Mac OS X utilise GOP, tandis que Linux a tendance à utiliser UGA. VirtualBox fournit une option de configuration pour contrôler la taille du framebuffer pour les deux interfaces.

Pour contrôler GOP, utilisez la commande VBoxManage suivante :

```
VBoxManage setextradata "nom VM" VBoxInternal2/EfiGopMode N
```

Où N peut être 0,1,2,3,4, respectivement pour des résolutions d'écran 640x480, 800x600, 1024x768, 1280x1024, 1440x900.

Pour modifier la résolution UGA, :

```
VBoxManage setextradata "nom VM" VBoxInternal2/UgaHorizontalResolution 1440  
VBoxManage setextradata "nom VM" VBoxInternal2/UgaVerticalResolution 900
```

Le mode graphique pour GOP et UGA ne peut être modifié que quand la VM est éteinte il reste permandot jusqu'à ce qu'il soit modifié.

4 Les suppléments invité

Le chapitre précédent traitait de la manière de commencer avec VirtualBox et d'installer des systèmes d'exploitation dans une machine virtuelle. Pour une utilisation interactive et sérieuse, les suppléments invité de VirtualBox vous faciliteront beaucoup la vie, en offrant une intégration approfondie entre l'hôte et l'invité et en améliorant la performance d'interactivité des systèmes invités. Ce chapitre décrit en détail les suppléments invité.

4.1 Introduction

Comme indiqué au chapitre 1.2, *Un peu de terminologie*, page 12, les suppléments invité sont conçus pour s'installer à l'intérieur d'une machine virtuelle après qu'un système d'exploitation a été installé. Il s'agit de pilotes de périphériques et d'applications système qui optimisent le système d'exploitation invité pour une meilleure performance et plus d'utilisabilité. Merci de voir chapitre 3.1, *Systèmes d'exploitation invités supportés*, page 48 pour des détails sur les systèmes d'exploitation entièrement supportés avec les suppléments invité par VirtualBox.

Les suppléments invité de VirtualBox pour tous les systèmes d'exploitation invités supportés sont fournis sous forme d'un fichier unique d'image de CD-ROM qui s'appelle `VBoxGuestAdditions.iso`. Ce fichier image se trouve dans le répertoire d'installation de VirtualBox. Pour installer les suppléments invité sur une VM en particulier, vous montez ce fichier ISO dans votre VM comme un CD-ROM virtuel et vous installez à partir de là.

Les suppléments invité offrent les fonctions suivantes :

Intégration du pointeur de souris Pour dépasser la limite du support de la souris décrite au chapitre 1.8.2, *Capter et rendre le clavier et la souris*, page 23, ceci vous offre un support de la souris transparent. Vous n'aurez qu'un pointeur de souris et l'appui sur la touche hôte n'est plus nécessaire pour "libérer" la souris de sa capture par l'OS invité. Pour que cela fonctionne, un pilote de souris spécial est installé dans l'invité pour communiquer avec le pilote de la "vraie" souris de votre hôte et il déplace le pointeur de la souris de l'invité en conséquence.

Dossiers partagés Ceci fournit une manière facile d'échanger des fichiers entre l'hôte et l'invité. Tout comme le voisinage réseau Windows ordinaire, vous pouvez dire à VirtualBox de traiter un répertoire particulier de l'hôte comme un dossier partagé et VirtualBox le rendra disponible pour le système d'exploitation invité en tant que partage réseau, que l'invité ait ou non un réseau. Pour les détails, merci de vous reporter à chapitre 4.3, *Dossiers partagés*, page 75.

Meilleur support graphique Si la carte graphique virtuelle émulée par VirtualBox pour tous les systèmes d'exploitation invités offre toutes les fonctions de base, les pilotes graphiques personnalisés installés avec les suppléments invité vous offrent ces modes graphiques supplémentaires élevés et non standards ainsi qu'une performance graphique accélérée.

De plus, avec les invités Windows, Linux et Solaris, vous pouvez redimensionner la fenêtre de la machine virtuelle si les suppléments invité sont installés. La résolution graphique de l'invité sera automatiquement ajustée (comme si vous aviez entré à la main une résolution de votre choix dans les paramètres d'affichage de l'invité). Merci de voir aussi chapitre 1.8.5, *Redimensionner la fenêtre de la machine*, page 25.

4 Les suppléments invité

Enfin, si les suppléments invité sont installés, les graphismes 3D et 2D des applications invités peuvent être accélérés ; voir chapitre 4.4, *L'accélération graphique matérielle*, page 78.

Fenêtres transparentes Avec cette fonctionnalité, les fenêtres individuelles affichées sur le bureau de la machine virtuelle peuvent se placer sur le bureau de l'hôte comme si l'application à leur origine fonctionnait vraiment sur l'hôte. Voir chapitre 4.5, *Fenêtres transparentes*, page 80 pour les détails.

Canaux de communication hôte/invité génériques Les suppléments invité vous permettent de contrôler et de surveiller l'exécution de l'invité autrement que comme indiqué ci-dessus. Ce qu'on appelle les "propriétés invité" fournit un mécanisme générique à base de chaînes pour échanger des bits de données entre un invité et un hôte, certains d'entre eux ayant des significations spéciales pour contrôler et surveiller l'invité ; voir chapitre 4.6, *Propriétés invité*, page 81 pour les détails.

En outre, des applications peuvent être démarrées dans l'invité à partir de l'hôte ; voir chapitre 4.7, *Contrôle de l'invité*, page 82.

Synchronisation du temps Quand les suppléments invité sont installés, VirtualBox peut s'assurer que l'horloge système de l'invité est mieux synchronisée avec celle de l'hôte.

Pour plusieurs raisons, il se peut que l'horloge de l'invité tourne à un rythme légèrement plus lent que celle de l'hôte. L'hôte pourrait recevoir des mises à jour par NTP et sa propre horloge pourrait ne pas tourner de manière rectiligne. Une VM pourrait aussi être mise en pause, ce qui arrête le cours du temps dans l'invité pendant une durée plus ou moins longue. Quand le temps des horloges séparées entre l'invité et l'hôte ne diffère que légèrement, le service de synchronisation du temps essaie d'ajuster progressivement et doucement l'heure de l'invité, par petites accélérations, soit pour "rattraper", soit pour "perdre" du temps. Quand la différence est trop importante (par exemple si la VM a été mise en pause pendant des heures puis restaurée d'un état sauvegardé), l'heure de l'invité est modifiée immédiatement sans ajustement progressif.

Les suppléments invité resynchroniseront l'heure régulièrement. Voir chapitre 9.14.3, *Peaufiner les paramètres de synchronisation du temps des suppléments invité*, page 191 pour savoir comment configurer les paramètres du mécanisme de synchronisation du temps.

Presse-papier partagé Quand les suppléments invité sont installés, le presse-papier du système d'exploitation invité peut être éventuellement partagé avec votre système d'exploitation hôte ; voir chapitre 3.3, *Paramètres généraux*, page 51.

Connexions automatiques (passer des droits) Pour les détails, merci de voir chapitre 9.2, *Identifications automatiques dans l'invité*, page 170.

Chaque version de VirtualBox, même celles mineures, inclut sa propre version des suppléments invité. Si les interfaces par lesquelles le cœur de VirtualBox communique avec les suppléments invité sont stables pour que les suppléments invité déjà installés dans une VM continuent de fonctionner, quand VirtualBox est mis à jour sur l'hôte, pour de meilleurs résultats, il est recommandé d'avoir des suppléments invité de la même version.

À partir de VirtualBox 3.1, les suppléments invité pour Windows et Linux vérifient donc automatiquement s'ils doivent être mis à jour. Si l'hôte fait tourner une version plus récente de VirtualBox que celle des suppléments invité, une notification avec des instructions complémentaires s'affiche dans l'invité.

Pour désactiver cette vérification des mises à jour des suppléments invité dans une machine virtuelle donnée, définissez la valeur de la propriété invité `/VirtualBox/GuestAdd/CheckHostVersion` à 0 ; voir chapitre 4.6, *Propriétés invité*, page 81 pour des détails.

4.2 Installer et maintenir les suppléments invité

Les suppléments invité sont disponibles pour les machines virtuelles faisant fonctionner Windows, Linux, Solaris ou OS/2. Les sections suivantes décrivent en détail les spécificités de chaque variante.

4.2.1 Suppléments invité pour for Windows

Les suppléments invité de VirtualBox pour Windows sont conçus pour s'installer dans une machine virtuelle exécutant un système d'exploitation Windows. Les versions suivantes des invités Windows sont supportées :

- Microsoft Windows NT 4.0 (tous les packs service)
- Microsoft Windows 2000 (tous les packs service)
- Microsoft Windows XP (tous les packs service)
- Microsoft Windows Server 2003 (tous les packs service)
- Microsoft Windows Server 2008
- Microsoft Windows Vista (toutes les éditions)
- Microsoft Windows 7 (toutes les éditions)
- Microsoft Windows 8 (toutes les éditions)
- Microsoft Windows Server 2012

4.2.1.1 Installation

Dans le menu “Périphériques” de la barre de menu de la machine virtuelle, VirtualBox a un élément de menu tout prêt nommé “Insérer l'image du CD des suppléments invité”, qui monte le fichier ISO des suppléments invité dans votre machine virtuelle. L'invité Windows devrait alors démarrer automatiquement l'installateur des suppléments invité qui installe les suppléments invité dans votre invité Windows. Les autres systèmes d'exploitation invités (ou si le démarrage automatique d'un logiciel sur CD est désactivé) exigent un démarrage manuel de l'installateur.

Note: Pour que l'accélération Direct3D de base fonctionne dans un invité Windows, vous devez installer les suppléments invité en “Mode sans échec”. Cela **ne vaut pas** pour le pilote graphique expérimental WDDM Direct3D disponible pour les invités Vista and Windows 7, voir chapitre 14, [Limites connues](#), page 242 pour les détails.^a

^aLe pilote expérimental WDDM a été ajouté avec VirtualBox 4.1.

Si vous préférez monter les suppléments à la main, vous pouvez suivre les étapes suivantes :

1. Démarrez la machine virtuelle dans laquelle vous avez installé Windows.
2. Sélectionnez “Monter un CD/DVD-ROM” dans le menu “Périphériques” de la barre de menus de la machine virtuelle, puis “image CD/DVD-ROM”. Ceci ouvre le gestionnaire de médias virtuels décrit au chapitre 5.3, [Le gestionnaire de médias virtuels](#), page 89.
3. Dans le gestionnaire de médias virtuels, appuyez sur le bouton “Ajouter” et parcourez le système de fichiers de votre hôte pour trouver le fichier VBoxGuestAdditions.iso :

4 Les suppléments invité

- Sur un hôte Windows, vous pouvez trouver ce fichier dans le répertoire d'installation de VirtualBox (en général sous C:\Program files\Oracle\VirtualBox).
 - Sur les hôtes Mac OS X, vous pouvez trouver ce fichier dans le groupe de l'application VirtualBox. (Effectuez un clic droit sur l'icône de VirtualBox dans Chercheur et choisissez *Afficher le contenu du paquet*. S'y trouve le fichier, dans le dossier Contents/MacOS.)
 - Sur un hôte Linux, vous pouvez trouver ce fichier dans le dossier additions sous lequel vous avez installé VirtualBox (normalement, /opt/VirtualBox/).
 - Sur les hôtes Solaris, vous pouvez trouver ce fichier dans le dossier additions sous lequel vous avez installé VirtualBox (normalement /opt/VirtualBox).
4. De retour dans le gestionnaire de médias virtuels, sélectionnez ce fichier ISO et appuyez sur le bouton "Sélectionner". Ceci montera le fichier ISO et le présentera à votre invité Windows comme un CD-ROM.

Sauf si vous avez désactivé la fonction "Exécution automatique" de votre invité Windows, Windows démarrera automatiquement le programme d'installation des suppléments invité de VirtualBox depuis l'ISO Additions. Si vous avez désactivé la fonction d'exécution automatique, choisissez VBoxWindowsAdditions.exe dans le lecteur CD/DVD dans l'invité pour démarrer l'installateur.

L'installateur ajoutera plusieurs pilotes de périphériques à la base de données des pilotes Windows puis appellera l'assistant Nouveau matériel détecté.

Selon votre configuration, il pourrait afficher des avertissements selon lequel les pilotes n'ont pas de signature numérique. Vous devez les confirmer afin de continuer l'installation et d'installer correctement les suppléments.

Après l'installation, redémarrez votre système d'exploitation invité pour activer les suppléments.

4.2.1.2 Mettre à jour les suppléments invité Windows

Les suppléments invité Windows peuvent être mis à jour en lançant de nouveau le programme d'installation comme décrit précédemment. Ceci remplacera les pilotes des suppléments précédents par des versions mises à jour.

Vous pouvez aussi ouvrir le gestionnaire de périphériques de Windows et sélectionner "Mettre à jour le pilote..." pour deux périphériques :

1. l'adaptateur graphique de VirtualBox et
2. le périphérique système VirtualBox.

Pour chacun d'eux, choisissez de fournir votre propre pilote et utilisez "Vous avez un disque" pour orienter l'assistant sur le lecteur de CD-ROM contenant les suppléments invité.

4.2.1.3 Installation sans efforts

Avant d'effectuer une installation sans efforts des suppléments invité de VirtualBox sur un invité Windows, il doit y avoir absolument des Oracle CA (Certificate Authority) installés, pour empêcher des fenêtres d'intervention de l'utilisateur qui contrarieront une installation silencieuse.

<p>Note: Sur certaines versions de Windows comme Windows 2000 et Windows XP les fenêtres d'intervention de l'utilisateur mentionnées ci-dessus s'afficheront toujours, même après avoir importé les certificats d'Oracle.</p>
--

4 Les suppléments invité

Depuis VirtualBox 4.2, vous pouvez installer ces certificats CA sur un invité Windows de façon automatisée en utilisant l'outil `VBoxCertUtil.exe` qui se trouve sur le CD d'installation des suppléments invité dans le dossier `cert` :

- Connectez-vous en tant qu'administrateur sur l'invité.
- Montez le .ISO des suppléments invité de VirtualBox.
- Ouvrez une fenêtre de ligne de commande sur l'invité et rendez-vous dans le dossier `cert` du CD des suppléments invité de VirtualBox.
- Faites

```
VBoxCertUtil add-trusted-publisher oracle-vbox.cer --root oracle-vbox.cer
```

Cela installera les certificats dans le stockage des certificats. Si on installe les mêmes certificats plus d'une fois, une erreur circonstanciée s'affichera.

Avant VirtualBox 4.2, il faut importer les certificats CA d'Oracle de manière plus manuelle en utilisant l'outil `certutil.exe` inclu depuis Windows Vista. Pour des versions de Windows antérieures à Vista, vous devez télécharger et installer `certutil.exe` à la main. Les certificats n'étant pas sur le CD-ROM des suppléments invité de VirtualBox précédant la 4.2, vous devez les extraire préalablement d'un exécutable de VirtualBox signé.

Dans l'exemple suivant, les ertificats nécessaires seront extraits de l'installateur des suppléments invité pour Windows sur le CD-ROM :

VeriSign Code Signing CA

- Dans l'explorateur Windows, faites un clic droit sur `VBoxWindowsAdditions-<Architecture>.exe`, cliquez sur "Propriétés"
- Allez sur l'onglet "Signatures numériques", choisissez "Oracle Corporation" et cliquez sur "Détails"
- Dans l'onglet "Général" cliquez sur "Afficher le Certificat"
- Dans l'onglet "Chemin de Certification", sélectionnez "VeriSign Class 3 Public Primary CA"
- Cliquez sur "Afficher le certificat"
- Dans l'onglet "Détails" cliquez sur "Copier vers le fichier..."
- Dans l'assistant qui apparaît, choisissez "DER encoded binary (binaire encodé DER X.509 (.CER))" et enregistrez le fichier du certificat dans un chemin local, puis terminez l'assistant
- Fermez la boîte de dialogue du certificat "Verisign Class 3 Code Signing 2010 CA"

Oracle Corporation

- Dans l'explorateur Windows, effectuez un clic droit sur `VBoxWindowsAdditions-<Architecture>.exe`, cliquez sur "Propriétés"
- Allez sur l'onglet "Signatures numériques", choisissez "Oracle Corporation" et cliquez sur "Détails"
- Dans l'onglet "Général", cliquez sur "Afficher le Certificat"
- Dans l'onglet "Détails" cliquez sur "Copier vers le fichier ..."
- Dans l'assistant qui apparaît, choisissez "DER encoded binary X.509 (.CER)" et enregistrez le fichier du certificat dans un chemin local, terminez l'assistant

4 Les suppléments invité

- Fermez la boîte du dialogue du certificat “Oracle Corporation”

Après avoir exporté les deux certificats ci-dessus, vous pouvez les importer dans le trousseau des certificats en utilisant l’outil `certutil.exe` :

```
certutil -addstore -f Root "<Chemin du fichier du certificat exporté>"
```

Afin de permettre des installations invité entièrement sans efforts, vous pouvez spécifier un paramètre en ligne de commande au lanceur de l’installation :

```
VBoxWindowsAdditions.exe /S
```

Ceci installe automatiquement les bons fichiers et les bons pilotes pour la plateforme correspondante (32 ou 64 bits).

Note: Par défaut, sur une installation sans efforts sur un invité Windows 7 ou 8, un pilote graphique XPDM va s’installer. Ce pilote graphique ne supporte pas Windows Aero / Direct3D de l’invité - il faut donc installer à la place le pilote graphique expérimental WDDM. Pour sélectionner ce pilote par défaut, ajoutez le paramètre `/with_wddm` de la ligne de commande quand vous appelez l’installateur des suppléments invité Windows.

Note: Pour que Windows Aero fonctionne correctement sur un invité, la taille de la mémoire graphique de l’invité doit être configurée pour être d’au moins 128 Mo.

Pour plus d’options concernant les installations d’invité sans efforts, consultez l’aide en ligne de commande en utilisant la commande :

```
VBoxWindowsAdditions.exe /?
```

4.2.1.4 Extraction manuelle du fichier

Si vous souhaitez installer les fichiers et les pilotes à la main, vous pouvez extraire les fichiers des suppléments invité Windows en tapant :

```
VBoxWindowsAdditions.exe /extract
```

Pour extraire explicitement les suppléments invité Windows pour une autre plateforme que celle où vous êtes (par exemple des fichiers 64 bits sur une plateforme 32 bits), vous devez exécuter l’installateur pour la plateforme adéquate (`VBoxWindowsAdditions-x86.exe` ou `VBoxWindowsAdditions-amd64.exe`) avec le paramètre `/extract`.

4.2.2 Suppléments invité pour Linux

Comme les suppléments invité Windows, les suppléments invité de VirtualBox pour Linux sont un ensemble de pilotes de périphérique et d’applications système qui s’installent dans le système d’exploitation invité.

Les distributions Linux suivantes sont supportées officiellement :

- Oracle Linux à partir de la version 5, y compris les noyaux UEK ;
- Fedora à partir de Fedora Core 4;
- Redhat Enterprise Linux à partir de la version 3;
- SUSE et openSUSE Linux à partir de la version 9;
- Ubuntu à partir de la version 5.10.

Beaucoup d'autres distributions sont connues pour fonctionner avec les suppléments invité.

La version du noyau Linux fournie par défaut dans SUSE et openSUSE 10.2, dans Ubuntu 6.10 (toutes les versions) et Ubuntu 6.06 (édition serveur) contient un bogue qui peut le faire planter au démarrage quand il tourne sur une machine virtuelle. Les suppléments invité fonctionnent dans ces distributions.

Remarquez que certaines distributions Linux sont déjà fournies avec tout ou partie des suppléments invité deVirtualBox. Vous pouvez choisir de garder la version des suppléments invité de votre distribution, mais ils sont souvent obsolètes et limités dans leurs fonctionnalités, donc nous recommandons de les remplacer par les suppléments invité fournis avec VirtualBox. L'installateur des suppléments invité de VirtualBox pour Linux essaie de détecter vinstallation existante et de les remplacer, mais selon la façon dont votre distribution intègre les suppléments invité, cela peut exiger un peu d'intervention manuelle. Il est fortement recommandé de prendre un instantané de la machine virtuelle avant de remplacer les suppléments invité préinstallés.

4.2.2.1 Installer les suppléments invité pour Linux

The suppléments invité de VirtualBox pour Linux sont fournis sur le même fichier de CD-ROM virtuel que les suppléments invité pour Windows décrits ci-dessus. Ils sont également fournis avec un programme d'installation qui vous guide à travers le processus de paramétrage bien que du fait des différences significatives entre les distributions Linux, l'installation peut être légèrement plus complexe.

L'installation implique généralement les étapes suivantes :

1. Avant d'installer les suppléments invité, vous devrez préparer votre système invité à construire les modules externes du noyau. Ceci fonctionne comme décrit au chapitre [2.3.2, Le module noyau de VirtualBox](#), page 40, sauf que cette étape doit être maintenant effectuée dans votre *invité* Linux et non sur un système hôte Linux , comme décrit ici.

De nouveau, comme avec les hôtes Linux, nous recommandons d'utiliser DKMS s'il est disponible pour le système invité. S'il n'est pas installé, utilisez cette commande pour les systèmes Ubuntu/Debian :

```
sudo apt-get install dkms
```

ou, pour les systèmes Fedora :

```
yum install dkms
```

Assurez-vous d'installer DKMS *avant* d'installer les suppléments invité Linux. Si DKMS n'est pas disponible ou pas installé, il faudra recréer à la main les modules noyau de l'invité à chaque fois que le noyau invité sera mis à jour en utilisant la commande

```
/etc/init.d/vboxadd setup
```

en tant qu'administrateur.

2. Insérez le fichier de CD VBoxGuestAdditions.iso dans le lecteur CD-ROM virtuel de votre système invité, exactement de la même façon que ce qui est décrit pour un invité Windows dans chapitre [4.2.1.1, Installation](#), page 66.
3. Rendez-vous dans le répertoire où est monté votre lecteur CD-ROM et exécutez, en tant qu'administrateur :

```
sh ./VBoxLinuxAdditions.run
```

Pour votre confort, nous fournissons les instructions pas à pas suivantes pour les copies fraîchement installées des versions récentes de les distributions Linux les plus populaires. Après ces étapes préparatoires, vous pouvez exécuter l'installateur des suppléments invité VirtualBox comme décrit ci-dessus.

Ubuntu

1. Afin de mettre à jour complètement votre système invité, ouvrez un terminal et lancez
`apt-get update`
en tant qu'administrateur suivi de
`apt-get upgrade`
2. Installez DKMS en utilisant
`apt-get install dkms`
3. Redémarrez votre système invité afin d'activer les mises à jour puis poursuivez comme décrit ci-dessus.

Fedora

1. Afin de mettre à jour complètement votre système invité, ouvrez un terminal et lancez
`yum update`
en tant qu'administrateur.
2. Installez DKMS et le compilateur GNU C en utilisant
`yum install dkms`
suivi de
`yum install gcc`
3. Redémarrez votre système invité afin d'activer les mises à jour puis poursuivez comme décrit ci-dessus.

openSUSE

1. Afin de mettre à jour complètement votre système invité, ouvrez un terminal et lancez
`zypper update`
en tant qu'administrateur.
2. Installez l'outil make et le compilateur GNU C en utilisant
`zypper install make gcc`
3. Redémarrez votre système invité afin d'activer les mises à jour.
4. Cherchez le noyau que vous exécutez en utilisant
`uname -a`
Un exemple serait `2.6.31.12-0.2-default` qui renvoie au noyau "par défaut". Puis installez le bon paquet de développement du noyau. Dans l'exemple ci-dessus, il s'agirait de
`zypper install kernel-default-devel`
5. Assurez-vous que votre noyau actuel (`uname -a`) et les paquets du noyau que vous avez installés (`rpm -qa kernel*`) ont exactement le même numéro de version. Continuez l'installation comme décrit ci-dessus.

SuSE Linux Enterprise Desktop (SLED)

1. Afin de mettre à jour complètement votre système invité, ouvrez un terminal et lancez
`zypper update`
en tant qu'administrateur.

2. Installez le compilateur the GNU C en utilisant
`zypper install gcc`

3. Redémarrez votre système invité afin d'activer les mises à jour.

4. Cherchez le noyau que vous exécutez en utilisant
`uname -a`

Un exemple serait `2.6.27.19-5.1-default` qui renvoie au noyau "par défaut". Puis installez le bon paquet de développement du noyau. Dans l'exemple ci-dessus, il s'agirait de

`zypper install kernel-syms kernel-source`

5. Assurez-vous que votre noyau actuel (`uname -a`) et les paquets du noyau que vous avez installés (`rpm -qa kernel*`) ont exactement le même numéro de version. Continuez l'installation comme décrit ci-dessus.

Mandrake

1. Mandrake inclut des suppléments invité VirtualBox qui seront remplacés si vous suivez ces étapes.

2. Afin de mettre à jour complètement votre système invité, ouvrez un terminal et lancez
`urpmi --auto-update`
en tant qu'administrateur.

3. Redémarrez le système afin d'activer les mises à jour.

4. Installez DKMS en utilisant
`urpmi dkms`

et assurez-vous de choisir le bon paquet `kernel-devel` quand l'installeur vous le demande (utilisez `uname -a` pour comparer).

Oracle Linux, Red Hat Enterprise Linux et CentOS

1. Pour les versions antérieures à 6, ajoutez `divider=10` aux options de démarrage du noyau dans `/etc/grub.conf` pour réduire la charge du processeur actif.

2. Afin de mettre à jour complètement votre système invité, ouvrez un terminal et lancez
`yum update`
en tant qu'administrateur.

3. Installez le compilateur GNU C et les paquets de développement du noyau en utilisant
`yum install gcc`

suivi de

`yum install kernel-devel`

Pour les noyaux Oracle UEK, utilisez

4 Les suppléments invité

```
yum install kernel-uek-devel
```

pour installer les en-têtes du noyau UEK.

4. Redémarrez votre système invité afin d'activer les mises à jour puis poursuivez comme décrit ci-dessus.
5. Si Oracle Linux ne trouve pas les paquets requis, soit vous devez les installer à partir d'une autre source (comme un DVD), soit utilisez le serveur public Yum d'Oracle qui se trouve sur <http://public-yum.oracle.com>.

Debian

1. Afin de mettre à jour complètement votre système invité, ouvrez un terminal et lancez

```
apt-get update
```


en tant qu'administrateur suivi de

```
apt-get upgrade
```
2. Installez l'outil make et le compilateur GNU C en utilisant

```
apt-get install make gcc
```
3. Redémarrez votre système invité afin d'activer les mises à jour.
4. Déterminez la version exacte de votre noyau en utilisant `uname -a` et installez la bonne version du paquet linux-headers, par exemple en utilisant

```
apt-get install linux-headers-2.6.26-2-686
```

4.2.2.2 Intégration graphique et de la souris

Dans les invités Linux et Solaris, l'intégration graphique et de la souris de VirtualBox passe par le système X Window. VirtualBox peut utiliser la variante X.Org du système (ou XFree86 version 4.3 qui est identique à la première version de X.Org). Au cours du processus d'installation, le serveur d'affichage X.Org sera paramétré pour utiliser les pilotes graphiques et de souris fournis avec les suppléments invité.

Après l'installation des suppléments invité dans une installation neuve d'une distribution Linux ou d'un système Solaris supportés, (beaucoup de systèmes non supportés fonctionneront correctement aussi), le mode graphique de l'invité changera pour s'adapter à la taille de la fenêtre VirtualBox et de l'hôte lorsqu'elle est redimensionnée. Vous pouvez aussi demander au système invité de passer à une résolution en particulier en envoyant une "suggestion de mode graphique" en utilisant l'outil VBoxManage.

Plusieurs écrans invités sont supportés dans les invités utilisant le serveur X.Org version 1.3 (qui fait partie de la version 7.3 du système X Window version 11) ou une version supérieure. La présentation des écrans invités peut être ajustée au besoin en utilisant les outils fournis avec le système d'exploitation invité.

Si vous voulez mieux comprendre les détails de la manière dont les pilotes X.Org sont paramétrés (en particulier si vous souhaitez les utiliser dans un réglage non géré correctement par notre installateur), vous devriez lire chapitre 9.4.2, *Paramétrage approfondi des pilotes graphique et souris de l'invité*, page 176.

4.2.2.3 Mettre à jour les suppléments invité Linux

Les suppléments invité peuvent être mis à jour simplement en refaisant la procédure d'installation avec une image de CD-ROM mise à jour. Ceci remplacera les pilotes par des versions mises à jour. Vous devriez redémarrer après avoir mis à jour les suppléments invité.

4.2.2.4 Désinstaller les suppléments invité Linux

Si vous avez une version des suppléments invité installée sur votre machine virtuelle et si vous souhaitez l'enlever sans en installer d'autres, vous pouvez le faire en insérant l'image CD des suppléments invité dans le lecteur de CD-ROM virtuel comme décrit ci-dessus et en lançant l'installateur des suppléments invité actuels avec le paramètre "uninstall" à partir de l'endroit où est monté l'image du CD sur l'invité :

```
sh ./VBoxLinuxAdditions.run uninstall
```

Si cela fonctionnera en principe sans problème, il se peut que vous deviez faire certains nettoyages à la main sur l'invité (en particulier du fichier XFree86Config ou xorg.conf) dans certains cas, surtout si la version installée des suppléments ou le système d'exploitation invité étaient très anciens ou si vous avez fait vos propres modifications du paramétrage des suppléments invité après les avoir installé.

À partir de la version 3.1.0, vous pouvez désinstaller les suppléments en appelant

```
/opt/VBoxGuestAdditions-4.3.20_PLD/uninstall.sh
```

Merci de remplacer /opt/VBoxGuestAdditions-4.3.20_PLD par le bon répertoire d'installation des suppléments invité.

4.2.3 Suppléments invité pour Solaris

Comme les suppléments invité pour Windows, les suppléments invité de VirtualBox pour Solaris incluent un ensemble de pilotes de périphériques et d'applications système qui peuvent s'installer dans le système d'exploitation invité.

Les distributions Solaris suivantes sont officiellement supportées :

- Solaris 11 y compris Solaris 11 Express;
- Solaris 10 (u5 et supérieur);

Il se peut que d'autres distributions fonctionnent si elles se basent sur des versions des logiciels comparables.

4.2.3.1 Installer les suppléments invité Solaris

Les suppléments invité de VirtualBox pour Solaris sont fournis sur le même ISO de CD-ROM que les suppléments pour Windows et Linux décrits ci-dessus. Ils sont aussi fournis avec un programme d'installation qui vous guide à travers le processus d'initialisation.

L'installation implique les étapes suivantes :

1. Monter le fichier VBoxGuestAdditions.iso comme votre lecteur de CD-ROM virtuel de votre invité Solaris, exactement comme expliqué pour un invité Windows au chapitre [4.2.1.1, Installation](#), page 66.

Au cas où le lecteur de CD-ROM de l'invité ne se monte pas (ce qu'on a constaté avec certaines versions de Solaris 10), exécutez en tant qu'administrateur :

```
svcadm restart volfs
```

2. Rendez-vous dans le répertoire où votre lecteur de CD-ROM est monté et exécutez en tant qu'administrateur :

```
pkgadd -G -d ./VBoxSolarisAdditions.pkg
```

3. Choisissez "1" et confirmez l'installation du paquet des suppléments invité. Après la fin de l'installation, reconnectez-vous au serveur X de votre invité pour activer suppléments invité de X11.

4.2.3.2 Désinstaller les suppléments invité Solaris

Les suppléments invité Solaris peuvent être supprimés en toute sécurité en retirant de l'invité le paquet. Ouvrez une session de terminal administrateur et exécutez :

```
pkgrm SUNWvboxguest
```

4.2.3.3 Mettre à jour les suppléments invité

Les suppléments invité devraient être mis à jour en désinstallant d'abord les suppléments invité existants puis en installant les nouveaux. Essayer d'installer de nouveaux suppléments invité sans supprimer ceux existant n'est pas possible.

4.2.4 Suppléments invité pour OS/2

VirtualBox inclut aussi un jeu de pilotes qui améliore l'exécution d'OS/2 dans une machine virtuelle. À cause de restrictions d'OS/2 lui-même, cette variante des suppléments invité a un jeu de fonctionnalités limité ; voir chapitre 14, *Limites connues*, page 242 pour les détails.

Les suppléments invité OS/2 sont fournis sur la même ISO de CD-ROM que ceux des autres plateformes. Donc, montez l'ISO dans OS/2 comme décrit précédemment. Les suppléments invité OS/2 se trouvent dans `directory\32bit\OS2`.

Comme on ne fournit pas pour le moment d'installateur automatique, merci de vous reporter au fichier `readme.txt` de ce répertoire, qui décrit la façon d'installer les suppléments invité OS/2 à la main.

4.3 Dossiers partagés

Avec la fonction “dossiers partagés”, de VirtualBox, vous pouvez accéder à des fichiers de votre système hôte depuis votre système invité. Cela est identique à utiliser des partages réseau dans des réseaux Windows – sauf que les dossiers partagés ne nécessitent pas de réseau mais seulement les suppléments invité. Les dossiers partagés sont supportés avec les invités Windows (2000 ou plus récent), Linux et Solaris.

Les dossiers partagés doivent être présents physiquement sur *l'hôte* et sont alors partagés avec l'invité qui utilise un pilote de système de fichiers spécial des suppléments invité pour dialoguer avec l'hôte. Pour les invités Windows, les dossiers partagés sont implémentés comme un redirecteur pseudo-réseau ; pour les invités Linux et Solaris, les suppléments invité fournissent un système de fichiers virtuel.

Pour partager un dossier hôte avec une machine virtuelle de VirtualBox, vous indiquer le chemin vers ce dossier et choisir pour lui un “nom partagé” que l'invité peut utiliser pour y accéder. D'où : créez tout d'abord le dossier partagé sur l'hôte, puis dans l'invité, connectez-vous-y.

Il existe plusieurs façons de paramétrer des dossiers partagés pour une machine virtuelle en particulier :

- Dans la fenêtre d'une VM en fonction, vous pouvez sélectionner “Dossiers partagés” du menu “Périphériques” ou cliquer sur l'icône de dossier dans la barre d'état dans le coin en bas à droite.
- Si une VM est en fonction, vous pouvez configurer des dossiers partagés dans chaque boîte de dialogue “Paramètres” d'une machine virtuelle.
- En ligne de commande, vous pouvez créer des dossiers partagés en utilisant VBoxManage, comme suit :

```
VBoxManage sharedfolder add "nom VM" --name "sharename" --hostpath "C:\test"
```

Voir chapitre 8.29, *VBoxManage sharedfolder add/remove*, page 154 pour les détails.

Il existe deux types de partages :

1. Les partages de VM disponibles seulement pour la VM pour laquelle ils ont été définis ;
2. Partages inter-VM, qui peuvent être ajoutés et supprimés pendant l'exécution et qui ne durent pas après l'arrêt d'une VM ; ajoutez pour eux l'option `--transient` à la ligne de commande ci-dessus.

Les dossiers partagés donnent par défaut un accès en lecture/écriture aux fichiers de l'emplacement de l'hôte. Pour restreindre l'invité à un accès en lecture seule, créez un dossier partagé en lecture seule. Cela peut se faire soit en interface graphique, soit mettant l'option `--readonly` lors de la création du dossier partagé avec *VBoxManage*.

À partir de la version 4.0, les dossiers partagés de VirtualBox supportent aussi les liens symboliques (**symlinks**), dans les conditions suivantes :

1. Le système d'exploitation hôte doit supporter les liens symboliques (donc, un hôte Mac, Linux ou Solaris est requis).
2. Actuellement, seuls les suppléments invité pour Linux et Solaris supportent les liens symboliques.

4.3.1 Montage manuel

Vous pouvez monter des dossiers partagés depuis l'intérieur d'une VM de la même façon que vous monteriez un partage réseau ordinaire :

- Dans un invité Windows, on peut naviguer dans les dossiers partagés qui apparaissent donc dans l'explorateur Windows. Donc, pour connecter un dossier partagé à votre invité Windows, ouvrez l'explorateur Windows et cherchez-le dans "Favoris réseaux" -> "Tout le réseau" -> "Dossier partagé VirtualBox". En effectuant un clic droit sur un dossier partagé et en sélectionnant "Connecter un lecteur réseau" dans le menu qui apparaît, vous pouvez affecter une lettre de lecteur à ce dossier partagé.

Sinon, sur la ligne de commande Windows, utilisez ce qui suit :

```
net use x: \\vboxsvr\sharename
```

Si `vboxsvr` est un nom figé (remarquez que `vboxsrv` fonctionnerait aussi), remplacez "x:" par la lettre de lecteur que vous voulez utiliser pour le partage, et `sharename` par le nom du partage spécifié avec *VBoxManage*.

- Dans un invité Linux, utilisez la commande suivante :

```
mount -t vboxsf [-o OPTIONS] sharename mountpoint
```

Pour monter un dossier partagé au moment du démarrage, ajoutez l'entrée suivante à `/etc/fstab` :

```
sharename pointmontage vboxsf defaults 0 0
```

- Dans un invité Solaris, utilisez la commande suivante :

```
mount -F vboxfs [-o OPTIONS] nompartage mountpoint
```

Remplacez `nompartage` (utilisez des minuscules) par le nom du partage spécifié avec *VBoxManage* ou par l'interface graphique, et `pointmontage` par l'endroit de l'invité où vous voulez monter le partage (par exemple `/mnt/share`). Les règles habituelles de montage s'appliquent, c'est-à-dire créer d'abord un répertoire s'il n'existe pas déjà.

Voici un exemple de montage d'un dossier partagé pour l'utilisateur "jack" sur Solaris :

4 Les suppléments invité

```
$ id
uid=5000(jack) gid=1(other)
$ mkdir /export/home/jack/mount
$ pfexec mount -F vboxfs -o uid=5000,gid=1 jackshare /export/home/jack/mount
$ cd ~/mount
$ ls
sharedfile1.mp3 sharedfile2.txt
$
```

Par-delà les options standard fournies par la commande `mount`, celles suivantes sont disponibles :

`iocharset CHARSET`

pour définir l'encodage utilisé pour les opérations d'E/S. Remarquez que sur les invités Linux, si vous ne spécifiez pas l'option “`iocharset`”, le pilote des suppléments invité essaiera d'utiliser l'encodage spécifié par l'option `CONFIG_NLS_DEFAULT` du noyau. Si cette option n'est pas définie, UTF-8 sera utilisé. En outre,

`convrtcp CHARSET`

est disponible pour définir l'encodage utilisé pour le nom du dossier partagé (utf8 par défaut) et

Les options de montage génériques (documentées dans la page de manuel de `mount`) s'appliquent aussi. Celles particulièrement utiles sont `uid`, `gid` et `mode`, car elles permettent un accès par des utilisateurs ordinaires (en mode lecture/écriture selon les réglages) même si l'administrateur a monté le système de fichiers.

4.3.2 Montage automatique

À partir de la version 4.0, VirtualBox peut monter automatiquement des dossiers partagés avec vos options. Si le montage automatique est acquiescé pour un dossier partagé spécifique, les suppléments invité monteront automatiquement ce dossier dès qu'un utilisateur se connecte à l'OS invité. Les détails dépendent du type d'OS invité :

- Avec des **invités Windows**, tout dossier monté automatiquement aura sa propre lettre de lecteur (comme E:) selon les lettres de lecteur disponibles dans l'invité.

Si aucune lettre de lecteur n'est libre, le montage automatique échouera ; donc le nombre de lecteurs montés automatiquement est limité en général à 22 ou moins avec des invités Windows.

- Avec des **invités Linux**, les dossiers partagés montés automatiquement sont montés dans le répertoire `/media`, avec le préfixe `sf_`. Par exemple, le dossier partagé `myfiles` serait monté dans `/media/sf_myfiles` sur Linux et dans `/mnt/sf_myfiles` sur Solaris.

La propriété invité `/VirtualBox/GuestAdd/SharedFolders/MountPrefix` détermine le préfixe utilisé. Modifiez cette propriété invité en une valeur différente de “`sf`” pour changer ce préfixe ; voir chapitre 4.6, *Propriétés invité*, page 81 pour les détails.

Note: L'accès aux dossiers partagés montés automatiquement n'est autorisé que pour le groupe utilisateur `vboxsf`, créé par l'installateur des suppléments invité de VirtualBox. Donc les utilisateurs de l'invité doivent être membres de ce groupe pour avoir un accès en lecture/écriture ou en lecture seule si le dossier n'est pas inscriptible.

Pour modifier le répertoire de montage en autre chose que `/media`, vous pouvez régler la propriété invité `/VirtualBox/GuestAdd/SharedFolders/MountDir`.

- Les **invités Solaris** se comportent comme les invités Linux, sauf que `/mnt` est utilisé comme répertoire de montage par défaut au lieu de `/media`.

Pour effectuer des changements sur les dossiers partagés montés automatiquement pendant qu'une VM est en fonction, l'OS invité doit être relancé. (Cela ne vaut que pour les dossiers partagés montés automatiquement, pas pour ceux montés à la main.)

4.4 L'accélération graphique matérielle

4.4.1 Accélération 3D matérielle (OpenGL and Direct3D 8/9)

Les suppléments invité de VirtualBox contiennent un support 3D matériel expérimental pour les invités Windows, Linux et Solaris.¹

Avec cette fonction, si une application de votre machine virtuelle utilise des fonctions 3D via les interfaces de programmation OpenGL ou Direct3D 8/9, plutôt qu'une émulation logicielle (qui serait lente), VirtualBox essaiera d'utiliser le matériel 3D de votre hôte. Cela fonctionne pour toutes les plateformes hôtes supportées (Windows, Mac, Linux, Solaris), pourvu que votre système d'exploitation hôte puisse utiliser votre accélération 3D matérielle au premier plan.

L'accélération 3D suppose actuellement les conditions suivantes :

1. elle n'est disponible que pour certains invités Windows, Linux et Solaris. En particulier :
 - L'accélération 3D des invités Windows exige Windows 2000, Windows XP, Vista ou Windows 7. OpenGL et Direct3D 8/9 (pas avec Windows 2000) sont supportés (expérimental).
 - OpenGL sur Linux exige un noyau 2.6.27 et supérieur et le serveur X.org version 1.5 et supérieur. Ubuntu 10.10 et Fedora 14 ont été testées et confirmées comme opérationnelles.
 - OpenGL sur les invités Solaris exige le serveur X.org version 1.5 et supérieur.
2. Les suppléments invité doivent être installés.

Note: Pour l'accélération Direct3D de base fonctionne avec les invités Windows, VirtualBox a besoin de remplacer des fichiers système de Windows dans la machine virtuelle. Donc, le programme d'installation suppléments invité offre l'accélération Direct3D en option que vous devez activer explicitement. De plus, vous devez installer les suppléments invité en mode "Sans échec". Cela **ne s'applique pas** au pilote graphique expérimental WDDM Direct3D disponible pour les invités Vista et Windows 7, voir chapitre 14, *Limites connues*, page 242 pour les détails.

3. Le support 3D étant pour l'instant expérimental, il est désactivé par défaut et il faut **l'activer à la main** dans les paramètres de la VM (voir chapitre 3.3, *Paramètres généraux*, page 51).

¹Le support OpenGL pour les invités Windows a été ajouté avec VirtualBox 2.1 ; le support pour Linux et Solaris a suivi avec VirtualBox 2.2. Avec VirtualBox 3.0, le support Direct3D 8/9 a été ajouté pour les invités Windows. OpenGL 2.0 est maintenant supporté aussi. Avec VirtualBox 4.1, le support du thème Windows Aero a été ajouté pour les invités Windows Vista et Windows 7 (expérimental)

Note: Les systèmes invité douteux ne devraient pas être autorisés à utiliser les fonctions d'accélération 3D de VirtualBox tout comme les logiciels douteux de l'hôte ne devraient pas être autorisés à utiliser l'accélération 3D. Les pilotes du matériel 3D sont en général trop complexes pour être parfaitement sécurisés et tout logiciel autorisé à y accéder peut être en mesure de compromettre le système d'exploitation qui les exécute. En outre, l'activation de l'accélération 3D donne à l'invité un accès direct à une grande étendue de code informatique supplémentaire du processus hôte de VirtualBox, donc il pourrait être concevable de l'utiliser pour planter la machine virtuelle.

Avec VirtualBox 4.1, le support du thème Windows Aero est ajouté pour les invités Windows Vista et Windows. Pour activer le support du thème Aero, le pilote graphique expérimental WDDM de VirtualBox doit être installé, il est disponible avec l'installation des suppléments invité. Comme le pilote graphique WDDM est pour l'instant expérimental, il n'est pas installé par défaut et il faut **le sélectionner à la main** dans l'installateur des suppléments invité en répondant "Non" dans la boîte de dialogue "Voulez-vous installer le support Direct3D de base" qui s'affiche quand la fonction Direct3D est sélectionnée.

Note: Contrairement au support Direct3D de base actuel, l'installation du pilote graphique WDDM **n'exige pas** le "Mode sans éfcec".

Le thème Aero n'est pas activé par défaut. Pour l'activer

- Dans l'invité Windows Vista, effectuez un clic droit sur le bureau, dans le menu contextuel, sélectionnez "Personnaliser" et sélectionnez "Couleur de fenêtre et Apparence" dans la fenêtre "Personnalisation", dans la boîte de dialogue "Paramètres de l'apparence", sélectionnez "Windows Aero" et appuyez sur "OK"
- Dans l'invité Windows 7, effectuez un clic droit sur le bureau, dans le menu contextuel, sélectionnez "Personnaliser" et sélectionnez un thème Aero dans la fenêtre "Personnalisation"

Techniquement, VirtualBox implémente cela en installant un pilote 3D matériel supplémentaire dans votre invité quand les suppléments invité sont installés. Ce pilote agit comme un pilote 3D matériel et signale au système d'exploitation invité que le matériel (virtuel) est capable de faire de l'accélération matérielle 3D. Quand une application de l'invité demande alors l'accélération matérielle via les interfaces de programmation OpenGL ou Direct3D, elles sont envoyées vers l'hôte par un tunnel de communication spécial fourni par VirtualBox, puis l'hôte effectue l'opération 3D demandée via les interfaces de programmation de l'hôte.

4.4.2 L'accélération matérielle 2D pour les invités Windows

À partir de la version 3.1, les suppléments invité de VirtualBox contiennent le support expérimental de l'accélération graphique 2D matériel pour les invités Windows.

Avec cette fonctionnalité, si une application (comme un lecteur de vidéos) de votre VM Windows utilise les couches graphiques 2D pour lire un clip vidéo, VirtualBox essaiera d'utiliser l'accélération graphique matérielle de votre hôte plutôt que de faire de l'interprétation de couches ni conversion de couleurs dans le logiciel (ce qui serait lent). Cela fonctionne actuellement avec les plateformes hôtes Windows, Linux et Mac, pourvu que votre système d'exploitation hôte puisse utiliser l'accélération graphique 2D au premier plan.

L'accélération graphique 2D est possible aujourd'hui sous les conditions suivantes :

1. Elle n'est disponible que pour des invités Windows (XP ou supérieur).

4 Les suppléments invité

2. Les suppléments invité doivent être installés.
3. Le support 2D étant pour l'instant expérimental, il est désactivé par défaut et il faut **l'activer à la main** dans les paramètres de la VM (voir chapitre 3.3, *Paramètres généraux*, page 51).

Techniquement, VirtualBox implémente ceci en montrant les possibilités DirectDraw de la couche vidéo dans le pilote graphique des suppléments invité. Le pilote envoie toutes les commandes de la couche à l'hôte via un tunnel de communication spécial implémenté par VirtualBox. Côté hôte, OpenGL est alors utilisé pour implémenter la transformation des couleurs et l'échelonnement

4.5 Fenêtres transparentes

Avec la fonction “fenêtres transparentes”, de VirtualBox, vous pouvez afficher vos fenêtres d'une machine virtuelle côte à côte près des fenêtres de votre hôte. Cette fonctionnalité est supportée pour les systèmes d'exploitation invités suivants (si les suppléments invité sont installés) :

- Les invités Windows (support ajouté à VirtualBox 1.5);
- Les invités supportés Linux ou Solaris exécutant le système X Window (ajouté avec VirtualBox 1.6).

Après que les fenêtres transparentes ont été activées (voir ci-dessous), VirtualBox supprime l'affichage de l'arrière-plan du bureau de votre invité, ce qui vous permet de lancer les fenêtres de votre système d'exploitation invité de manière transparente à côté des fenêtres de votre hôte :



Pour activer le mode transparent, après avoir démarré la machine virtuelle, appuyez sur Touche hôte (en principe contrôle droit) et “L” simultanément. Ceci agrandira la taille de l’affichage de la VM jusqu’à la taille de l’écran hôte et masquera l’arrière-plan du système d’exploitation invité. Pour revenir à l’affichage normal de la VM (donc pour désactiver les fenêtres transparentes), appuyez de nouveau sur Touche hôte et “L”.

4.6 Propriétés invité

À partir de la version 2.1, VirtualBox permet de demander certaines propriétés depuis un invité existant, si les suppléments invité de VirtualBox sont installés et si la VM est en fonction. C'est intéressant pour deux choses :

1. Un certain nombre de caractéristiques prédéfinies de la VM sont maintenues automatiquement par VirtualBox et peuvent être répercutées sur l'hôte, par exemple, pour gérer les performances de la VM et les statistiques.
2. De plus, des chaînes de données peuvent être échangées entre l'invité et l'hôte. Cela fonctionne dans les deux sens.

Pour faire cela, VirtualBox établit un canal de communication privé entre les suppléments invité de VirtualBox et l'hôte, et les logiciels des deux côtés peuvent utiliser ce canal pour échanger des chaînes de données pour des objectifs de votre choix. Les propriétés invité ne sont que des clés de chaîne auxquelles est rattachée une valeur. Elles peuvent être définies (donc éditées) soit par l'hôte, soit par l'invité, et on peut les lire des deux côtés.

En plus d'établir le mécanisme général de lecture et d'écriture de valeurs, un ensemble de propriétés invité prédéfinies est maintenu automatiquement par les suppléments invité de VirtualBox pour permettre de récupérer des données intéressantes de l'invité telles que le système exact de l'invité et le niveau du service pack, la version installée des suppléments invité, les utilisateurs connectés à l'OS invité, les statistiques réseau et davantage. Ces propriétés prédéfinies ont toutes pour préfixe `/VirtualBox/` et sont organisées en arborescence hiérarchique de clés.

Certaines informations de l'exécution s'affichent quand vous sélectionnez "Boîte de dialogue d'informations sur la session" du menu "Machine" de la machine virtuelle.

Une manière plus flexible d'utiliser ce canal est de passer par la commande `VBoxManage guestproperty` ; voir chapitre 8.30, [VBoxManage guestproperty](#), page 155 pour les détails. Par exemple, pour voir toutes les propriétés invité disponible pour une Vm donnée en fonction, listées avec leurs valeurs respectives, utilisez ceci :

```
$ VBoxManage guestproperty enumerate "Windows Vista III"
VirtualBox Command Line Management Interface Version 4.3.20
(C) 2005-2014 Oracle Corporation
All rights reserved.

Name: /VirtualBox/GuestInfo/OS/Product, value: Windows Vista Business Edition,
timestamp: 1229098278843087000, flags:
Name: /VirtualBox/GuestInfo/OS/Release, value: 6.0.6001,
timestamp: 1229098278950553000, flags:
Name: /VirtualBox/GuestInfo/OS/ServicePack, value: 1,
timestamp: 1229098279122627000, flags:
Name: /VirtualBox/GuestAdd/InstallDir,
value: C:/Program Files/Oracle/VirtualBox
suppléments invité, timestamp: 1229098279269739000, flags:
Name: /VirtualBox/GuestAdd/Revision, value: 40720,
timestamp: 1229098279345664000, flags:
Name: /VirtualBox/GuestAdd/Version, value: 4.3.20,
timestamp: 1229098279479515000, flags:
Name: /VirtualBox/GuestAdd/Components/VBoxControl.exe, value: 4.3.20r40720,
timestamp: 1229098279651731000, flags:
Name: /VirtualBox/GuestAdd/Components/VBoxHook.dll, value: 4.3.20r40720,
timestamp: 1229098279804835000, flags:
Name: /VirtualBox/GuestAdd/Components/VBoxDisp.dll, value: 4.3.20r40720,
timestamp: 1229098279880611000, flags:
Name: /VirtualBox/GuestAdd/Components/VBoxMRXNP.dll, value: 4.3.20r40720,
timestamp: 1229098279882618000, flags:
Name: /VirtualBox/GuestAdd/Components/VBoxService.exe, value: 4.3.20r40720,
timestamp: 1229098279883195000, flags:
Name: /VirtualBox/GuestAdd/Components/VBoxTray.exe, value: 4.3.20r40720,
timestamp: 1229098279885027000, flags:
```

4 Les suppléments invité

```
Name: /VirtualBox/GuestAdd/Components/VBoxGuest.sys, value: 4.3.20r40720,
timestamp: 1229098279886838000, flags:
Name: /VirtualBox/GuestAdd/Components/VBoxMouse.sys, value: 4.3.20r40720,
timestamp: 1229098279890600000, flags:
Name: /VirtualBox/GuestAdd/Components/VBoxSF.sys, value: 4.3.20r40720,
timestamp: 1229098279893056000, flags:
Name: /VirtualBox/GuestAdd/Components/VBoxVideo.sys, value: 4.3.20r40720,
timestamp: 1229098279895767000, flags:
Name: /VirtualBox/GuestInfo/OS/LoggedInUsers, value: 1,
timestamp: 1229099826317660000, flags:
Name: /VirtualBox/GuestInfo/OS/NoLoggedInUsers, value: false,
timestamp: 1229098455580553000, flags:
Name: /VirtualBox/GuestInfo/Net/Count, value: 1,
timestamp: 1229099826299785000, flags:
Name: /VirtualBox/HostInfo/GUI/LanguageID, value: C,
timestamp: 1229098151272771000, flags:
Name: /VirtualBox/GuestInfo/Net/0/V4/IP, value: 192.168.2.102,
timestamp: 1229099826300088000, flags:
Name: /VirtualBox/GuestInfo/Net/0/V4/Broadcast, value: 255.255.255.255,
timestamp: 1229099826300220000, flags:
Name: /VirtualBox/GuestInfo/Net/0/V4/Netmask, value: 255.255.255.0,
timestamp: 1229099826300350000, flags:
Name: /VirtualBox/GuestInfo/Net/0/Status, value: Up,
timestamp: 1229099826300524000, flags:
Name: /VirtualBox/GuestInfo/OS/LoggedInUsersList, value: username,
timestamp: 1229099826317386000, flags:
```

To query the value of a single property, use the “get” subcommand like this:

```
$ VBoxManage guestproperty get "Windows Vista III"
"/VirtualBox/GuestInfo/OS/Product"
VirtualBox Command Line Management Interface Version 4.3.20
(C) 2005-2014 Oracle Corporation
All rights reserved.

Value: Windows Vista Business Edition
```

Pour ajouter ou modifier des propriétés invité depuis l'invité, utilisez l'outil `VBoxControl`. Cet outil est inclus dans les suppléments invité de VirtualBox 2.2 ou supérieur. S'il est lancé avec un invité Linux, cet outil exige les privilèges administrateur pour des raisons de sécurité :

```
$ sudo VBoxControl guestproperty enumerate
VirtualBox suppléments invité Command Line Management Interface Version 4.3.20
(C) 2009-2014 Oracle Corporation
All rights reserved.

Name: /VirtualBox/GuestInfo/OS/Release, value: 2.6.28-18-generic,
timestamp: 1265813265835667000, flags: <NULL>
Name: /VirtualBox/GuestInfo/OS/Version, value: #59-Ubuntu SMP Thu Jan 28 01:23:03 UTC 2010,
timestamp: 1265813265836305000, flags: <NULL>
...
```

Pour des besoins plus complexes, vous pouvez utiliser l'interface de programmation de VirtualBox ; voir chapitre 11, *Interfaces de programmation de VirtualBox*, page 218.

4.7 Contrôle de l'invité

À partir de la version 3.2, les suppléments invité de VirtualBox permettent de démarrer les applications d'une VM à partir du système hôte.

Pour que cela fonctionne, l'application doit être installée dans l'invité ; pas besoin de logiciels supplémentaires sur l'hôte. De plus, une sortie en mode texte (sur stdout et stderr) peut s'afficher sur l'hôte pour un traitement ultérieur avec des options pour spécifier les droits des utilisateurs et une valeur de timeout (en millisecondes) pour limiter le temps où l'application peut s'exécuter.

Cette fonctionnalité peut être utilisée pour automatiser le déploiement d'un logiciel dans l'invité.

À partir de la version 4.0, les suppléments invité pour Windows permettent une mise à jour automatique (seulement si les suppléments invité 4.0 ou supérieurs sont déjà installés). En outre, la copie de fichiers de l'hôte vers l'invité ainsi que la création à distance de répertoires invités est disponible.

Pour utiliser ces fonctionnalités, utilisez la ligne de commande de VirtualBox, voir [chapitre 8.31](#), [VBoxManage guestcontrol](#), page 156.

4.8 Transfert de mémoire

Dans des environnements serveur ayant beaucoup de VMs ; les suppléments invité peuvent être utilisés pour partager de la mémoire physique de l'hôte entre plusieurs VMs, réduisant la quantité totale de mémoire utilisée par les VMs. Si l'utilisation de la mémoire est le facteur limitatif et que des ressources processeur sont encore disponibles, cela peut aider à emballer davantage de VMs sur chaque hôte.

4.8.1 Faire du ballon avec la mémoire

À partir de la version 3.2, les suppléments invité de VirtualBox peuvent changer la quantité de mémoire hôte utilisée par une VM pendant que la machine est en fonction. Vu comme cette fonction est implémentée, elle s'appelle le "jeu de ballon de mémoire".

Note: VirtualBox ne supporte le jeu de ballons avec la mémoire que sur les hôtes 64 bits et il n'est pas supporté sur les hôtes Mac OS X.

En principe, pour changer la quantité de mémoire affectée à une machine virtuelle, il faut éteindre la machine virtuelle complètement et modifier ses paramètres. Avec le jeu de ballon de mémoire, la mémoire affectée à une machine virtuelle peut être donnée à une autre machine virtuelle sans devoir arrêter la machine.

Quand on veut faire du ballon avec la mémoire, les suppléments invité de VirtualBox (qui tournent dans l'invité) affectent de la mémoire physique du système d'exploitation invité au niveau noyau et il verrouille cette mémoire dans l'invité. Cela garantit que l'invité n'utilisera plus cette mémoire : aucune application de l'invité ne peut l'affecter, et le noyau invité ne l'utilisera pas non plus. VirtualBox peut alors réutiliser cette mémoire et la donner à une autre machine virtuelle.

La mémoire rendue disponible par ce jeu de ballon n'est pas disponible pour être réutilisée par VirtualBox. Elle *n'est pas* rendue sous forme de mémoire libre à l'hôte. Jouer au ballon avec la mémoire à partir d'un invité en fonction n'augmentera pas la taille de la mémoire libre non affectée de l'hôte. En effet, le jeu de ballon avec la mémoire est donc un mécanisme de transfert de mémoire entre plusieurs machines virtuelles pendant leur fonctionnement. Cela peut servir pour démarrer temporairement une autre machine, ou, dans des environnements plus compliqués, pour une gestion sophistiquée de la mémoire de nombreuses machines virtuelles en fonction en parallèle, selon la façon dont la mémoire est utilisée par les invités.

Pour l'instant, le jeu de ballon avec la mémoire n'est supporté que via VBoxManage. Utilisez la commande suivante pour agrandir ou réduire la taille du ballon de mémoire dans une machine virtuelle en fonction où les suppléments invité sont installés:

```
VBoxManage controlvm "nom VM" guestmemoryballoon <n>
```

où "nom VM" est le nom ou l'UUID de la machine virtuelle en question et <n> est la quantité de mémoire à affecter à partir de l'invité, en mégaoctets. Voir [chapitre 8.13](#), [VBoxManage controlvm](#), page 143 pour plus d'informations.

Vous pouvez aussi définir un ballon par défaut qui sera automatiquement récupéré sur la VM à chaque fois qu'elle démarrera avec la commande suivante :

```
VBoxManage modifyvm "nom VM" --guestmemoryballoon <n>
```

Par défaut, aucun ballon de mémoire n'est affecté. C'est un paramètre de VM comme les autres paramètres de `modifyvm` et donc, on ne peut les définir que quand la machine est éteinte ; voir chapitre 8.8, *VBoxManage modifyvm*, page 133.

4.8.2 Fusion de page

Alors que le jeu de ballon avec la mémoire réduit simplement la quantité de RAM disponible pour une VM, la fusion de page fonctionne différemment : elle évite les doublons de mémoire entre plusieurs VMs identiques et en fonction.

Dans un environnement serveur qui exécute plusieurs VMs identiques (comme avec des systèmes d'exploitation identiques) sur le même hôte, beaucoup de pages de mémoire sont identiques. La technologie de fusion de page de VirtualBox, introduite avec VirtualBox 3.2, est une technique de novel pour identifier efficacement ces pages de mémoire identiques et les partager entre plusieurs VMs.

Note: VirtualBox ne supporte la fusion de page que sur des hôtes 64 bits et il n'est pas supporté sur les hôtes Mac OS X. La fusion de page ne fonctionne aujourd'hui qu'avec des invités Windows (2000 et supérieur).

Plus les VMs se ressemblent sur un hôte donné, plus la fusion de page peut réduire efficacement la quantité de mémoire hôte utilisée. Il fonctionne donc mieux si toutes les VMs d'un hôte exécutent des systèmes d'exploitation identiques (par exemple Windows XP Pack Service 2). Plutôt que d'avoir une copie complète de chaque système d'exploitation dans chaque VM, la fusion de page identifie les pages mémoire identiques utilisées par les systèmes d'exploitation et elle élimine les doublons, partageant la mémoire de l'hôte entre plusieurs machines ("deduplication"). Si une VM essaie de modifier une page partagée avec d'autres VMs, une nouvelle page est de nouveau affectée pour cette VM avec une copie de la page partagée ("copie à l'écriture"). Tout ceci est entièrement transparent pour la machine virtuelle.

Il se peut que vous soyez familier de ce genre de transfert de mémoire via d'autres produits d'hypervision qui appellent cette fonction le "partage de page" ou le "fusion d'une même page". Cependant, la fusion de page est très différente des autres solutions, dont les approches ont plusieurs inconvénients :

1. Les hyperviseurs traditionnels analysent *toute* la mémoire invité et calculent les sommes de contrôle (hachages) pour chaque page de mémoire individuelle. Puis ils cherchent des endroits avec des hachages identiques et comparent et comparent tout le contenu de ces pages ; si deux pages donnent le même hachage, il est très probable que les pages soient identiques par leur contenu. Cela peut, bien sûr, prendre du temps, surtout si le système n'est pas inactif. La mémoire supplémentaire ne devient donc disponibles qu'après une durée importante (cela peut prendre des heures voire des jours !). Pire, ce genre d'algorithme de partage de page consomme en général beaucoup de ressources et augmente la vitesse de la virtualisation jusqu'à 10-20%.

La fusion de page dans VirtualBox utilise une logique des suppléments invité de VirtualBox pour identifier rapidement les cellules mémoire les plus vraisemblablement identiques dans les VMs. Elle peut faire la plupart des sauvegardes possibles des partages de pages presque immédiatement et avec pratiquement aucune charge.

2. La fusion de page a aussi beaucoup moins de chances d'être perdue avec de la mémoire identique qu'elle éliminera, pour apprendre seulement quelques secondes plus tard que

4 Les suppléments invité

la mémoire va maintenant changer, devant effectuer une réaffectation très gourmande et gênant souvent le service.

Pour l'instant, la fusion de page ne peut être contrôlée qu'avec VBoxManage et pendant qu'une VM est éteinte. Pour activer la fusion de page pour une VM, utilisez the following command:

```
VBoxManage modifyvm "nom VM" --pagefusion on
```

Vous pouvez voir l'opération de fusion de page en utilisant des métriques. RAM/VMM/Shared affiche la quantité totale de pages fusionnées, tandis que la métrique par VM Guest/RAM/Usage/Shared renverra la quantité de mémoire fusionnée d'une VM donnée. Merci de vous reporter à chapitre 8.33, [VBoxManage metrics](#), page 164 pour des informations sur la manière de demander des métriques.

5 Le stockage virtuel

Comme la machine virtuelle s'attendra, la plupart du temps, à voir un disque dur construit dans son ordinateur virtuel, VirtualBox doit pouvoir présenter du "vrai" stockage à l'invité comme un disque dur virtuel. Il existe aujourd'hui trois méthodes pour faire cela :

1. Le plus souvent, VirtualBox utilisera de gros fichiers images sur un vrai disque dur et les présentera à un invité comme des disques durs virtuels. Cela est décrit au chapitre 5.2, *Fichiers images de disque (VDI, VMDK, VHD, HDD)*, page 89.
2. Sinon, si vous avez des serveurs de stockage iSCSI, vous pouvez connecter un tel serveur à VirtualBox comme le décrit le chapitre 5.10, *Serveurs iSCSI*, page 98.
3. Enfin, comme fonction avancée, vous pouvez permettre à une machine virtuelle d'accéder directement à un des disques durs de votre hôte ; cette fonction avancée est décrite au chapitre 9.9.1, *Utiliser un disque dur brut de l'hôte à partir de l'invité*, page 181.

Chaque périphérique virtuel (fichier image, cible iSCSI ou disque physique) devra être connecté au contrôleur de disque dur virtuel présenté par VirtualBox à une machine virtuelle. Ceci est expliqué à la prochaine section.

5.1 Les contrôleurs de disque dur : IDE, SATA (AHCI), SCSI, SAS

Dans un vrai PC, les disques durs et les lecteurs de CD/DVD sont connectés à un périphérique appelé le contrôleur de disque dur, qui pilote les opérations du disque dur et les transferts de données. VirtualBox peut émuler les quatre types contrôleurs de disque les plus courants qu'on trouve en général dans les PCs d'aujourd'hui : IDE, SATA (AHCI), SCSI et SAS.¹

- Les contrôleurs **IDE (ATA)** sont une extension très avancée de la rétrocompatibilité du contrôleur de disque dur dans les PC/AT IBM (1984). Au début, cette interface ne fonctionnait qu'avec des disques durs mais elle a ensuite été étendue aussi au support des lecteurs CD-ROM et d'autres types de médias amovibles. Dans des PCs physiques, ce standard utilise des nappes de 40 ou 80 fils. Chaque câble peut connecter deux périphériques à un contrôleur, ce qu'on appelait traditionnellement le "maître" et "l'esclave". Les PCs classiques avaient deux connecteurs par câbles, le support jusqu'à quatre périphériques était donc classique.

Dans VirtualBox, chaque machine virtuelle peut avoir un contrôleur IDE activé, ce qui vous donne jusqu'à quatre périphériques de stockage virtuels connectables à la machine. (Par défaut, un des quatre – le maître secondaire -) est préconfiguré pour être le lecteur CD/DVD de la machine virtuelle, mais ceci peut être modifié.²)

Donc, même si votre système d'exploitation invité ne supporte pas les périphériques SCSI ou SATA, il devrait toujours pouvoir voir un contrôleur IDE.

¹Le support SATA a été ajouté avec VirtualBox 1.6 ; le support SCSI expérimental a été ajouté à la 2.1 et complètement implémenté avec la 2.2. En général, les connexions de stockage ont été rendus beaucoup plus flexibles avec VirtualBox 3.1 ; voir ci-dessous. Le support pour le contrôleur LSI Logic SAS a été ajouté avec VirtualBox 3.2.

²L'affectation du lecteur CD/DVD de la machine au maître secondaire était figé avant VirtualBox 3.1 ; il est maintenant modifiable et le lecteur peut être sur d'autres slots du contrôleur IDE et il peut y avoir plus de deux lecteurs.

Vous pouvez aussi sélectionner le type exact de contrôleur IDE que VirtualBox devrait matériellement présenter à la machine virtuelle (PIIX3, PIIX4 ou ICH6). Il n'y a pas de différence en termes de performance, mais si vous importez une machine virtuelle d'un autre produit de virtualisation, le système d'exploitation de cette machine peut attendre un type de contrôleur particulier et planter s'il n'est pas trouvé.

Après avoir créé une nouvelle machine virtuelle avec l'assistant "Nouvelle Machine virtuelle" de l'interface graphique, vous verrez généralement un contrôleur IDE dans les paramètres de "Stockage" de la machine, auquel le lecteur CD/DVD sera connecté, sur un des quatre ports du contrôleur.

- **Serial ATA (SATA)** est un standard récent introduit en 2003. Par rapport à l'IDE, il supporte plus de périphériques par contrôleur et à bien plus haute vitesse. De plus, avec du matériel physique, les périphériques peuvent être ajoutés et supprimés pendant que le système fonctionne. L'interface standard des contrôleurs SATA est appelé Advanced Host Controller Interface (**AHCI**).

Comme un vrai contrôleur SATA, le contrôleur SATA virtuel de VirtualBox travaille plus vite et consomme moins de ressources processeur que le contrôleur IDE virtuel. De plus, il vous permet de connecter jusqu'à 30 disques durs virtuels à une machine au lieu de seulement trois comme avec le contrôleur IDE de VirtualBox (avec le lecteur DVD déjà connecté).

Pour cette raison, à partir de la version 3.2 et selon le système d'exploitation invité sélectionné, VirtualBox utilise SATA par défaut pour les machines virtuelles nouvellement créées. Un contrôleur virtuel SATA est créé par défaut et le disque par défaut créé avec une nouvelle VM est connecté à ce contrôleur.

Avertissement: Tout le contrôleur SATA et les disques virtuels qui s'y connectent (y compris ceux en mode de compatibilité IDE) ne seront pas vus par les systèmes d'exploitation n'ayant pas de support périphérique pour AHCI. En particulier, **il n'y a pas de support pour AHCI dans Windows avant Windows Vista**, donc Windows XP (même SP3) ne verra pas de tels disques sauf si vous installez des pilotes supplémentaires. Il est possible de passer de l'IDE à SATA après l'installation en installant les pilotes SATA et en changeant le type de contrôleur dans la boîte de dialogue des paramètres de la VM.^a

^aVirtualBox recommande les pilotes Intel Matrix Storage qui sont téléchargeables sur http://downloadcenter.intel.com/Product_Filter.aspx?ProductID=2101.

Pour ajouter un contrôleur SATA à une machine pour laquelle il n'a pas été activé par défaut (soit parce qu'elle a été créée par une version antérieure VirtualBox, soit parce que SATA n'est pas supporté par défaut par le système d'exploitation invité sélectionné), allez dans l'onglet "Stockage" de la boîte de dialogue des paramètres de la machine, cliquez sur le bouton "Ajouter un contrôleur" sous la case "Arborescence de stockage" puis sélectionnez "Ajouter un contrôleur SATA". Après quoi, le contrôleur traditionnel apparaîtra comme un périphérique PCI distinct dans la machine virtuelle et vous pouvez y ajouter des disques virtuels.

Pour modifier les paramètres du mode de compatibilité IDE pour le contrôleur SATA, merci de voir chapitre 8.19, *VBoxManage storagectl*, page 148.

- **SCSI** est un autre standard industriel signifiant "Small Computer System Interface". SCSI a été standardisé dès 1986 comme une interface générique pour transférer des données entre tous les types de périphériques, y compris ceux de stockage. Aujourd'hui, SCSI est encore utilisé pour connecter des disques durs et des lecteurs à bandes, mais il est généralement devenu un matériel de convenance. On l'utilise encore souvent sur des stations de travail et des serveurs à haute performance.

5 Le stockage virtuel

En priorité pour des raisons de compatibilité avec d'autres logiciels de virtualisation, VirtualBox supporte en option les contrôleurs LSI Logic et BusLogic SCSI, chacun d'entre eux pouvant gérer jusqu'à 15 disques durs virtuels.

Pour activer un contrôleur SCSI, sur l'onglet "Stockage" de la boîte de dialogue des paramètres d'une machine virtuelle, cliquez sur le bouton "Ajouter un contrôleur" sous la case "Arborescence de stockage" puis sélectionnez "Ajouter un contrôleur SCSI". Après quoi, le contrôleur supplémentaire apparaîtra comme périphérique PCI distinct dans la machine virtuelle.

Avertissement: Comme avec les autres types de contrôleurs, un contrôleur SCSI ne sera vu que par les systèmes d'exploitation ayant un support de ce périphérique. Windows 2003 et supérieur incluent des pilotes pour le contrôleur LSI Logic, tandis que Windows NT 4.0 et Windows 2000 incluent des pilotes pour le contrôleur BusLogic. Windows XP n'inclut aucun pilote.

- **Serial Attached SCSI (SAS)** est un autre standard de bus qui utilise le jeu de commandes SCSI. Mais contrairement au SCSI, avec les périphériques physiques, on utilise des câbles série au lieu de ceux parallèles, ce qui simplifie la connexion de périphériques physiques. D'une certaine manière, SAS est donc au SCSI ce que SATA est à l'IDE: il permet des connexions plus fiables et plus rapides.

Pour supporter des invités de haut niveau exigeant des contrôleurs SAS, VirtualBox émule un contrôleur a LSI Logic SAS qui peut être activé de la même façon qu'un contrôleur SCSI. Pour le moment, on peut connecter jusqu'à huit périphériques au contrôleur SAS.

Avertissement: Comme avec SATA, le contrôleur SAS ne sera vu que par les systèmes d'exploitation supportant ce périphérique. En particulier, **il n'y a pas de support de SAS dans Windows avant Windows Vista**, donc Windows XP (même SP3) ne verra pas de tels ditques, sauf si vous installez des pilotes supplémentaires.

En résumé, VirtualBox vous offre les catégorie; de slots de stockage virtuels suivantes :

1. quatre slots attachés au contrôleur IDE traditionnel, qui sont toujours présents (un d'eux est en général un lecteur de CD/DVD virtuel) ;
2. 30 slots attachés au contrôleur SATA s'il est activé et si votre système d'exploitation invité le supporte ;
3. 15 slots attachés au contrôleur SCSI s'il est activé et si le système d'exploitation invité peut le voir ;
4. huit slots attachés au contrôleur SAS, s'il est activé et si le système d'exploitation invité peut le voir ;

Étant donné le vaste choix de contrôleurs de stockage, il se peut que vous vous demandiez lequel choisir. En général, vous devriez éviter l'IDE, à moins que ce soit le seul contrôleur supporté par votre invité. Que vous utilisiez SATA, SCSI ou SAS ne présente pas de vraie différence. La variété des contrôleurs n'est fournie par VirtualBox que pour des raisons de compatibilité avec le matériel existant et d'autres hyperviseurs.

5.2 Fichiers images de disque (VDI, VMDK, VHD, HDD)

Les fichiers images de disque résident sur le système hôte et sont vues par les systèmes invités comme des disques durs d'une certaine composition. Quand un système d'exploitation invité lit ou écrit sur un disque dur, VirtualBox redirige la requête vers le fichier image.

Comme un disque physique, un disque virtuel est d'une taille (capacité), qui doit être indiquée quand le fichier image est créé. Mais contrairement à un disque physique, VirtualBox vous permet d'étendre un fichier image après l'avoir créé, même s'il contient déjà des données (voir chapitre 8.23, *VBoxManage modifyhd*, page 150 pour les détails).³

VirtualBox supporte quatre variantes de fichiers images de disque :

- Normalement, VirtualBox utilise son propre format de container pour les disques durs invités – des fichiers Virtual Disk Image (VDI). En particulier, ce format sera utilisé quand vous créerez une nouvelle machine virtuelle avec un nouveau disque.
- VirtualBox supporte aussi complètement le format de container VMDK ouvert et populaire, utilisé par de nombreux produits de virtualisation, en particulier, par VMware.⁴
- VirtualBox supporte complètement le format VHD utilisé par Microsoft.
- Les fichiers images de Parallels version 2 (format HDD) sont aussi supportés.⁵ Par manque de documentation du format, les nouveaux formats (3 et 4) ne sont pas supportés. Vous pouvez cependant convertir de tels fichiers images à leur version 2 en utilisant des outils fournis par Parallels.

Indépendamment de la capacité et du format du disque, comme on l'a brièvement indiqué au chapitre 1.7, *Créer votre première machine virtuelle*, page 19, il y a deux options sur la façon de créer une image de disque : la taille fixe ou dynamique..

- Si vous créez une **image à taille fixe**, un fichier image sera créé sur votre système hôte ayant rigoureusement la même taille que la capacité du disque virtuel. Donc, pour un disque de 10G, vous aurez un fichier de 10G. Remarquez que la création d'une image à taille fixe peut prendre du temps selon la taille de l'image et les performances d'écriture de votre disque dur.
- Pour une gestion du stockage plus flexible, utilisez une **image dynamique**. Elle sera très petite au départ et n'occupera pas de place pour des secteurs de disque virtuel inutilisés, mais elle grandira à chaque fois qu'un secteur de disque sera écrit pour la première fois, jusqu'à ce que le lecteur ne atteigne la capacité maximale choisie quand le lecteur a été créé. Si ce format prend moins de place au départ, le fait que VirtualBox doit étendre le fichier image consomme des ressources de calcul supplémentaires, donc jusqu'à ce que la taille du fichier de disque ait été stabilisée, les opérations d'écriture peuvent être plus lentes qu'avec des disques à taille fixe. Cependant, après un certain temps, la vitesse de grossissement ralentira l'inconvénient moyen des opérations d'écriture deviendra négligeable.

5.3 Le gestionnaire de médias virtuels

VirtualBox garde une trace de toutes les images de disque dur, de lecteur CD/DVD-ROM et de disquette utilisés par les machines virtuelles. On les désigne souvent comme des “médias connus” et ils proviennent de deux sources :

³Le redimensionnement d'image a été ajouté avec VirtualBox 4.0.

⁴Le premier support du VMDK a été ajouté avec VirtualBox 1.4 ; depuis la version 2.1, VirtualBox supporte complètement le VMDK, ce qui veut dire que vous pouvez créer des dépôts et utiliser toutes les autres fonctions avancées décrites ci-dessus pour les images VDI avec VMDK.

⁵Le support a été ajouté avec VirtualBox 3.1.

5 Le stockage virtuel

- tous les médias actuellement attachés aux machines virtuelles ;
- les médias “enregistrés” pour la compatibilité avec les versions de VirtualBox inférieures à 4.0. Pour les détails sur les modalités du changement de l’enregistrement des médias, avec la version 4.0, merci de vous reporter à chapitre 10.1, *Où VirtualBox stocke ses fichiers*, page 207.

Vous pouvez visualiser et modifier les médias connus dans le **gestionnaire de médias virtuels**, auquel vous pouvez accéder à partir du menu “Fichier” de la fenêtre principale de VirtualBox :



Les médias connus sont regroupés, par commodité, dans trois onglets pour les trois formats possibles. Ces formats sont :

- Les images de disque dur, soit au format de VirtualBox Virtual Disk Image(VDI), soit dans des formats tiers listés au chapitre précédent ;
- Les images CD/DVD au format ISO standard ;
- les images de disquette au format standard RAW.

Comme vous pouvez le voir dans l’impression d’écran ci-dessus, pour chaque image, le gestionnaire de médias Virtuels vous montre le chemin complet vers le fichier image et d’autres informations, telles que la machine virtuelle à laquelle est attachée l’image, s’il y en a.

Le gestionnaire de média virtuels vous permet de

- **supprimer** une image du registre (et effacer éventuellement le fichier image en même temps) ;
- **“libérer”** une image, c’est-à-dire la détacher d’une machine virtuelle si elle est rattachée actuellement à une d’elles en tant que disque dur virtuel.

À partir de la version 4.0, pour **créer de nouvelles images de disque**, merci d'utiliser l'onglet "Stockage" dans la boîte de dialogue des paramètres d'une machine virtuelle, car les images de disque sont désormais stockées par défaut dans le dossier de chaque machine.

Vous pouvez copier des fichiers images de disque dur entre systèmes hôtes et les importer alors dans les machines virtuelles, bien que certains systèmes invités (surtout Windows 2000 et XP) exigeront que la nouvelle machine virtuelle soit réglée de façon identique à l'ancienne.

Note: Ne faites pas de simples copies des images de disque dur virtuels. Si vous importez une seconde copie dans une machine virtuelle, VirtualBox se plaindra avec une erreur puisque VirtualBox affecte un identifiant unique (UUID) à chaque image de disque pour garantir qu'elle n'est utilisée qu'une fois. Voir chapitre 5.6, [Cloner des images de disque](#), page 95 pour des instructions à ce sujet. De plus, si vous voulez copier une machine virtuelle sur un autre système, VirtualBox a un outil d'importation/exportation qui pourrait mieux convenir à vos besoins ; voir chapitre 1.14, [Importer et exporter des machines virtuelles](#), page 33.

5.4 Modes spéciaux d'écriture d'images

Pour chaque image de disque dur virtuel supportée par VirtualBox, vous pouvez déterminer distinctement la façon dont elle peut être touchée par les opérations d'écriture par une machine virtuelle et les opérations de prise d'instantanés. Ceci vaut pour tous les formats d'image précités (VDI, VMDK, VHD ou HDD) et indépendamment du fait qu'une image soit de taille fixe ou dynamique.

Par défaut, les images sont en mode "normal". Pour marquer une image existante avec un des modes non standards listés ci-dessous, utilisez `VBoxManage modifyhd` ; voir chapitre 8.23, [VBoxManage modifyhd](#), page 150. Sinon, utilisez `VBoxManage` pour attacher l'image à une VM et utilisez l'argument `-mttype` ; voir chapitre 8.18, [VBoxManage storageattach](#), page 146.

1. Avec des **images normales** (le réglage par défaut), il n'y a aucune restriction de lecture et d'écriture pour les systèmes invités.

Quand vous prenez un instantané de votre machine virtuelle comme décrit au chapitre 1.10, [Instantanés](#), page 28, l'état d'un "disque dur normal" sera enregistré avec l'instantané et, lors du retour à l'instantané, son état sera complètement réinitialisé.

(Techniquement, pour parler rigoureusement, le fichier image lui-même n'est pas "réinitialisé". Quand un instantané est pris, VirtualBox "gèle" plutôt le fichier image et n'écrit plus dedans. Pour les opérations d'écriture de la VM, un deuxième fichier image de "différenciation" est créé, qui ne reçoit que les modifications de l'image d'origine ; voir la section suivante pour les détails.)

Si vous pouvez attacher une même image "normale" à plus d'une machine virtuelle, une seule de ces machines virtuelles attachée au même fichier image peut être exécutée en même temps, sans quoi il y aurait des conflits si plusieurs machines écrivent dans le même fichier image.⁶

2. À l'opposé, les **disques durs write-through** ne sont absolument pas concernés par les instantanés : leur état *n'est pas* sauvegardé quand on prend un instantané, et il n'est pas restauré quand on restaure un instantané.

⁶Cette restriction est plus légère qu'avant VirtualBox 2.2. Jadis, chaque image de disque "normale" ne pouvait être attachée qu'à une seule machine. Maintenant, elle peut être attachée à plus d'une machine du moment qu'une seule des machines soit en fonction.

3. Les **Disques durs partageables** sont des variantes des disques durs write-through. En principe, ils se comportent exactement de la même façon, à savoir que leur état *n'est pas* sauvegardé quand on prend un instantané et il n'est pas restauré quand on restaure un instantané. La différence n'apparaît que si vous attachez de tels disques à plusieurs VMs. Les disques partageables peuvent être attachés à plusieurs VMs qui peuvent fonctionner en même temps. Cela les rend adaptés pour l'utilisation de systèmes de fichiers cluster entre des VMs et des applications identiques qui sont explicitement préparés pour accéder en même temps à un disque. Seules des images de disques fixes peuvent être utilisées dans ce mode, les images dynamiques sont rejetées.

Avertissement: C'est une fonctionnalité pour experts, dont la mauvaise utilisation peut provoquer une perte de données – les systèmes de fichiers réguliers ne sont pas préparés à gérer des modifications simultanées par plusieurs éléments.

4. Ensuite, les **images immuables** ne se souviennent des accès en écriture que de manière temporaire pendant que la machine est en fonction ; tous les changements sont perdus quand la machine virtuelle est allumée la fois d'après. Il s'en suit qu'à l'inverse des images "normales", une même image immuable peut être utilisée avec plusieurs machines virtuelles sans restrictions.

La *création* d'une image immuable a peu de sens puisqu'elle serait vide au départ et elle perdrait son contenu à chaque redémarrage de la machine (sauf si vous voulez vraiment avoir un disque toujours non formaté quand la machine démarre). Du coup, normalement, vous créeriez d'abord une image "normale" puis, quand vous estimez son contenu utile, vous la marquez plus tard comme immuable.

Si vous prenez l'instantané d'une machine avec des images immuables, sur chaque machine allumée, ces images sont réinitialisées à leur état du dernier instantané (actuel) (et non à l'état de l'image immuable d'origine).

Note: En guise d'exception particulière, les images immuables *ne sont pas* réinitialisées si elles sont attachées à une machine dont le dernier instantané a été pris pendant que la machine était en fonction (ce qu'on appelle un instantané "en ligne"). Il s'en suit que si l'instantané actuel de la machine est "en ligne", ses images immuables se comportent exactement comme les images "normales" décrites précédemment. Pour réactiver la réinitialisation automatique de telles images, effacez l'instantané actuel de la machine.

De nouveau, techniquement, VirtualBox n'écrit jamais directement sur image immuable. Toutes les opérations d'écriture de la machine seront envoyées dans une image de différenciation ; la prochaine fois que la VM sera allumée, l'image de différenciation sera rétablie à chaque démarrage de la machine, ses images immuables ont exactement le même contenu.⁷ L'image de différenciation n'est réinitialisée que lorsque la machine est allumée à partir de VirtualBox, pas quand vous redémarrez en demandant un redémarrage à l'intérieur de la machine. C'est également pourquoi les images immuables se comportent comme décrit ci-dessus quand des instantanés sont aussi présents, ce qui utilise également des images de différenciation.

Si la désactivation automatique de l'image de différenciation au démarrage d'une VM ne correspond pas à vos besoins, vous pouvez la désactiver en utilisant le paramètre `autoreset` de `VBoxManage modifyhd` ; voir chapitre 8.23, *VBoxManage modifyhd*, page 150 for details.

⁷Ce comportement a aussi changé avec VirtualBox 2.2. Jadis, les images de différenciation étaient désactivées quand la session de la machine *se terminait* ; maintenant, elles sont désactivées à chaque fois que la machine est allumée.

5. Une image en **mode multiattachée** peut être attachée à plus d'une machine virtuelle en même temps même si ces machines sont en fonction en même temps. Pour chaque machine virtuelle à laquelle une image est attachée, une image de différenciation est créée. Il s'en suit que les données écrites sur un tel disque dur virtuel par une machine n'est pas vue par les autres machines auxquelles l'image est attachée ; chaque machine crée son propre historique des écritures de l'image multiattachée.

Techniquement, une image "multiattachée" se comporte de la même façon qu'une image "immuable", sauf que l'image de différenciation n'est pas réinitialisée à chaque fois que la machine démarre.

6. Enfin, **l'image en lecture seule** est utilisée automatiquement pour les images de CD/DVD, vu que les CDs/DVDs ne sont jamais inscriptibles.

Pour illustrer les différences entre les différents types au regard des instantanés : supposons que vous avez installé votre système d'exploitation hôte dans votre VM et que vous avez pris un instantané. Imaginons que vous avez accidentellement infecté votre VM avec un virus et vous voulez revenir à l'instantané. Avec une image de disque dur normale, vous restaurerez simplement l'instantané et l'état antérieur de votre image de disque dur seront restaurés également (et votre infection virale sera annulée). Avec un disque dur immuable, il suffit d'éteindre et de rallumer votre VM et l'infection virale sera désactivée. Par contre, avec une image write-through, vous ne pouvez pas annuler facilement l'infection virale par la virtualisation, mais vous devrez désinfecter votre machine virtuelle comme un vrai ordinateur.

Là encore, vous pourriez trouver les images write-through utiles si vous voulez préserver des données critiques indépendamment des instantanés, et comme vous pouvez attacher plus d'une image à une VM, vous pourriez vouloir avoir une image immuable pour le système d'exploitation et une en write-through pour vos fichiers de données.

5.5 Images de différenciation

La section précédente portait sur les images de différenciation et la façon de les utiliser avec des instantanés, des images immuables et des attachements immuables. Pour l'utilisateur curieux de VirtualBox, cette section décrit avec plus de détails la façon dont elles fonctionnent.

Une image de différenciation est une image de disque spéciale qui ne garde que les différences avec une autre image. En elle-même, une image de différenciation est inutile, elle doit toujours se référer à une autre image. On parle donc généralement d'une image de différenciation comme d'un "enfant" qui garde les différences d'avec son "parent".

Quand une image de différenciation est active, elle reçoit toutes les opérations d'écriture de la machine virtuelle à la place de son parent. L'image de différenciation ne contient que les secteurs du disque dur virtuel qui ont changé depuis que l'image de différenciation a été créée. Quand la machine lit un secteur à partir d'un tel disque dur virtuel, elle regarde d'abord dans l'image de différenciation. Si le secteur est présent, il est renvoyé à partir de là ; sinon VirtualBox regarde dans le parent. En d'autres termes, le parent devient en lecture seule ; on n'écrit plus jamais dedans mais il est lu si un secteur n'a pas changé.

On peut enchaîner les images de différenciation. Si une autre image de différenciation est créée pour un disque virtuel qui a déjà une image de différenciation, il devient le "petit-fils" du parent d'origine. La première image de différenciation devient alors également en lecture seule et les opérations d'écriture ne vont que dans l'image de différenciation du second niveau. Lors de la lecture à partir d'un disque virtuel, VirtualBox a besoin de regarder d'abord dans la deuxième image de différenciation, puis dans la première si le secteur n'a pas été trouvé, puis dans l'image d'origine.

Il peut y avoir un nombre illimité d'images de différenciation et chaque image peut avoir plus d'un enfant. Il s'en suit que les images de différenciation peuvent constituer une arborescence

complexe avec des parents, des “fratries” et des enfants, en fonction de la complexité de la configuration de votre machine. Les opérations d’écriture vont toujours dans l’image de différenciation “active” attachée à la machine, et pour les opérations de lecture, VirtualBox peut avoir besoin de regarder jusqu’aux parents dans la chaîne, jusqu’à ce qu’il trouve le secteur en question. Vous pouvez regarder l’arborescence dans le gestionnaire de médias virtuels :



Dans toutes ces situations, du point de vue de la machine virtuelle, le disque dur virtuel se comporte comme n’importe quel autre disque. Pendant que la machine virtuelle est en fonction, il y a un léger ralentissement (overhead) E/S d’exécution car il se peut que VirtualBox doive regarder des secteurs plusieurs fois. Cela ne se voit cependant pas, puisque les tables d’informations des secteurs sont toujours gardées en mémoire et peuvent être consultées rapidement.

On utilise des images de différenciation dans les situations suivantes :

1. **Les instantanés.** Quand vous créez un instantané comme expliqué dans la section précédente, VirtualBox “gèle” les images attachées à la machine virtuelle et crée des images de différenciation pour chacun d’eux (pour être précis, une par image qui n’est pas en mode “write-through”). Du point de vue de la machine virtuelle, les disques virtuels continuent d’agir comme avant, mais toutes les opérations d’écriture vont dans les images de différenciation. Chaque fois que vous créez un autre instantané, pour chaque disque dur attaché, une autre image de différenciation est créée et attachée, formant une chaîne ou une arborescence.

Dans l’impression d’écran ci-dessus, vous voyez que l’image du disque d’origine est maintenant attachée à un instantané, ce qui représente l’état du disque quand on a pris l’instantané.

Si vous **restaurez** maintenant un instantané – à savoir, si vous voulez revenir à l’état exact de la machine stocké dans le dépôt –, il se produit la chose suivante :

- a) VirtualBox copie les paramètres de la machine virtuelle copiés dans l’instantané vers la machine virtuelle. Du coup, si vous avez fait des modifications dans la configuration après avoir pris l’instantané, elles sont annulées.
- b) Si vous avez pris l’instantané quand la machine était en fonction, il contient un état sauvegardé de la machine et cet état est restauré également ; après la restauration

de l'instantané, la machine sera en état "sauvegardé" et elle reprendra son exécution là où elle avait été commencée la fois suivante. Sinon, la machine sera dans l'état "éteint" et elle fera un démarrage complet.

- c) Pour chaque image de disque attachée, à la machine, l'image de différenciation contenant les opérations d'écriture depuis que l'instantané actuel a été pris est supprimée et l'image du parent originel est réactivée. (Si vous avez restauré l'instantané "racine", ce sera l'image de disque racine de tous les attachements ; sinon ce sera d'autres images de différenciation descendantes). Cela restaure de fait l'ancien état de la machine.

Si vous **effacez** plus tard un instantané afin de gagner de l'espace disque, chaque attachement de disque des images de différenciation devient obsolète. Dans ce cas, l'image de différenciation du disque ne peut pas être tout simplement effacée. VirtualBox doit plutôt regarder chaque secteur de l'image de différenciation et le copier dans le parent ; ceci s'appelle des images de "synchronisation" et cela peut être une procédure longue selon la taille de l'image de différenciation. Il se peut qu'il faille temporairement une importante quantité d'espace disque supplémentaire avant que l'image de différenciation rendue obsolète par l'opération de synchronisation ne soit effacée.

2. **Les images immuables.** Quand une image passe en mode "immuable", une image de différenciation est créée également. Comme avec les instantanés, l'image parent devient alors en lecture seule et l'image de différenciation reçoit toutes les opérations d'écriture. Chaque fois qu'on démarre la machine virtuelle, toutes les images immuables qui y sont attachées voient leur image de différenciation spécifique nettoyée, ce qui réinitialise de fait le disque virtuel de la machine virtuelle à chaque redémarrage.

5.6 Cloner des images de disque

Vous pouvez dupliquer des fichiers images de disque dur sur le même hôte pour produire rapidement une deuxième machine virtuelle avec la même configuration de système d'exploitation. Néanmoins, vous devriez ne faire des copies d'images de disques durs virtuels *que* en utilisant l'outil fourni par VirtualBox ; voir chapitre 8.24, [VBoxManage clonehd](#), page 152. Ceci car VirtualBox affecte un numéro d'identifiant unique (UUID) à chaque image de disque, qui est stocké dans l'image et VirtualBox refusera de fonctionner avec deux images ayant le même numéro. Si vous essayez, par accident, de réimporter une image de disque que vous avez copiée normalement, vous pouvez faire une seconde copie en utilisant l'outil de VirtualBox et l'importer à la place.

Remarquez que les distributions Linux récentes identifient le disque dur de démarrage à partir de l'ID du disque. L'ID utilisé par VirtualBox pour un lecteur est déterminé à partir de l'UUID de l'image du disque dur virtuel. Donc si vous clonez une image de disque et si vous essayez de démarrer l'image, copiée il se peut que l'invité ne puisse pas déterminer son propre disque de démarrage car l'UUID a changé. Dans ce cas, vous devez adapter l'ID du disque dans le script de votre chargeur de démarrage (par exemple `/boot/grub/menu.lst`). L'ID d'un disque ressemble à ceci :

```
scsi-SATA_VBOX_HARDDISK_VB5cfdb1e2-c251e503
```

L'ID de l'image copiée peut être déterminée avec

```
hdparm -i /dev/sda
```

5.7 Mise en cache des E/S dans l'hôte

À partir de la version 3.2, VirtualBox peut éventuellement désactiver la mise en cache de l'E/S qu'effectuerait le système d'exploitation hôte sur les fichiers images du disque.

Traditionnellement, VirtualBox ouvrait des fichiers images de disque comme des fichiers normaux, ce qui faisait qu'ils étaient mis en cache par le système d'exploitation hôte comme n'importe quel autre fichier. Le principal avantage en est la vitesse : quand l'OS invité écrit sur le disque et quand le cache de l'hôte utilise l'écriture différée, l'opération d'écriture peut être déclarée terminée pour l'OS invité rapidement alors que l'OS hôte peut effectuer l'opération sans synchronisation. De même, quand vous démarrez une VM une deuxième fois et si vous avez assez de mémoire disponible pour que l'OS l'utilise pour la mise en cache, de grandes parties du disque dur virtuel peuvent aller dans la mémoire du système et la VM peut accéder plus rapidement aux données.

Remarquez que cela ne s'applique qu'aux fichiers images ; la mise en tampon ne fonctionnait jamais pour les disques présents sur des supports iSCSI distants, ce qui est le scénario le plus classique dans les paramétrages du type entreprise (voir chapitre 5.10, *Serveurs iSCSI*, page 98).

Si la mise en tampon est un paramètre par défaut utile pour virtualiser quelques machines sur un ordinateur de bureau, elle présente quelques , inconvénients :

1. L'écriture différée dans le cache de l'OS hôte est moins sécurisée. Quand l'OS invité écrit des données, il considère que les données sont écrites même si elles ne sont pas encore arrivées sur le disque physique. Si, pour une raison quelconque, l'écriture n'a pas lieu (problème électrique, plantage de l'hôte), les chances de perdre des données augmentent.
2. Les fichiers images de disque ont tendance à être importantes. Leur mise en cache utilise donc très vite tout le cache de l'OS hôte. Selon l'efficacité de la gestion du cache par l'OS hôte, cela peut ralentir énormément l'hôte, surtout si plusieurs VMs fonctionnent en même temps. Par exemple, sur des hôtes Linux, la mise en cache de l'hôte peut aboutir à un report, par Linux, de toutes les écritures jusqu'à ce que le cache de l'hôte soit presque plein, avant d'écrire tous ces changements en une fois, ce qui peut suspendre l'exécution d'une VM pendant quelques minutes. Cel peut donner des erreurs d'E/S dans l'invité car les requêtes E/S excèderaient le timeout.
3. La mémoire physique est souvent gaspillée, car les systèmes d'exploitation hôtes ont en général leur propre système de mise en cache des E/S, ce qui aboutit à la mise en cache double des données (à la fois dans le cache de l'invité et de l'hôte), avec peu d'effet.

Si vous décidez de désactiver la mise en cache des E/S dans l'hôte, pour les raisons ci-dessus, VirtualBox utilise son propre petit cache pour mettre les écritures en tampon, mais en général, aucune lecture de ce cache n'est fait par l'OS invité. De plus, VirtualBox supporte complètement l'E/S asynchrone pour ses contrôleurs SATA, SCSI et SAS virtuels via plusieurs threads d'E/S.

Les E/S asynchrones n'étant pas supportées par les contrôleurs IDE, pour des raisons de performance, vous pourriez vouloir laisser la mise en cache de l'hôte pour les contrôleurs IDE virtuels de votre VM.

Pour cette raison, VirtualBox vous permet de configurer si la mise en cache des E/S est utilisée pour chaque contrôleur E/S, indépendamment. Soit décochez la case "Utiliser la mise en cache des E/S de l'hôte" des paramètres de stockage, d'un contrôleur de stockage donné, soit utilisez la commande VBoxManage suivante pour désactiver la mise en cache des E/S de l'hôte pour un contrôleur de stockage virtuel :

```
VBoxManage storagectl <vm> --name <nomcontrôleur> --hostiocache off
```

Voir chapitre 8.19, *VBoxManage storagectl*, page 148 pour les détails.

Également pour les raisons ci-dessus, VirtualBox utilise maintenant par défaut des contrôleurs SATA pour les nouvelles machines virtuelles.

5.8 Limiter la bande passante des images de disque

À partir de la version 4.0, VirtualBox permet de limiter la bande passante maximale utilisée pour les E/S asynchrones. De plus, il supporte le partage des limites entre des groupes de bandes passantes pour plusieurs images. Il est possible d'avoir plus d'une limite.

Les limites sont configurées via VBoxManage. L'exemple ci-dessous crée un groupe de bandes passantes nommé "Limit", et pose la limite à 20 Mo/s et affecte le groupe aux disques attachés à la VM :

```
VBoxManage bandwidthctl "nom VM" add Limit --type disk --limit 20M
VBoxManage storageattach "nom VM" --controller "SATA" --port 0 --device 0 --type hdd
--medium disk1.vdi --bandwidthgroup Limit
VBoxManage storageattach "nom VM" --controller "SATA" --port 1 --device 0 --type hdd
--medium disk2.vdi --bandwidthgroup Limit
```

Tous les disques d'un groupe partagent la limite de la bande passante, c'est-à-dire que dans l'exemple ci-dessus, la bande passante des deux images combinées ne peut jamais dépasser 20Mo/s. Toutefois, si un disque n'a pas besoin de bande passante, l'autre peut utiliser la bande passante restante dans son groupe.

Les limites pour chaque groupe peuvent être modifiées pendant que la VM est en fonction, ce qui applique immédiatement les modifications. L'exemple ci-dessous modifie le groupe créé dans l'exemple ci-dessus en 10 Mo/s :

```
VBoxManage bandwidthctl "nom VM" set Limit --limit 10M
```

5.9 Support des CD/DVD

Le/les lecteur(s) CD/DVD virtuels ne supportent par défaut que la lecture. Vous pouvez modifier la configuration d'un média pendant l'exécution. Vous pouvez choisir entre trois options pour présenter les données d'un média :

- **Lecteur hôte** définit que l'invité peut lire sur un média du lecteur hôte.
- **Fichier image** (en général un fichier ISO) donne à l'invité un accès en lecture seule aux données de l'image.
- **EVD** signifie un lecteur sans média dedans.

La modification entre les situations ci-dessus, le changement de média dans le lecteur hôte ou de fichier image signalera un changement de média au système d'exploitation invité, lequel peut réagir au changement (par exemple, en démarrant un programme d'installation).

Les changements de médias peuvent être empêchés par l'invité et VirtualBox répercute cela en verrouillant le lecteur hôte si besoin. Vous pouvez forcer le retrait d'un média en pareilles situations via l'interface graphique de VirtualBox ou l'outil en ligne de commandes VBoxManage. En fait, cela revient à une éjection en urgence, ce que supportent de nombreux lecteurs de CD/DVD avec tous les effets collatéraux associés : l'OS invité peut renvoyer des messages d'erreur comme sur du vrai matériel, les applications invitées peuvent mal se comporter. Utilisez ceci avec précaution.

Note: La chaîne d'identification du lecteur fournie à l'invité (qui serait affichée, dans l'invité, par les outils de configuration tels que le gestionnaire de périphériques de Windows) est toujours "VBOX CD-ROM", indépendamment de la configuration actuelle du lecteur virtuel. Ceci pour empêcher la détection d'être faite en retard dans le système d'exploitation invité à chaque fois que la configuration change.

L'émulation standard des CD/DVD ne permet de lire que des formats de CD et de DVD de données standards. Une possibilité supplémentaire, expérimentale, est de donner un accès direct de l'invité au lecteur CD/DVD de l'hôte en activant le mode "passthrough". Selon le matériel hôte, cela peut potentiellement faire marcher trois choses :

- L'écriture sur CD/DVD depuis l'invité, si le lecteur DVD de l'hôte est un graveur de CD/DVD ;
- la lecture de CDs audio ;
- la lecture de DVDs chiffrés.

Il existe une case à cocher "Passthrough" dans la boîte de dialogue graphique de configuration du média attaché aux contrôleurs de stockage, ou vous pouvez utiliser l'option `--passthrough` de `VBoxManage storageattach` ; voir chapitre 8.18, [VBoxManage storageattach](#), page 146 pour les détails.

Même si pass-through est activé, les commandes non sûres telles que la mise à jour du firmware du lecteur, seront bloquées. Les formats de CD vidéo ne sont pas du tout supportés, même pas en mode passthrough, et on ne peut pas les lire à partir d'une machine virtuelle.

Sur les hôtes Solaris, pass-through exige de lancer VirtualBox avec de vrais droits d'administrateur du fait de mesures de sécurité renforcées par l'hôte.

5.10 Serveurs iSCSI

iSCSI signifie "Internet SCSI" et c'est un standard qui permet d'utiliser le protocole SCSI à travers des des connexions Internet. (TCP/IP). En particulier, avec l'arrivée du Gigabit Ethernet, on peut désormais se permettre d'attacher des serveurs de stockage iSCSI simplement comme des disques durs distants à un réseau d'ordinateurs. Dans la terminologie iSCSI, le serveur fournissant les ressources de stockage s'appelle la "cible iSCSI", tandis que le client qui se connecte au serveur et qui accède à ses ressources s'appelle "l'initiateur iSCSI".

VirtualBox peut présenter de manière transparente du stockage distant iSCSI à une machine virtuelle en tant que disque dur. Le système d'exploitation ne verra pas de différence entre une image de disque virtuel (fichier VDI) et une cible iSCSI. Pour obtenir cela, VirtualBox comporte un initiateur iSCSI intégré.

Le support iSCSI de VirtualBox a été développé selon le standard iSCSI et il devrait fonctionner avec toutes les cibles iSCSI conformes au standard. Pour utiliser une cible iSCSI avec VirtualBox, vous devez utiliser la ligne de commande ; voir chapitre 8.18, [VBoxManage storageattach](#), page 146.

6 Le réseau virtuel

Comme indiqué brièvement au chapitre 3.8, [Paramètres réseau](#), page 59, VirtualBox fournit jusqu'à huit cartes Ethernet PCI virtuelles pour chaque machine virtuelle. Pour chaque carte, vous pouvez sélectionner individuellement

1. le matériel virtualisé ainsi que
2. le mode de virtualisation effectué par la carte virtuelle par rapport à votre matériel réseau physique sur l'hôte.

Quatre des cartes réseaux peuvent être configurées dans la section "Réseau" de la boîte de dialogue des paramètres de l'interface graphique de VirtualBox. Vous pouvez configurer les huit cartes réseaux en ligne de commande avec `VBoxManage modifyvm` ; voir chapitre 8.8, [VBoxManage modifyvm](#), page 133.

Ce chapitre explique les différents paramètres réseaux avec davantage de détails.

6.1 Matériel réseau virtuel

Pour chaque carte, vous pouvez sélectionner individuellement le type de *matériel* qui sera présenté à la machine virtuelle. VirtualBox peut virtualiser les six types de matériel réseau suivants :

- AMD PCNet PCI II (Am79C970A) ;
- AMD PCNet FAST III (Am79C973, par défaut) ;
- Intel PRO/1000 MT Desktop (82540EM) ;
- Intel PRO/1000 T Server (82543GC) ;
- Intel PRO/1000 MT Server (82545EM) ;
- Adaptateur réseau paravirtualisé (virtio-net).

PCNet FAST III est celle par défaut parce qu'elle est supportée par presque tous les systèmes d'exploitation non inclus ainsi que par le chargeur de démarrage GNU GRUB. Par exception, les adaptateurs de la famille Intel PRO/1000 ont été choisis pour certains types de systèmes d'exploitation invités qui n'incluent plus de pilotes pour la carte PCNet, tel que Windows Vista.

Le type Intel PRO/1000 MT Desktop fonctionne avec Windows Vista et les versions supérieures. La variante T Server de la carte Intel PRO/1000 est reconnue par les invités Windows XP sans installer de pilotes supplémentaires. La variante MT Server facilite les imports d'OVF à partir d'autres plateformes.

"L'adaptateur réseau paravirtualisé (virtio-net)" est spécial. Si vous le sélectionnez, VirtualBox *ne virtualise pas* du matériel réseau classique (à savoir supporté par les systèmes d'exploitation invités non intégrés). VirtualBox s'attend alors à ce qu'une interface logicielle spéciale pour les environnements virtualisés provienne de l'invité, évitant ainsi la complexité de l'émulation du matériel réseau et de la performance d'importation du réseau. À partir de la version 3.1, VirtualBox fournit un support des pilotes réseaux du standard industriel "virtio", qui font partie du projet libre KVM.

Les pilotes réseaux "virtio" sont disponibles pour les systèmes d'exploitation invités suivants :

- Les noyaux Linux version 2.6.25 ou supérieur peuvent être configurés pour fournir le support virtio ; certaines distributions ont back-porté aussi virtio dans d'anciens noyaux.
- Pour Windows 2000, XP et Vista, les pilotes virtio peuvent être téléchargés et installés sur la page Web du projet KVM.¹

VirtualBox contient aussi un support limité pour ce qu'on appelle **jumbo frames**, c'est-à-dire les paquets réseaux de plus de 1500 octets de données, si vous utilisez le réseau Intel de virtualisation bridgé. En d'autres termes, jumbo frames ne sont pas supportés avec les périphériques réseaux AMD ; dans ce cas, jumbo packets will seront rejetés en silence côté récepteur et transmetteur. Les systèmes d'exploitation invités qui essaient d'utiliser cette fonctionnalité verront cela comme une perte de paquets, ce qui peut provoquer un comportement inattendu de l'application dans l'invité. Cela ne pose pas problème avec les systèmes d'exploitation invités dans leur configuration par défaut, vu que jumbo frames doit être explicitement activé.

6.2 Introduction aux modes réseaux

Chacun des huit adaptateurs réseaux peut être configuré séparément pour agir dans l'un des modes suivants :

Non attaché Dans ce mode, VirtualBox dit à l'invité qu'une carte réseau est présente, mais qu'il n'y a pas de connexion – comme si aucun câble Ethernet n'était branché dans la carte. De cette façon, il est possible de “retirer” le câble réseau virtuel Ethernet et de couper la connexion, ce qui peut être utile pour informer un système d'exploitation invité qu'aucune connexion réseau n'est disponible, et ceci renforce une reconfiguration.

Network Address Translation (NAT) Si vous ne voulez que naviguer sur le Web, télécharger des fichiers et lire des messages dans l'invité, ce mode par défaut devrait vous suffir et vous pouvez sauter sans souci le reste de cette section. Merci de remarquer qu'il existe certaines limitations quand on utilise le partage de fichiers Windows (voir chapitre 6.3.3, *Limites du NAT*, page 102 pour des détails).

Réseau NAT Le réseau NAT est une nouvelle forme de NAT introduite dans VirtualBox 4.3. Voir chapitre 6.4, *Network Address Translation Service (expérimental)*, page 103 pour les détails.

Réseau avec pont Ceci est pour les besoins réseaux plus avancés tels que des simulations de réseaux et des exécutions de serveurs dans un invité. Lorsque vous l'activez, VirtualBox se connecte à une de vos cartes réseaux installées et il échange des paquets réseaux directement, dépassant la pile réseau du système d'exploitation de votre hôte.

Réseau interne On peut l'utiliser pour créer un type différent de réseau sur une base logicielle, visible pour les machines sélectionnées, mais pas pour les applications de l'hôte ou du monde extérieur.

Réseau Host-only On peut l'utiliser pour créer un réseau contenant l'hôte et un ensemble de machines virtuelles, sans avoir besoin de l'interface réseau physique de l'hôte. À la place, une interface réseau virtuelle (identique à une interface loopback) est créée sur l'hôte, offrant une connectivité entre les machines virtuelles et l'hôte.

Réseau générique Mode rarement utilisé, il partage la même interface réseau générique en permettant à l'utilisateur de sélectionner un pilote qui seut être inclu dans VirtualBox ou distribué dans un pack d'extension.

Pour l'instant, il existe potentiellement deux sous-modes disponibles :

¹<http://www.linux-kvm.org/page/WindowsGuestDrivers>.

Tunnel UDP On peut l'utiliser pour interconnecter directement, facilement et de manière transparente des machines virtuelles qui fonctionnent sur différents hôtes, via une infrastructure réseau existante.

Réseau VDE (Virtual Distributed Ethernet) Cette option peut être utilisée pour se connecter à un service Ethernet distribué virtuel sur un hôte Linux ou FreeBSD. Pour l'instant ceci nécessite de compiler VirtualBox à partir des sources car les paquets d'Oracle ne l'incluent pas.

Les sections suivantes décrivent les modes réseaux disponibles avec plus de détails.

6.3 Network Address Translation (NAT)

Network Address Translation (NAT) est la manière la plus simple d'accéder à un réseau externe à partir d'une machine virtuelle. Habituellement, cela n'exige aucune configuration sur le réseau hôte ou le système invité. C'est pourquoi c'est le mode réseau par défaut de VirtualBox.

Une machine virtuelle dont NAT est activé agit exactement comme un vrai ordinateur qui se connecte à Internet par un routeur. Le "routeur", dans ce cas, est le moteur réseau de VirtualBox, qui dirige le trafic depuis et vers la machine virtuelle de façon transparente. Dans VirtualBox, ce routeur se place entre chaque machine virtuelle et l'hôte. Cette séparation maximise la sécurité puisque, par défaut, les machines virtuelles ne peuvent pas se parler.

L'inconvénient du mode NAT est que, comme dans un réseau privé, derrière un routeur, la machine virtuelle est invisible et injoignable depuis le réseau extérieur ; vous ne pouvez pas lancer de serveur de cette façon, sauf si vous réglez une redirection de ports (décrite ci-dessous).

Les blocs réseaux envoyés par le système d'exploitation invité sont reçus par le moteur NAT de VirtualBox qui extrait les données TCP/IP et les envoie en utilisant le système d'exploitation hôte. Pour une application de l'hôte ou un autre ordinateur du même réseau comme l'hôte, cela fonctionne comme si des données étaient envoyées par l'application VirtualBox de l'hôte, en utilisant une adresse IP appartenant à l'hôte. VirtualBox écoute les réponses aux paquets envoyés et les réempaquette et les renvoie à la machine invitée sur son réseau privé.

La machine virtuelle reçoit son adresse et sa configuration réseau sur le réseau privé à partir d'un serveur DHCP intégré à VirtualBox. L'adresse IP ainsi affectée à la machine virtuelle se trouve en général sur un réseau complètement différent de l'hôte. On peut paramétrer l'utilisation de NAT pour autant de cartes qu'à une machine virtuelle, la première carte est connectée au réseau privé sur 10.0.2.0, la deuxième carte sur 10.0.3.0 et ainsi de suite. Si vous avez besoin de modifier la plage d'adresses affectées à l'invité pour une raison quelconque, merci de vous reporter à la chapitre 9.11, *Peaufiner le moteur NAT de VirtualBox*, page 186.

6.3.1 Configurer la redirection de ports avec NAT

Comme la machine virtuelle est connectée à un réseau privé interne de VirtualBox et invisible pour l'hôte, les services réseaux de l'invité ne sont pas accessibles à la machine hôte ou à d'autres ordinateurs du même réseau. Cependant, comme un routeur physique, VirtualBox peut rendre disponibles des services sélectionnés pour le monde extérieur à l'invité via la **redirection de port**. Cela veut dire que VirtualBox écoute certains ports sur l'hôte et renvoie tous les paquets qui y arrivent vers l'invité, sur le même port ou sur un autre.

Pour une application de l'hôte ou d'autres machines physiques (ou virtuelles) du réseau, cela fonctionne comme si les services étaient derrière un proxy qui tournerait en fait sur l'hôte. Cela signifie également que vous ne pouvez pas lancer le même service sur les mêmes ports de l'hôte. Néanmoins, vous pouvez toujours tirer parti de lancer un service dans une machine virtuelle – par exemple, les services de la machine hôte ou d'autres machines virtuelles ne peuvent pas être atteints ou plantés par une faille ou un bogue du service, et le service peut fonctionner dans un autre système d'exploitation que le système hôte.

Pour configurer la redirection de ports, vous pouvez utiliser l'éditeur graphique de redirection de ports que vous trouverez dans la boîte de dialogue des paramètres réseaux des adaptateurs réseaux configurés pour utiliser NAT. Vous pouvez y orienter les ports de l'hôte vers les ports de l'invité pour permettre au trafic réseau d'être acheminé sur un port spécifique de l'invité.

Vous pourriez utiliser un autre outil en ligne de commande, `VBoxManage` ; pour les détails, merci de vous reporter au chapitre 8.8, *VBoxManage modifyvm*, page 133.

Vous devrez savoir les ports de l'invité utilisés par les services de l'invité et décider des ports à utiliser sur l'hôte (souvent, mais pas toujours, vous voudrez utiliser les mêmes ports sur l'invité et sur l'hôte). Vous pouvez utiliser n'importe quel port de l'hôte qui ne sont pas déjà utilisés par un service. Par exemple, pour régler les connexions NAT entrantes pour un serveur ssh de l'invité, utilisez la commande suivante :

```
VBoxManage modifyvm "nom VM" --natpf1 "guestssh,tcp,,2222,,22"
```

Avec l'exemple ci-dessus, tout le trafic TCP arrivant sur le port 2222 de n'importe quelle interface de l'hôte sera redirigé sur le port 22 de l'invité. Le nom du protocole `tcp` est un attribut obligatoire définissant le protocole qu'il faudrait utiliser pour la redirection (on pourrait utiliser `udp`). Le nom `guestssh` est purement descriptif et il sera auto-généré si vous n'en mettez pas. Le numéro après `--natpf` indique la carte réseau, comme dans d'autres endroits de `VBoxManage`.

Pour supprimer de nouveau cette règle de redirection, utilisez la commande suivante :

```
VBoxManage modifyvm "nom VM" --natpf1 delete "guestssh"
```

Si, pour une raison quelconque, l'invité utilise une adresse IP affectée de manière statique non gérée par le serveur DHCP interne, vous devez spécifier l'IP de l'invité lors de l'enregistrement de la règle de redirection :

```
VBoxManage modifyvm "nom VM" --natpf1 "guestssh,tcp,,2222,10.0.2.19,22"
```

Cet exemple est identique au précédent, sauf que qu'on dit au moteur NAT qu'il peut trouver l'invité à l'adresse 10.0.2.19.

Pour rediriger *tout* le trafic rentrant depuis une interface spécifique de l'hôte sur l'invité, spécifiez l'IP de cette interface de l'hôte comme ceci :

```
VBoxManage modifyvm "nom VM" --natpf1 "guestssh,tcp,127.0.0.1,2222,,22"
```

Ceci redirige tout le trafic TCP arrivant sur l'interface localhost (127.0.0.1) via le port 2222 sur le port 22 de l'invité.

Il est possible de configurer les connexions NAT entrantes pendant que la VM est en fonction, voir chapitre 8.13, *VBoxManage controlvm*, page 143.

6.3.2 Démarrer avec PXE avec NAT

Le démarrage avec PXE est désormais supporté en mode NAT. Le serveur DHCP de NAT fournit un fichier d'amorçage dont le nom ressemble à `nomvm.pxe` si le répertoire TFTP existe dans le répertoire où se trouve le fichier `VirtualBox.xml` de l'utilisateur. L'utilisateur est chargé de fournir `nomvm.pxe`.

6.3.3 Limites du NAT

Il y a quatre **limites** du `yolog;ud` NAT que les utilisateurs devraient savoir :

Limite du protocole ICMP : Certains outils de débogage réseau souvent utilisés (comme `ping` ou `tracert`) s'appuient sur le protocole ICMP pour envoyer/recevoir des messages. Si le support ICMP a été amélioré avec VirtualBox 2.1 (`ping` devrait maintenant fonctionner), d'autres outils peuvent ne pas marcher de manière fiable.

La réception des broadcasts UDP n'est pas fiable : L'invité ne reçoit pas de broadcasts fiables car, pour économiser des ressources, il n'écoute qu'un certain temps après que l'invité a envoyé des données UDP sur un port particulier. En conséquence, la résolution de nom NetBios basée sur les broadcasts ne fonctionne pas toujours (mais WINS fonctionne toujours). Un contournement est d'utiliser l'IP numérique du serveur désiré en notation \\server\share.

Les protocoles tels que GRE ne sont pas supportés : Les protocoles autres que TCP et UDP ne sont pas supportés. Cela signifie que certains produits VPN (comme PPTP de Microsoft) ne peuvent pas être utilisés. Il existe d'autres produits VPN qui utilisent simplement TCP et UDP.

Redirection des ports de l'hôte < 1024 impossible : Sur les hôtes basés sur Unix, (comme Linux, Solaris, Mac OS X), il n'est pas possible de trouver des ports en-dessous de 1024 pour les applications non lancées par root. Il s'en suit que si vous essayez de configurer la redirection de tels port, la VM refusera de démarrer.

Ces limites ne concernent normalement pas les utilisations standards du réseau. Mais la présence de NAT a également des effets subtils qui peuvent interférer avec des protocoles qui, en principe, fonctionnent. Un exemple est NFS, où le serveur est souvent configuré pour refuser les connexions depuis des ports non privilégiés (donc les ports qui ne sont pas inférieurs à 1024).

6.4 Network Address Translation Service (expérimental)

Le service Network Address Translation (NAT) fonctionne comme un routeur domestique en regroupant les systèmes qui l'utilisent dans un réseau et en écartant les systèmes extérieurs d'accéder aux systèmes en son sein tout en permettant aux systèmes qu'il contient de communiquer entre eux et avec l'extérieur via TCP et UDP en IPv4 et IPv6.

Un service NAT est rattaché à un réseau interne. Les machines virtuelles qui doivent l'utiliser devraient être branchées au réseau interne. Le nom du réseau interne se choisit à la création du service NAT et le réseau interne sera créé s'il n'existe pas déjà. Voici un exemple de commande pour créer un réseau NAT :

```
VBoxManage natnetwork add -t nat-int-network -n "192.168.15.0/24" -e
```

Ici, "nat-int-network" est le nom du réseau interne à utiliser et "192.168.15.0/24" est l'adresse du réseau et l'interface due masque du service NAT. Dans cette configuration statique, par défaut, l'adresse affectée à la passerelle sera 192.168.15.1 (adresse suivant celle de l'interface), bien que cela soit sujet à changement. Pour connecter un serveur DHCP au réseau interne, nous modifions l'exemple comme suit :

```
VBoxManage natnetwork add -t nat-int-network -n "192.168.15.0/24" -e -h on
```

ou pour ajouter un serveur DHCP au réseau après l'avoir créé :

```
VBoxManage natnetwork modify -t nat-int-network -h on
```

Pour le désactiver à nouveau, utilisez :

```
VBoxManage natnetwork modify -t nat-int-network -h off
```

Le serveur DHCP fournit la liste des noms de serveurs enregistrés mais elle n'identifie pas les serveurs du réseau 127/8.

Pour démarrer le service NAT, utilisez la commande suivante :

```
VBoxManage natnetwork start -t nat-int-network
```

6 Le réseau virtuel

Si un serveur DHCP est connecté au réseau, il démarrera avec le service réseau NAT.

```
VBoxManage natnetwork stop -t nat-int-network
```

arrête le service réseau NAT ainsi que le serveur DHCP s'il y en a un.

Pour effacer le service réseau NAT, utilisez :

```
VBoxManage natnetwork remove -t nat-int-network
```

Cette commande ne supprime pas le serveur DHCP s'il y en a un actif sur le réseau interne.

La redirection de Ports est supportée (en utilisant le paramètre “-p” pour switch for IPv4 et “-P” pour IPv6) :

```
VBoxManage natnetwork modify -t nat-int-network -p "ssh:tcp:[]:10022:[192.168.15.15]:22"
```

Ceci ajoute une règle de redirection de ports depuis le 10022 TCP de l'hôte vers le 22 de l'invité ayant l'adresse IP 192.168.15.15. Pour effacer la règle, utilisez :

```
VBoxManage natnetwork modify -t nat-int-network -p delete ssh
```

Il est possible d'associer un service NAT à l'interface désirée :

```
VBoxManage setextradata global "NAT/win-nat-test-0/SourceIp4" 192.168.1.185
```

Pour voir la liste des réseaux NAT enregistrés, utilisez :

```
VBoxManage list natnetworks
```

6.5 Réseau Bridgé

Avec le réseau bridgé, VirtualBox utilise un pilote de périphérique sur votre système *hôte* qui filtre les données de votre adaptateur réseau physique. Ce pilote s'appelle donc un pilote “net filter”. Il permet à VirtualBox d'intercepter les données du réseau physique et d'y envoyer des données, ce qui crée de fait une nouvelle interface réseau logicielle. Quand un invité utilise une telle interface, cela se passe, le sur le système hôte, comme si l'invité était connecté physiquement à l'interface réseau en utilisant un câble réseau : l'hôte peut envoyer des données à l'invité via cette interface et en reçoit des données. Cela veut dire que vous pouvez régler du routage ou des ponts entre l'invité et le reste de votre réseau.

Pour que cela fonctionne, VirtualBox a besoin d'un pilote de périphérique sur votre système hôte. La manière dont fonctionne le réseau bridgé a été complètement réécrite avec VirtualBox 2.0 et 2.1, selon le système d'exploitation hôte. Du point de vue utilisateur, la principale différence est qu'une configuration complexe n'est plus nécessaire, quel que soit le système d'exploitation hôte supporté.²

Note: Même si TAP n'est plus nécessaire sur Linux avec le réseau bridgé, vous *pouvez* toujours utiliser les interfaces TAP pour certains paramétrages avancés puisque vous pouvez connecter une VM à n'importe quel interface de l'hôte – qui pourrait être également une interface TAP.

²Pour les hôtes Mac OS X et Solaris, les pilotes net filter étaient déjà ajoutés à VirtualBox 2.0 (vu que le support de Host Interface Networking existait à l'origine sur ces plateformes). Avec VirtualBox 2.1, les pilotes net filter ont été également ajoutés pour les hôtes Windows et Linux à la place des mécanismes précédemment présents dans VirtualBox pour ces plateformes ; surtout sur Linux, l'ancienne méthode impliquait de créer des interfaces TAP et des ponts, ce qui était complexe et variait d'une distribution à l'autre. Rien de tout cela n'est désormais nécessaire. Le réseau bridgé s'appelait jadis “Host Interface Networking” et on l'a renommé avec la version 2.2 sans changer ses fonctionnalités.

Pour activer le réseau bridgé, tout ce que vous devez faire est d'ouvrir la boîte de dialogue des paramètres d'une machine virtuelle, d'aller sur l'onglet "Réseau" et de sélectionner "Réseau bridgé" dans la boîte à liste déroulante du champ "Attaché à". Au départ, sélectionnez l'interface désirée de l'hôte dans la liste en bas de la fenêtre, qui contient les interfaces réseaux physiques de vos systèmes. Sur un MacBook physique, par exemple, cela vous permettra de choisir entre "en1: AirPort" (qui est l'interface sans fil) et "en0: Ethernet", qui représente l'interface avec câble réseau.

Note: Créer un pont avec une interface sans fil se fait différemment d'avec une interface filaire, car la plupart des adaptateurs sans fil ne supportent pas le mode promiscuous. Tout le trafic doit utiliser l'adresse MAC de l'adaptateur sans fil de l'hôte, donc VirtualBox doit remplacer l'adresse MAC source dans l'en-tête Ethernet d'un paquet sortant pour s'assurer que la réponse sera envoyée à l'interface hôte. Quand VirtualBox voit un paquet entrant ayant pour adresse IP de destination celle appartenant à un des adaptateurs d'une machine virtuelle, il remplace l'adresse MAC de destination dans l'en-tête Ethernet par l'adresse MAC de l'adaptateur de la VM et il l'envoie. VirtualBox examine les paquets ARP et DHCP afin de découvrir les adresses IP des machines virtuelles.

Selon votre système d'exploitation hôte, vous devriez garder en tête les limites suivantes :

- Sur les hôtes **Macintosh**, la fonctionnalité est limitée quand on utilise AirPort (le réseau sans fil de Mac) pour du réseau bridgé. Actuellement, VirtualBox ne supporte l'IPv4 qu'avec AirPort. Pour les autres protocoles tels qu'IPv6 et IPX, vous devez choisir une interface filaire.
- Sur les hôtes **Linux**, la fonctionnalité est limitée quand on utilise les interfaces sans fil pour le réseau bridgé. Actuellement, VirtualBox supporte le sans fil qu'en IPv4. Pour les autres protocoles tels qu'IPv6 et IPX, vous devez choisir une interface filaire.

De plus, le paramétrage du MTU sur moins de 1500 octets sur les interfaces filaires fournies par le pilote sky2 sur les Marvell Yukon II EC Ultra Ethernet NIC est connu pour provoquer une perte de paquets dans certaines conditions.

Certains adaptateurs nettoient les tags VLAN matériellement. Cela ne permet pas d'utiliser le troncage de VLAN entre une VM et le réseau externe avec les noyaux Linux pre-2.6.27, ni avec les systèmes d'exploitation hôtes autres que Linux.

- Sur les hôtes **Solaris**, il n'y a aucun support pour utiliser les interfaces sans fil. Le filtrage du trafic de l'invité par IPFilter n'est pas complètement supporté non plus à cause de restrictions techniques du sous-système réseau de Solaris. Ces problèmes devraient être résolus dans la future version Solaris 11.

À partir de VirtualBox 4.1, sur les hôtes Solaris 11 (construction 159 et supérieur), il est possible d'utiliser les Crossbow Virtual Network Interfaces (VNICs) de Solaris directement, avec VirtualBox, sans configuration dépassant l'exclusivité de chaque VNIC pour chaque interface réseau de l'invité.

De VirtualBox 2.0.4 à VirtualBox 4.0, VNICs peuvent être utilisés, mais avec les précautions suivantes :

- Un VNIC ne peut pas être partagé entre plusieurs interfaces réseaux invitées, c'est-à-dire que chaque interface réseau invitée doit avoir son propre et exclusif VNIC.
- Il faut affecter au VNIC et à l'interface réseau invitée qui utilise VNIC des adresses MAC identiques.

Quand on utilise des interfaces VLAN avec VirtualBox, il faut les nommer selon le schéma de nommage PPA-hack (par exemple "e1000g513001"), sans quoi l'invité pourrait recevoir des paquets dans un format imprévu.

6.6 Réseau interne

Le réseau interne est identique à celui bridgé dans le sens où la VM peut communiquer directement avec le monde extérieur. Toutefois, le “monde extérieur” se limite aux autres VMs sur le même hôte et connectées au même réseau interne.

Même si, techniquement, on peut faire tout ce qu’on fait avec un réseau interne avec un le réseau bridgé, il présente des avantages de sécurité. En mode réseau bridgé, tout le trafic passe par l’interface physique du système hôte. Il est donc possible d’attacher un snifneur de paquets (tel que Wireshark) à l’interface hôte et d’enregistrer tout le trafic qui y transite. Si, pour une raison quelconque, vous préférez que deux ou plusieurs VMs sur une même machine communiquent en privé, en cachant leurs données au système et à l’utilisateur hôtes, le réseau bridgé n’est donc pas envisageable.

Les réseaux internes sont créés automatiquement en tant que de besoin c’est-à-dire qu’il n’y a pas de configuration centrale. Chaque réseau interne est identifié simplement par son nom. Une fois qu’il y a plus d’une carte réseau virtuelle active avec le même ID réseau interne, le pilote support de VirtualBox “branchera” automatiquement les cartes et agira comme un switch. Les pilotes support de VirtualBox implémentent un switch Ethernet complet et supportent les frames broadcast/multicast et le mode promiscuous.

Afin d’attacher la carte réseau d’une VM à un réseau interne, réglez son mode réseau sur “réseau interne”. Il existe de manières de faire cela :

- Vous pouvez utiliser une boîte de dialogue “Paramètres” de la VM dans l’interface graphique de VirtualBox. Dans la catégorie “Réseau” de la boîte de dialogue des paramètres, sélectionnez “réseau interne” dans la liste déroulante des modes réseaux. Maintenant, sélectionnez le nom d’un réseau interne existant dans la liste déroulante en-dessous ou tapez un nouveau nom dans la zone d’édition.

- Vous pouvez utiliser

```
VBoxManage modifyvm "nom VM" --nic<x> intnet
```

Éventuellement, vous pouvez spécifier un nom de réseau par la commande

```
VBoxManage modifyvm "nom VM" --intnet<x> "nom réseau"
```

Si vous ne spécifiez pas de nom réseau, la carte réseau sera attachée au réseau intnet par défaut.

Sauf si vous configurez les cartes réseaux (virtuelles) dans les systèmes d’exploitation invités qui participent au réseau interne pour utiliser des adresses IP statiques, vous pourriez vouloir utiliser le serveur DHCP qui est construit dans VirtualBox pour gérer des adresses IP pour le réseau interne. Merci de voir chapitre 8.35, *VBoxManage dhcpserver*, page 165 pour des détails.

Par mesure de sécurité, l’implémentation Linux du réseau interne n’autorise que les VMs en fonction sous le même utilisateur à établir un réseau interne.

6.7 Réseau Host-only

Le réseau Host-only est un autre mode réseau qui a été ajouté à la version 2.2 de VirtualBox. On peut le voir comme un mode hybride entre les modes réseaux bridgé et interne : comme en réseau bridgé, les machines virtuelles peuvent se parler entre elles et avec l’hôte comme si elles étaient connectées à un commutateur Ethernet physique. Au contraire, comme avec un réseau interne, il faut une interface réseau physique et les machines virtuelles ne peuvent pas parler au monde extérieur à l’hôte puisqu’elles ne sont pas connectées à une interface réseau physique.

Quand on utilise le mode réseau host-only, VirtualBox crée une nouvelle interface logicielle sur l’hôte qui apparaît alors à côté vos interfaces réseaux existantes. En d’autres termes, alors que le réseau bridgé et que l’interface physique existante est utilisée pour y attacher des machines

virtuelles, avec le réseau host-only, une nouvelle interface “loopback” est créée sur l’hôte. Et alors qu’avec le réseau interne, le trafic entre les machines virtuelles n’est pas visible, le trafic sur l’interface “loopback” de l’hôte peut être intercepté.

Le réseau Host-only est particulièrement utile pour les applicatifs virtuels préconfigurés où plusieurs machines virtuelles sont groupées et conçues pour collaborer. Par exemple, une machine virtuelle peut contenir un serveur web et une deuxième une base de données, et comme elles sont faites pour se parler, l’applicatif peut demander à VirtualBox de définir un réseau host-only pour les deux. Un deuxième réseau (bridgé) connecterait alors le serveur web au monde extérieur pour offrir des données, mais le monde extérieur ne peut pas se connecter à la base de données.

Pour passer l’interface réseau d’une machine virtuelle en mode “host only” :

- soit allez sur l’onglet “Réseau” de la boîte de dialogue des paramètres de la machine virtuelle dans l’interface graphique et sélectionnez “réseau host-only”, soit
- en ligne de commandes, taper `VBoxManage modifyvm "nom VM" --nic<x> hostonly` ; voir chapitre 8.8, *VBoxManage modifyvm*, page 133 pour les détails.

Pour le réseau host-only, comme avec le réseau interne, vous pouvez trouver utile le serveur DHCP construit dans VirtualBox. Il peut être activé puis gérer les adresses IP dans le réseau host-only, puisque sans cela, vous devriez configurer toutes les adresses IP de manière statique.

- Dans l’interface graphique de VirtualBox, vous pouvez configurer tous ces éléments dans les paramètres globaux via “Fichier” -> “Paramètres” -> “Réseau”, qui liste tous les réseaux host-only qui sont actuellement utilisés. Cliquez sur le nom du réseau puis sur le bouton “Éditer” à droite, et vous pouvez modifier les paramètres de l’adaptateur et du DHCP.
- Sinon, vous pouvez utiliser `VBoxManage dhcpserver` en ligne de commandes ; voir chapitre 8.35, *VBoxManage dhcpserver*, page 165 pour des détails.

Note: Sur les hôtes Linux et Mac OS X, le nombre d’interfaces host-only est limité à 128. Il n’y a pas de telles limites sur les hôtes Solaris et Windows.

6.8 Réseau en tunnel UDP

Ce mode réseau permet d’interconnecter des machines virtuelles qui fonctionnent sur des hôtes différents.

Techniquement, cela se fait en encapsulant des frames Ethernet envoyés ou reçus par la carte réseau de l’invité dans des datagrams UDP/IP, et en les envoyant via n’importe quel réseau disponible sur l’hôte.

Le mode Tunnel UDP a trois paramètres :

Port source UDP Le port sur lequel écoute l’hôte. Les datagrams arrivant sur ce port depuis n’importe quelle adresse source seront redirigés vers la partie réceptrice de la carte réseau invitée.

Adresse de destination L’adresse IP de l’hôte cible des données transmises.

Port de destination UDP Le numéro du port sur lequel sont envoyées les données transmises.

Quand on interconnecte deux machines virtuelles sur deux hôtes différents, leurs adresses IP doivent être échangées. Sur un seul hôte, les ports UDP source et de destination doivent être échangés.

Dans l’exemple suivant, l’hôte 1 utilise l’adresse IP 10.0.0.1 et l’hôte 2 utilise l’adresse IP 10.0.0.2. La configuration en ligne de commandes :

6 Le réseau virtuel

```
VBoxManage modifyvm "VM 01 on host 1" --nic<x> generic
VBoxManage modifyvm "VM 01 on host 1" --nicgenericdrv<x> UDPTunnel
VBoxManage modifyvm "VM 01 on host 1" --nicproperty<x> dest=10.0.0.2
VBoxManage modifyvm "VM 01 on host 1" --nicproperty<x> sport=10001
VBoxManage modifyvm "VM 01 on host 1" --nicproperty<x> dport=10002
```

et

```
VBoxManage modifyvm "VM 02 on host 2" --nic<y> generic
VBoxManage modifyvm "VM 02 on host 2" --nicgenericdrv<y> UDPTunnel
VBoxManage modifyvm "VM 02 on host 2" --nicproperty<y> dest=10.0.0.1
VBoxManage modifyvm "VM 02 on host 2" --nicproperty<y> sport=10002
VBoxManage modifyvm "VM 02 on host 2" --nicproperty<y> dport=10001
```

Bien entendu, vous pouvez toujours interconnecter deux machines virtuelles sur le même hôte en paramétrant le paramètre Adresse de destination sur 127.0.0.1 sur les deux. Cela agira de la même façon que le “réseau interne” dans ce cas, cependant l’hôte peut voir le trafic réseau, ce qui ne pourrait pas être le cas dans un réseau interne normal.

Note: Sur les hôtes basés sur Unix (comme Linux, Solaris, Mac OS X), il n’est pas possible de sonder les ports inférieurs à 1024 pour des applications non lancées par root . Il s’en suit que si vous essayez de configurer un tel port source UDP, la VM refusera de démarrer.

6.9 Réseau VDE

Virtual Distributed Ethernet (VDE³) est une infrastructure réseau flexible et virtuelle, qui couvre plusieurs hôtes d’une manière sécurisée. Elle permet de basculer entre L2/L3, y compris l’émulation du protocole spanning-tree, des VLANs et de WAN. C’est une partie optionnelle de VirtualBox qui n’est incluse que dans le code source.

Les blocs à construire de base de l’infrastructure sont les switches VDE, les prises VDE et les fils VDE qui inter-connectent les switches.

Le pilote VDE de VirtualBox prend un paramètre :

Réseau VDE Le nom de la socket du switch du réseau VDE à laquelle la VM sera connectée.

L’exemple basique suivant montre la manière de connecter une machine virtuelle à un switch VDE :

1. Créez un switch VDE :

```
vde_switch -s /tmp/switch1
```

2. Configuration en ligne de commandes :

```
VBoxManage modifyvm "nom VM" --nic<x> generic
```

```
VBoxManage modifyvm "nom VM" --nicgenericdrv<x> VDE
```

Pour se connecter automatiquement à un port du switch affecté, utilisez :

```
VBoxManage modifyvm "nom VM" --nicproperty<x> network=/tmp/switch1
```

Pour se connecter à un port du switch spécifique <n>, utilisez :

```
VBoxManage modifyvm "nom VM" --nicproperty<x> network=/tmp/switch1[<n>]
```

La dernière option est utile pour les VLANs.

³VDE est un projet développé par Renzo Davoli, Professeur associé à l’Université de Bologne, Italie.

3. Éventuellement, reliez le port du switch VDE et le VLAN : (à partir de la ligne de commande du switch)

```
vde$ vlan/create <VLAN>
vde$ port/setvlan <port> <VLAN>
```

VDE n'est disponible sur les hôtes Linux et FreeBSD que si le logiciel VDE est la bibliothèque supplément VDE du projet VirtualSquare sont installées sur le système hôte⁴. Pour plus d'informations sur le paramétrage de réseaux VDE, merci de voir la documentation accompagnant le logiciel.⁵

6.10 Limiter la bande passante des E/S réseaux

À partir de la version 4.2, VirtualBox permet de limiter la bande passante maximum utilisée pour la transmission réseau. Plusieurs adaptateurs réseaux d'une VM peuvent partager les limites des groupes de bande passante. Il est possible d'avoir plus d'une limite.

Note: VirtualBox ne gère le trafic de la VM que dans le sens de la transmission, en faisant attendre les paquets à envoyer par les machines virtuelles. Il ne limite pas le trafic reçu par les machines virtuelles.

On configure les limites avec VBoxManage. L'exemple ci-dessous crée un groupe de bande passante appelé "Limit", paramètre la limite à 20 Mo/s et affecte le groupe au premier et au deuxième adaptateurs de la VM :

```
VBoxManage bandwidthctl "nom VM" add Limit --type network --limit 20m
VBoxManage modifyvm "nom VM" --nicbandwidthgroup1 Limit
VBoxManage modifyvm "nom VM" --nicbandwidthgroup2 Limit
```

Tous les adaptateurs d'un groupe partagent la limite de la bande passante, ce qui veut dire que dans l'exemple ci-dessus, la bande passante des deux adaptateurs associés ne peut jamais dépasser 20 Mo/s. Par contre, si un adaptateur n'a pas besoin de bande passante, l'autre peut utiliser le reste de bande passante de son groupe.

On peut modifier les limites de chaque groupe pendant que la VM est en fonction, les changements étant répercutés immédiatement. L'exemple ci-dessous montre le passage de la limite du groupe créé dans l'exemple ci-dessus à 100 Ko/s :

```
VBoxManage bandwidthctl "nom VM" set Limit --limit 100k
```

Pour désactiver complètement l'encadrement du premier adaptateur de la VM, utilisez la commande suivante :

```
VBoxManage modifyvm "nom VM" --nicbandwidthgroup1 none
```

Il est également possible de désactiver l'encadrement de tous les adaptateurs affectés à un groupe de bande passante alors que la VM est en fonction, en spécifiant la limite zéro pour le groupe. Par exemple, pour le groupe de bande passante nommé "Limit", utilisez :

```
VBoxManage bandwidthctl "nom VM" set Limit --limit 0
```

⁴Pour les hôtes Linux, la bibliothèque partagée libvdeplug.so doit être disponible dans le chemin de recherche des bibliothèques partagées

⁵http://wiki.virtualsquare.org/wiki/index.php/VDE_Basic_Networking.

6.11 Améliorer les performances réseaux

VirtualBox offre une variété d'adaptateurs réseaux virtuels qu'on peut se "attacher" au réseau de l'hôte d'un certain nombre de manières. Selon les types d'adaptateurs et d'attachements utilisés, les performances réseaux seront différentes. Dans une logique de performances, l'adaptateur réseau *virtio* est préférable aux adaptateurs *Intel PRO/1000* émulés, préférables eux-mêmes à la famille d'adaptateurs *PCNet*. Tant les adaptateurs *virtio* que *Intel PRO/1000* profitent de la segmentation et de l'offloading de la vérification de somme. La segmentation offloading est essentielle pour de hautes performances car elle permet moins de changements de contextes, augmentant drastiquement les tailles des paquets croisés entre VM/boundary hôte.

Note: Ni les pilotes *virtio*, ni ceux *Intel PRO/1000* de Windows XP supportent la segmentation offloading. Donc, les invités Windows XP n'atteignent jamais les mêmes vitesses de transmission que les autres types d'invités. Reportez-vous à la base MS Knowledge article 842264 pour des informations supplémentaires.

Trois types d'attachements : *interne*, *bridgé* et *host-only*, ont des performances presque identiques, le type *internal* étant légèrement plus rapide et utilisant moins de cycles processeur puisque les paquets ne vont jamais dans la pile réseau de l'hôte. L'attachement *NAT* est le plus lent (et le plus sûr) de tous les types d'attachement car il fournit une traduction d'adresse réseau. L'attachement du pilote générique est spécial et ne peut pas être considéré comme une alternative à d'autres types d'attachements.

Le nombre de processeurs affectés à la VM n'améliore pas les performances et, dans certains cas, cela peut les réduire du fait d'une concurrence dans l'invité.

Voici un petit résumé des choses à vérifier afin d'améliorer les performances réseau :

1. Si possible utilisez l'adaptateur réseau *virtio*, ou utilisez un des adaptateurs *Intel PRO/1000* ;
2. Utilisez l'attachement *bridgé* plutôt que *NAT* ;
3. Assurez-vous que la segmentation offloading est activée dans l'OS invité. En général, elle sera activée par défaut. Vous pouvez vérifier et modifier les paramètres d'offloading en utilisant la commande *ethtool* dans les invités Linux.

7 Machines virtuelles distantes

7.1 Affichage distant (VRDP support)

VirtualBox peut afficher les machines virtuelles à distance, ce qui signifie qu'une machine virtuelle peut s'exécuter sur un ordinateur même si la machine sera affichée sur un deuxième ordinateur, et la machine sera contrôlée également à partir de là, comme si la machine virtuelle fonctionnait sur ce deuxième ordinateur.

Pour une flexibilité maximum, à partir de VirtualBox 4.0, VirtualBox implémente l'affichage distant d'une machine par une interface d'extension générique, le VirtualBox Remote Desktop Extension (VRDE). Le paquet libre de base VirtualBox ne fournit pas cette interface, tandis que les implémentations peuvent être offerts par des tiers avec les paquets d'extension de VirtualBox qui doivent être installés séparément du paquet. Voir chapitre 1.5, *Installer VirtualBox et les packs d'extension*, page 17 pour plus d'informations.

Oracle fournit un support pour le **VirtualBox Remote Display Protocol (VRDP)** dans ce paquet d'extension de VirtualBox. Tuand on installe ce paquet, les versions de VirtualBox et 4.0 et supérieur supportent VRDP de la même façon que les versions binaires (non libre)) de VirtualBox avant 4.0.

VRDP est une extension rétro-compatible au Remote Desktop Protocol (RDP) de Microsoft. Dès lors, vous pouvez utiliser n'importe quel client RDP standard pour contrôler la VM distante.

Même quand l'extension est installée, le serveur VRDP est désactivé par défaut. On peut l'activer facilement pour chaque VM, soit dans le gestionnaire VirtualBox des paramètres d'"Affichage" (voir chapitre 3.5, *Paramètres d'affichage*, page 55), soit avec `VBoxManage`:

```
VBoxManage modifyvm "nom VM" --vrde on
```

Si vous utilisez `VBoxHeadless` (décrit plus loin en détails), le support VRDP sera automatiquement activé puisque `VBoxHeadless` n'a aucun autre moyen de sortie.

Par défaut, le serveur VRDP utilise le port TCP 3389. Vous devrez modifier le port par défaut si vous exécutez plus d'un serveur VRDP, vu que le port ne peut être utilisé que par un serveur à la fois. Il se pourrait aussi que vous deviez le modifier sur les hôtes Windows car le port par défaut pourrait être déjà utilisé par le serveur RDP intégré à Windows lui-même. Les ports 5000 à 5050 sont le plus souvent inusités et pourraient être un bon choix.

Vous pouvez modifier le port soit dans les paramètres "Affichage" d5 l'interface graphique, soit via l'option `--vrdeport` de la commande `VBoxManage modifyvm`. Vous pouvez indiquer une liste séparée par des virgules de ports ou de plages de ports. Utilisez un tiret entre deux numéros de ports pour indiquer une plage. Le serveur VRDP s'appuiera sur **un** des ports disponibles au sein de la liste spécifiée. Par exemple, `VBoxManage modifyvm "nom VM" --vrdeport 5000,5010-5012` configurera le serveur pour s'appuyer sur un des ports parmi le 5000, 5010, 5011 ou 5012. Voir chapitre 8.8.4, *Paramètres de la machine distante*, page 139 pour des détails.

Vous pouvez savoir le port utilisé au final par une VM en fonction avec la commande `VBoxManage showvminfo`, vous pouvez aussi le voir dans l'interface graphique sous l'onglet "En cours d'exécution" de la "Boîte de dialogue d'informations sur la session", accessible depuis le menu "Machine" de la fenêtre de la VM.

Le support d'IPv6 a été implémenté dans VirtualBox 4.3. Si l'OS hôte supporte l'IPv6, le serveur VRDP écoutera automatiquement les connexions IPv6 en plus de celles IPv4.

Par défaut, le serveur VRDP utilise le port TCP 3389. Vous devrez modifier le port par défaut si vous exécutez plus d'un serveur VRDP, vu que le port ne peut être utilisé que par un serveur

à la fois. Il se pourrait aussi que vous deviez le modifier sur les hôtes Windows car le port par défaut pourrait être déjà utilisé par le serveur RDP intégré à Windows lui-même. Les ports 5000 à 5050 sont le plus souvent inusités et pourraient être un bon choix.

Vous pouvez modifier le port soit dans les paramètres “Affichage” d5 l’interface graphique, soit via l’option `--vrdeport` de la commande `VBoxManage modifyvm`. Vous pouvez indiquer une liste séparée par des virgules de ports ou de plages de ports. Utilisez un tiret entre deux numéros de ports pour indiquer une plage. Le serveur VRDP s’appuiera sur **un** des ports disponibles au sein de la liste spécifiée. Par exemple, `VBoxManage modifyvm "nom VM" --vrdeport 5000,5010-5012` configurera le serveur pour s’appuyer sur un des ports parmi le 5000, 5010, 5011 ou 5012. Voir chapitre 8.8.4, *Paramètres de la machine distante*, page 139 pour des détails.

Vous pouvez savoir le port utilisé au final par une VM en fonction avec la commande `VBoxManage showvminfo`, vous pouvez aussi le voir dans l’interface graphique sous l’onglet “En cours d’exécution” de la “Boîte de dialogue d’informations sur la session”, accessible depuis le menu “Machine” de la fenêtre de la VM.

Le support d’IPv6 a été implémenté dans VirtualBox 4.3. Si l’OS hôte supporte l’IPv6, le serveur VRDP écoutera automatiquement les connexions IPv6 en plus de celles IPv4.

7.1.1 Visualiseurs RDP tiers classiques

Comme VRDP est rétro-compatible avec RDP, vous pouvez utiliser n’importe quel visualiseur RDP standard pour vous connecter à une machine virtuelle distante (des exemples arrivent ci-dessous). Pour que cela fonctionne, vous devez spécifier **l’adresse IP** de votre système *hôte* (pas celle de la machine virtuelle !) l’adresse du serveur auquel se connecter, ainsi que le **numéro du port** qu’utilise le serveur RDP.

Voici des exemples de visualiseurs RDP les plus courants :

- Sur Windows, vous pouvez utiliser le Microsoft Terminal Services Connector (`mstsc.exe`) inclus dans Windows. Vous pouvez le lancer depuis la boîte de dialogue “Exécuter” (appuyez sur la touche Windows et “R”) en tapant “mstsc”. Vous pouvez également le trouver dans “Démarrer” -> “Tous les Programmes” -> “Accessoires” -> “Connexion bureau distant”. Si vous utilisez la boîte de dialogue “Exécuter”, vous pouvez y entrer des options directement :

```
mstsc 1.2.3.4:3389
```

Remplacez 1.2.3.4 par l’adresse IP de l’hôte et 3389 par un autre port si nécessaire.

Note: Il faut entourer les adresses IPv6 de crochets pour spécifier un port. Par exemple, `mstsc [fe80::1:2:3:4]:3389`

Note: Lors d’une connexion à localhost pour tester la connexion, les adresses localhost et 127.0.0.1 pourraient ne pas fonctionner en utilisant `mstsc.exe`. Par contre, l’adresse 127.0.0.2[:3389] doit être utilisée.

- Sur les autres systèmes, vous pouvez utiliser le programme libre standard `rdesktop`. Celui-ci est inclus avec la plupart des distributions Linux, mais VirtualBox est fourni avec une variante modifiée de `rdesktop` pour un support de l’USB à distance (voir chapitre 7.1.4, *USB distant*, page 115 ci-dessous).

Avec `rdesktop`, utilisez une ligne telle que celle-ci :

```
rdesktop -a 16 -N 1.2.3.4:3389
```


Comme indiqué pour le visualiseur Microsoft ci-dessus, remplacez 1.2.3.4 par l'adresse IP de l'hôte et 3389 par un autre port si nécessaire. L'option `-a 16` demande que la résolution soit de 16 bits par pixel, ce qui est recommandé. (Pour de meilleures performances, après l'installation du système d'exploitation invité, vous devriez définir sa profondeur d'affichage des couleurs à la même valeur). L'option `-N` permet d'utiliser les touches du pavé numérique.

- Si vous lancez le bureau KDE, vous pourriez préférer `krdc`, le visualiseur RDP de KDE. La ligne de commande ressemblerait à ceci :

```
krdc rdp://1.2.3.4:3389
```

De nouveau, remplacez 1.2.3.4 par l'adresse IP de l'hôte et 3389 par un port différent si nécessaire. Le champ `"rdp://"` est requis avec `krdc` pour qu'il passe en mode RDP.

- Avec les clients Sun Ray thin, vous pouvez utiliser `utts`, qui fait partie du paquet Sun Ray Windows Connector. Voir la documentation correspondante pour des détails.

7.1.2 VBoxHeadless, le serveur de bureau distant

Si toutes les VM lancées dans le gestionnaire VirtualBox sont capables de lancer des machines virtuelles à distance, ce n'est pas pratique de lancer l'interface graphique full-fledged si vous ne voulez jamais avoir de VMs affichées en local au premier plan. En particulier, si vous lancez un serveur matériel dont le seul objectif est d'héberger des VMs et où toutes les VMs sont supposées se lancer à distance via VRDP, il est inutile d'avoir une interface graphique quelconque sur le serveur – surtout que sur un hôte Linux ou Solaris, le gestionnaire VirtualBox est fourni avec les dépendances des bibliothèques Qt et SDL. C'est un inconvénient si ne voulez pas du tout avoir de système X Window sur votre serveur.

VirtualBox est donc fourni avec une autre interface appelée `VBoxHeadless`, qui ne produit aucune sortie visible sur l'hôte, mais qui produit des données VRDP. Cette interface n'a aucune dépendance du système X Window sur Linux et des hôtes Solaris.¹

Pour démarrer une machine virtuelle avec `VBoxHeadless`, vous avez trois options :

- Vous pouvez utiliser

```
VBoxManage startvm "nom VM" --type headless
```

L'option supplémentaire `--type` amène VirtualBox à utiliser `VBoxHeadless` en tant qu'interface avec le moteur de virtualisation interne plutôt que l'interface Qt.

- Une alternative est d'utiliser `VBoxHeadless` directement, comme suit :

```
VBoxHeadless --startvm <uuid|name>
```

Cette manière de démarrer la VM aide au dépannage des problèmes signalés par `VBoxManage startvm ...` car vous pouvez voir parfois des messages d'erreur plus détaillés, surtout pour les échecs intervenant avant que l'exécution de la VM ne commence. Dans des situations normales, on préfère `VBoxManage startvm` car il lance la VM directement comme tâche de fond, ce qui doit se faire explicitement lors du démarrage direct de `VBoxHeadless`.

- L'autre alternative est de démarrer `VBoxHeadless` à partir de l'interface graphique du gestionnaire de VirtualBox, en maintenant appuyée la touche Majuscule au démarrage de la machine.

¹Avant VirtualBox 1.6, le serveur headless s'appelait `VBoxVRDP`. Toujours pour des raisons de rétro-compatibilité, l'installation de VirtualBox installe toujours un exécutable avec ce nom.

Remarquez que quand vous utilisez VBoxHeadless pour démarrer une VM, comme le serveur headless n'a aucun autre moyen d'affichage, le serveur VRDP sera *toujours* activé, indépendamment du fait que vous ayez activé le serveur VRDP dans les paramètres de la VM ou pas. Si vous n'en voulez pas (par exemple parce que vous voulez accéder à la VM via ssh only), démarrez la VM comme ceci :

```
VBoxHeadless --startvm <uuid|name> --vrde off
```

Pour activer le serveur VRDP en fonction de la configuration de la VM, comme le feraient les autres interfaces, utilisez ceci :

```
VBoxHeadless --startvm <uuid|name> --vrde config
```

Si vous démarrez la VM avec VBoxManage startvm ..., les paramètres de configuration de la VM sont toujours utilisés.

7.1.3 Pas à pas : créer une machine virtuelle sur un serveur headless

Les instructions suivantes peuvent vous donner une idée de la façon de créer une machine virtuelle sur un serveur headless via une connexion réseau. Nous allons créer une machine virtuelle, établir une connexion RDP et installer un système d'exploitation invité – tout ceci sans devoir toucher au serveur headless. Tout ce dont vous avez besoin est ce qui suit :

1. VirtualBox sur une machine serveur avec un système d'exploitation hôte supporté. La pack d'extension de VirtualBox du serveur VRDP doit être installé (voir la section précédente). Pour l'exemple suivant, nous supposons un serveur Linux.
2. Un fichier ISO accessible depuis le serveur, contenant les données d'installation du système invité pour installer (nous supposons que c'est Windows XP dans l'exemple suivant).
3. Une connexion en terminal à l'hôte par lequel vous pouvez accéder à une ligne de commande (par exemple via ssh).
4. Un visualiseur RDP sur le client distant ; voir chapitre [7.1.1, Visualiseurs RDP tiers classiques](#), page [112](#) ci-dessus pour des exemples.

Remarquez encore que sur la machine serveur, comme nous n'allons utiliser que le serveur headless, ni Qt ni SDL ni le système X Window ne seront nécessaires.

1. Sur le serveur headless, créez une nouvelle machine virtuelle :

```
VBoxManage createvm --name "Windows XP" --ostype WindowsXP --register
```

Remarquez que si vous ne spécifiez pas --register, vous devrez utiliser manuellement la commande registervm plus tard.

Remarquez aussi que vous n'avez pas besoin de spécifier --ostype, mais en le faisant, cela sélectionne des valeurs par défaut appropriées pour certains paramètres de la VM, par exemple la taille de la RAM et le type de périphérique réseau virtuel. Pour avoir la liste complète des systèmes d'exploitation supportés, vous pouvez utiliser

```
VBoxManage list ostypes
```

2. Assurez-vous que les paramètres de la VM sont adaptés au système d'exploitation invité que nous allons installer. Par exemple :

```
VBoxManage modifyvm "Windows XP" --memory 256 --acpi on --boot1 dvd --nic1 nat
```

3. Créez un disque dur virtuel pour la VM (dans ce cas, 10Go de taille) :

```
VBoxManage createhd --filename "WinXP.vdi" --size 10000
```

4. Ajoutez un contrôleur IDE à la nouvelle VM :

```
VBoxManage storagectl "Windows XP" --name "IDE Controller"
--add ide --controller PIIX4
```

5. Mettez le fichier VDI créé ci-dessus comme premier disque dur virtuel de la nouvelle VM :

```
VBoxManage storageattach "Windows XP" --storagectl "IDE Controller"
--port 0 --device 0 --type hdd --medium "WinXP.vdi"
```

6. Attachez le fichier ISO contenant l'installateur du système d'exploitation que vous voudrez installer plus tard sur la machine virtuelle, pour que la machine puisse démarrer dessus :

```
VBoxManage storageattach "Windows XP" --storagectl "IDE Controller"
--port 0 --device 1 --type dvddrive --medium /full/path/to/iso.iso
```

7. Démarrez la machine virtuelle en utilisant VBoxHeadless:

```
VBoxHeadless --startvm "Windows XP"
```

Si tout s'est bien passé, vous devriez voir un message de copyright. Si vous êtes renvoyé en ligne de commande, quelque chose n'a pas fonctionné.

8. Sur la machine client, ouvrez le visualiseur RDP et essayez de vous connecter au serveur (voir chapitre 7.1.1, *Visualiseurs RDP tiers classiques*, page 112 ci-dessus pour voir comment utiliser les divers visualiseurs RDP classiques).

Vous devriez voir maintenant le processus d'installation de votre système d'exploitation invité, à distance dans le visualiseur RDP.

7.1.4 USB distant

Une fonction très spéciale du support VRDP de VirtualBox est qu'il supporte les périphériques USB distants également via le réseau. C'est-à-dire que l'invité de VirtualBox en fonction sur l'ordinateur peut accéder à des périphériques USB de l'ordinateur distant sur lequel sont affichées les données VRDP de la même manière que des périphériques USB connectés à l'hôte actuel. Cela permet d'exécuter des machines virtuelles sur un hôte VirtualBox qui agit comme serveur, où un client peut se connecter de n'importe où avec simplement un adaptateur réseau et un dispositif d'affichage capable de lancer un visualiseur RDP. Quand on branche des périphériques USB dans le client, le serveur VirtualBox distant peut y accéder.

Pour ces périphériques USB distants, les mêmes règles de filtres s'appliquent, comme pour d'autres périphériques USB, comme décrit au chapitre 3.10.1, *Paramètres USB*, page 61. Tout ce que vous devez faire est de spécifier "Remote" (ou "Any") en définissant ces règles.

L'accès à des périphériques USB n'est possible que si le client RDP supporte cette extension. Sur les hôtes Linux et Solaris, l'installation de VirtualBox fournit un client VRDP convenable appelé `rdesktop-vrdp`. Les versions récentes de `utts`, un client taillé pour être utilisé avec des clients Sun Ray thin et qui supporte l'accès aux périphériques USB distants. Les clients RDP pour d'autres plateformes seront fournis dans de futures versions de VirtualBox.

Pour rendre disponible un périphérique USB distant pour une VM, vous devriez démarrer `rdesktop-vrdp` comme suit :

```
rdesktop-vrdp -r usb -a 16 -N my.host.address
```

Remarquez que `rdesktop-vrdp` ne peut accéder à des périphériques USB que par `/proc/bus/usb`. Merci de vous reporter au chapitre 12.7.7, *L'USB ne fonctionne pas*, page 234 pour des détails supplémentaires sur la manière de régler correctement les droits. De plus, il est conseillé de désactiver le chargement automatique d'un pilote sur l'hôte, sur l'hôte distant, qui pourrait fonctionner sur des périphériques USB, pour vous assurer que les périphériques seront accessibles au client RDP. Si vous avez bien fait le paramétrage sur l'hôte distant, les événements de branchement/débranchement sont visibles dans le fichier `VBox.log` de la VM.

7.1.5 Authentification RDP

Pour chaque machine virtuelle accessible à distance via RDP, vous pouvez déterminer individuellement si les connexions du client sont authentifiées et comment. Pour cela, utilisez la commande `VBoxManage modifyvm` avec l'option `--vrdeauthtype` ; voir chapitre 8.8, [VBoxManage modifyvm](#), page 133 pour une présentation générale. Trois méthodes d'authentification sont disponibles :

- La méthode “null” signifie qu’il n’y a pas d’authentification du tout ; n’importe quel client peut se connecter au serveur VRDP et, ainsi, à la machine virtuelle. C’est, bien sûr, très peu sécurisé et cela ne doit être recommandé que sur des réseaux privés.
- La méthode “external” fournit une authentification externe via une bibliothèque d’authentification spéciale. VirtualBox inclut deux bibliothèques d’authentification :

1. La bibliothèque d’authentification par défaut, `VBoxAuth`, authentifie en fonction des droits de l’utilisateur sur l’hôte. Selon la plateforme hôte, cela signifie :

- Sur les hôtes Linux, `VBoxAuth.so` authentifie les utilisateurs à partir du système PAM de l’hôte.
- Sur les hôtes Windows, `VBoxAuth.dll` authentifie les utilisateurs à partir du système WinLogon de l’hôte.
- Sur les hôtes Mac OS X, `VBoxAuth.dylib` authentifie les utilisateurs à partir du service répertoire de l’hôte.²

En d’autres termes, la méthode “external” par défaut réalise l’authentification par les comptes utilisateurs existant sur le système hôte. Tout utilisateur ayant des autorisations d’authentification valides est accepté, c’est-à-dire que le nom d’utilisateur n’a pas besoin de correspondre à l’utilisateur qui lance la VM.

2. Une bibliothèque supplémentaire qui s’appelle `VBoxAuthSimple` réalise l’authentification à partir des autorisations configurées dans la section “extradata” du fichier XML des paramètres d’une machine virtuelle. C’est probablement la méthode la plus simple de s’authentifier, qui ne dépend pas de l’invité en fonction et supporté (voir ci-dessous). Les étapes suivantes sont nécessaires :

- a) Activer `VBoxAuthSimple` avec la commande suivante :

```
VBoxManage setproperty vrdeauthlibrary "VBoxAuthSimple"
```

- b) Pour activer la bibliothèque pour une VM en particulier, vous devez passer en authentification externe :

```
VBoxManage modifyvm <vm> --vrdeauthtype external
```

Remplacez `<vm>` par le nom ou l’UUID de la VM.

- c) Vous devrez alors configurer les utilisateurs et les mots de passe en écrivant ces éléments dans les extradata de la machine. Comme le fichier XML des paramètres de la machine, dans lequel il faut écrire le mot de passe à la section “extradata”, est un fichier en texte brut, VirtualBox utilise le hachage pour chiffrer les mots de passe. Il faut utiliser la commande suivante :

```
VBoxManage setextradata <vm> "VBoxAuthSimple/users/<utilisateur>" <hash>
```

Remplacez `<vm>` par le nom ou l’UUID de la VM, `<utilisateur>` par le nom d’utilisateur qui devrait être autorisé à se connecter et `<hash>` par le mot de passe chiffré. Par exemple, pour avoir la valeur hachée du mot de passe “secret”, vous pouvez utiliser la commande suivante :

```
VBoxManage internalcommands passwordhash "secret"
```

²Le support pour Mac OS X a été ajouté dans la version 3.2.

Ceci affichera

```
2bb80d537b1da3e38bd30361aa855686bde0eacd7162fef6a25fe97bf527a25b
```

Vous pouvez alors utiliser VBoxManage setextradata pour stocker cette valeur dans la section “extradata” de la machine.

Un exemple des deux ensemble, pour définir le mot de passe de l'utilisateur “john” sur la machine “Ma VM” en “secret”, utilisez cette commande :

```
VBoxManage setextradata "Ma VM" "VBoxAuthSimple/users/john"  
2bb80d537b1da3e38bd30361aa855686bde0eacd7162fef6a25fe97bf527a25b
```

- Enfin, la méthode d'authentification “guest” réalise l'authentification par un composant spécial fourni avec les suppléments invité ; il s'en suit que l'authentification ne s'effectue pas sur l'hôte mais via les comptes utilisateurs *de l'invité*.

Cette méthode est actuellement en test et pas encore supportée.

Outre les méthodes décrites ci-dessus, vous pouvez remplacer la méthode d'authentification “external” par défaut par n'importe quel autre module. Pour cela, VirtualBox offre une interface claire qui vous permet d'écrire votre propre module d'authentification. Ceci est décrit en détails dans le manuel de référence du Kit de développement logiciel de VirtualBox ; merci de voir chapitre 11, [Interfaces de programmation de VirtualBox](#), page 218 pour des détails.

7.1.6 Chiffrement RDP

Le chiffrement du flux de données des fonctions RDP se base sur le chiffrement symétrique RC4 (avec des clés jusqu'à 128bit). Les clés RC4 sont remplacées à intervalles réguliers (tous les 4096 paquets).

RDP fournit différentes méthodes d'authentification :

1. Historiquement, on utilisait l'authentification RDP4, avec laquelle le client RDP ne réalise aucun contrôle pour vérifier l'identité du serveur auquel il se connecte. Comme on peut obtenir les autorisations de l'utilisateur en utilisant une attaque “man in the middle” (MITM) (personne initiée), l'authentification RDP4 n'est pas sécurisée et vous ne devriez en général pas l'utiliser.
2. L'authentification RDP5.1 utilise un certificat serveur pour lequel le client possède la clé publique. De cette façon, vous avez la garantie que le serveur possède la clé privée correspondante. Cependant, comme cette clé privée codée en dur a été publiée il y a quelques années, l'authentification RDP5.1 n'est pas sécurisée.
3. L'authentification RDP5.2 utilise la sécurité RDP améliorée, ce qui veut dire qu'un protocole de sécurité externe est utilisé pour sécuriser la connexion. RDP4 et RDP5.1 utilisent la sécurité RDP Standard. Le serveur VRDP supporte la sécurité renforcée RDP avec le protocole TLS et, faisant partie du handshake TLS, il envoie le certificat du serveur au client.

La propriété VRDE Security/Method définit la méthode de sécurité souhaitée qui est utilisée pour une connexion. Les valeurs valides sont :

- Negotiate - les connexions sécurisées améliorées (TLS) et RDP standards sont autorisées. La méthode de sécurité se négocie avec le client. C'est le réglage par défaut.
- RDP - seule la sécurité QDP Standard est acceptée.
- TLS - seule la sécurité RDP améliorée est acceptée. Le client doit supporter TLS.

Par exemple la commande suivante autorise un client à utiliser une connexion sécurisée soit par RDP Standard, soit par RDP améliorée :

```
vboxmanage modifyvm "nom VM" --vrdeproperty "Security/Method=negotiate"
```

Si la propriété `Security/Method` est réglée sur `Negotiate` ou `TLS`, le protocole TLS sera automatiquement utilisé par le serveur si le client supporte TLS. Cependant, pour utiliser TLS, le serveur doit posséder le certificat du serveur, la clé privée du serveur et l'autorité du certificat (Certificate Authority (CA)). L'exemple suivant montre comment générer un certificat de serveur.

- a) Créez un certificat CA auto-signé :

```
openssl req -new -x509 -days 365 -extensions v3_ca \
-keyout ca_key_private.pem -out ca_cert.pem
```

- b) Générez une clé privée du serveur et une demande de signature :

```
openssl genrsa -out server_key_private.pem
openssl req -new -key server_key_private.pem -out server_req.pem
```

- c) Générez le certificat du serveur :

```
openssl x509 -req -days 365 -in server_req.pem \
-CA ca_cert.pem -CAkey ca_key_private.pem -set_serial 01 -out server_cert.pem
```

Le serveur doit être configuré pour accéder aux fichiers requis :

```
vboxmanage modifyvm "nom VM" \
--vrdeproperty "Security/CACertificate=path/ca_cert.pem"

vboxmanage modifyvm "nom VM" \
--vrdeproperty "Security/ServerCertificate=path/server_cert.pem"

vboxmanage modifyvm "nom VM" \
--vrdeproperty "Security/ServerPrivateKey=path/server_key_private.pem"
```

Comme le client qui se connecte au serveur détermine le type de chiffrement qui sera utilisé, avec `rdesktop`, le visualiseur RDP de Linux, utilisez les options `-4` ou `-5`.

7.1.7 Connexions multiples au serveur VRDP

Le serveur VRDP de VirtualBox supporte plusieurs connexions simultanées à une VM en fonction à partir de différents clients. Tous les clients connectés voient la même sortie d'écran et partagent le pointeur de souris et le focus du clavier. Cela revient à ce que plusieurs personnes utilisent le même ordinateur en même temps, chacun leur tour devant le clavier.

La commande suivante active le mode connexions multiples :

```
VBoxManage modifyvm "nom VM" --vrdeulticon on
```

7.1.8 Avoir plusieurs moniteurs distants

Pour accéder à deux ou plusieurs moniteurs de VM distants, vous devez activer le mode multi-connexion VRDP (voir la chapitre [7.1.7, Connexions multiples au serveur VRDP](#), page 118).

Le client RDP peut sélectionner le numéro du moniteur virtuel auquel se connecter en utilisant le paramètre d'identification domain (`-d`). Si le paramètre se termine par `@` suivi d'un numéro, VirtualBox interprète ce numéro comme l'index des écrans. On sélectionne l'écran invité primaire avec `@1`, le premier écran secondaire avec `@2`, etc.

Le client Microsoft RDP6 ne vous permet pas de spécifier un nom de domaine distinct. Utilisez plutôt `domaine\nom_utilisateur` dans le champ Nom d'utilisateur : – par exemple, `@2\name`. `nom` doit être renseigné et il doit être le nom utilisé pour vous identifier si le serveur VRDP est configuré pour demander une autorisation. Sinon, vous pouvez utiliser n'importe quel texte comme nom d'utilisateur.

7.1.9 Redirection graphique VRDP

À partir de VirtualBox 3.2, le serveur VRDP peut rediriger les flux graphiques de l'hôte vers le client RDP. Les frames graphiques sont compressés en utilisant l'algorithme JPEG, ce qui permet un ratio de compression plus fort que les méthodes de compression bitmap RDP standards. Il est possible d'augmenter le ratio de compression en diminuant la qualité de l'image.

Le serveur VRDP détecte automatiquement les flux vidéos dans un invité au fur et à mesure que les zones rectangulaires se mettent à jour fréquemment. Il s'en suit que cette méthode fonctionne avec n'importe quel système d'exploitation invité, sans devoir installer de logiciels supplémentaires dans l'invité ; en particulier, les suppléments invité ne sont pas requis.

Par contre, côté client, seul le client de connexion Connexion bureau à distance de Windows 7 supporte actuellement cette fonctionnalité. Si un client ne supporte pas la redirection graphique, le serveur VRDP se rabat sur le rafraîchissement régulier des bitmap.

La commande suivante active la redirection graphique :

```
VBoxManage modifyvm "nom VM" --vrdevideochannel on
```

La qualité de l'image se définit par une valeur entre 10 et 100 pour cent, ce qui représente un niveau de compression JPEG (où les nombres les plus bas signifient des qualité plus faibles mais une compression plus forte). Vous pouvez modifier la qualité en utilisant la commande suivante :

```
VBoxManage modifyvm "nom VM" --vrdevideochannelquality 75
```

7.1.10 Personnalisation du VRDP

Avec VirtualBox 4.0, il est possible de désactiver l'affichage, l'entrée souris et clavier, le son, l'USB distant ou le presse-papier, de façon individuelle dans le serveur VRDP.

Les commandes suivantes modifient les paramètres correspondant du serveur :

```
VBoxManage modifyvm "nom VM" --vrdeproperty Client/DisableDisplay=1
VBoxManage modifyvm "nom VM" --vrdeproperty Client/DisableInput=1
VBoxManage modifyvm "nom VM" --vrdeproperty Client/DisableUSB=1
VBoxManage modifyvm "nom VM" --vrdeproperty Client/DisableAudio=1
VBoxManage modifyvm "nom VM" --vrdeproperty Client/DisableClipboard=1
VBoxManage modifyvm "nom VM" --vrdeproperty Client/DisableUpstreamAudio=1
```

Pour réactiver une fonction, utilisez une commande identique sans l'argument 1. Par exemple :

```
VBoxManage modifyvm "nom VM" --vrdeproperty Client/DisableDisplay=
```

Ces propriétés ont été ajoutées avec VirtualBox 3.2.10. Cependant, dans la série 3.2.x, il était nécessaire d'utiliser les commandes suivantes pour modifier les paramètres :

```
VBoxManage setextradata "nom VM" "VRDP/Feature/Client/DisableDisplay" 1
VBoxManage setextradata "nom VM" "VRDP/Feature/Client/DisableInput" 1
VBoxManage setextradata "nom VM" "VRDP/Feature/Client/DisableUSB" 1
VBoxManage setextradata "nom VM" "VRDP/Feature/Client/DisableAudio" 1
VBoxManage setextradata "nom VM" "VRDP/Feature/Client/DisableClipboard" 1
```

Pour réactiver une fonction, utilisez une commande identique sans l'argument 1. Par exemple :

```
VBoxManage setextradata "nom VM" "VRDP/Feature/Client/DisableDisplay"
```

7.2 Téléportation

À partir de la version 3.1, VirtualBox supporte la "téléportation" – à savoir qu'il peut déplacer une machine sur un réseau d'un hôte VirtualBox à l'autre, pendant que la machine est en fonction. Cela fonctionne indépendamment du système d'exploitation hôte : vous pouvez téléporter des machines virtuelles entre, par exemple, des hôtes Solaris et Mac.

La téléportation exige qu'une machine soit en fonction sur un hôte, qu'on appelle alors la “**source**”. L'hôte sur lequel la machine virtuelle sera téléportée s'appellera alors la “**cible**” ; la machine sur la cible est alors configurée pour attendre la source afin de contacter la cible. L'état en fonction de la machine sera transféré de la source à la cible en un temps minimum.

La téléportation est possible sur n'importe quel réseau TCP/IP ; la source et la cible n'ont besoin que de s'entendre sur un port TCP/IP spécifié dans les paramètres de téléportation.

Cependant, pour l'instant, il y a quelques prérequis pour que cela fonctionne :

1. Sur l'hôte cible, vous devez configurer une machine virtuelle dans VirtualBox avec exactement les mêmes paramètres matériels que la machine sur la source que vous voulez téléporter. Cela ne s'applique pas aux paramètres purement descriptifs tels que le nom de la VM, mais bien sûr, pour que la téléportation fonctionne, la machine cible doit avoir la même quantité de mémoire et les autres paramètres matériels. Sans cela, la téléportation échouera avec un message d'erreur.
2. Les deux machines virtuelles sur la source et la cible doivent partager le même stockage (images de disques durs et de lecteur amovible et CD/DVD). Cela signifie qu'elles utilisent soit la même cible iSCSI, soit le stockage se trouve quelque part sur le réseau et les deux hôtes y ont accès via NFS ou SMB/CIFS.

Cela veut dire aussi que ni la machine source ni la machine cible ne peuvent avoir d'instancés.

Puis, suivez les étapes suivantes :

1. Sur l'hôte *cible*, configurez la machine virtuelle pour attendre qu'une demande de téléportation n'arrive quand elle sera démarrée, plutôt que pour essayer de démarrer la machine. Cela se fait avec la commande VBoxManage suivante :

```
VBoxManage modifyvm <nomvmcible> --teleporter on --teleporterport <port>
```

où <nomvmcible> est le nom de la machine virtuelle de l'hôte cible et <port> est un numéro de port TCP/IP à utiliser sur les hôtes source et cible. Par exemple, utilisez le 6000. Pour les détails, voir chapitre 8.8.5, *Paramètres de téléportation*, page 140.

2. Démarrez la VM sur l'hôte cible. Vous verrez qu'au lieu de démarrer, elle affichera une boîte de dialogue de progression indiquant qu'elle attend une demande de téléportation.
3. Démarrez la machine sur l'hôte *source* comme d'habitude. Quand elle est en fonction et quand vous voulez la téléporter, lancez la commande suivante sur l'hôte source :

```
VBoxManage controlvm <nomvmsource> teleport --host <hôtecible> --port <port>
```

où <nomvmsource> est le nom de la machine (virtuelle sur l'hôte source (la machine actuellement en fonction) et <hôtecible> est le nom ou l'IP de l'hôte cible où une demande de téléportation par la machine est attendue, et <port> doit être le même numéro que celui spécifié dans la commande sur l'hôte cible. Pour les détails, voir chapitre 8.13, *VBoxManage controlvm*, page 143.

Pour tester, vous pouvez aussi téléporter des machines sur le même hôte ; dans ce cas, utilisez “localhost” comme nom d'hôte sur l'hôte source et cible.

Note: Dans de rares cas, si les processeurs de la source et de la cible sont très différents, la téléportation peut échouer avec un message d'erreur ou la cible peut planter. Cela peut arriver surtout si la VM exécute des logiciels très optimisés pour fonctionner sur un processeur particulier sans vérifier correctement que les certaines fonctions du processeur sont bien présentes. VirtualBox filtre les capacités du processeur présenté au système d'exploitation invité. Les utilisateurs avancés peuvent essayer de restreindre les possibilités de ces processeurs virtuels avec la commande `VBoxManage --modifyvm --cpuid` ; voir chapitre 8.8.5, *Paramètres de téléportation*, page 140.

8 VBoxManage

8.1 Introduction

Comme brièvement indiqué au chapitre 1.16, *Interfaces alternatives*, page 35, VBoxManage est l'interface en ligne de commande de VirtualBox. Avec elle, vous pouvez contrôler complètement VirtualBox depuis la ligne de commandes de votre système d'exploitation hôte. VBoxManage supporte toutes les fonctionnalités auxquelles vous donne accès l'interface graphique, mais il supporte bien plus que ça. Il ouvre vraiment toutes les fonctions du moteur de virtualisation, même celles auxquelles on ne peut pas (encore) accéder en mode graphique.

Vous devrez utiliser la ligne de commande si vous voulez

- utiliser une autre interface que celle graphique (par exemple, VBoxSDL ou le serveur VBox-Headless) ;
- contrôler certains paramètres de configuration plus avancés et expérimentaux d'une VM.

Il faut avoir en tête deux choses en utilisant VBoxManage : D'abord, VBoxManage doit toujours être utilisé avec des "sous-commandes" spécifiques telles que "list" ou "createvm" ou "startvm". Toutes les sous-commandes supportées par VBoxManage sont décrites en détail à la chapitre 8, *VBoxManage*, page 121.

Ensuite, la plupart de ces sous-commandes exigent que vous spécifiez une machine virtuelle en particulier après la sous-commande. Il y a deux façons de faire cela :

- Vous pouvez spécifier le nom de la VM comme il s'affiche dans l'interface graphique de VirtualBox. Remarquez que si ce nom contient des espaces, vous devez l'entourer de guillemets), comme cela est toujours le cas avec les arguments d'une ligne de commande contenant des espaces).

Par exemple :

```
VBoxManage startvm "Windows XP"
```

- Vous pouvez spécifier l'UUID, qui est l'identifiant interne unique utilisé par VirtualBox pour parler de la machine virtuelle. En supposant que la VM précitée nommée "Windows XP" porte l'UUID affiché ci-dessous, la commande suivante a le même effet que celle précédente :

```
VBoxManage startvm 670e746d-abea-4ba6-ad02-2a3b043810a5
```

Vous pouvez taper `VBoxManage list vms` pour voir toutes les VMs enregistrées ; listées avec leurs paramètres, y compris leurs noms respectifs et leurs UUIDs.

Des exemples classiques de la façon de contrôler VirtualBox depuis la ligne de commande apparaissent ci-dessous :

- Pour créer une nouvelle machine virtuelle en ligne de commandes et l'enregistrer immédiatement avec VirtualBox, utilisez `VBoxManage createvm` avec l'option `--register`,¹ comme ceci :

¹Pour des détails, voir chapitre 8.7, *VBoxManage createvm*, page 133.

8 VBoxManage

```
$ VBoxManage createvm --name "SUSE 10.2" --register
VirtualBox Command Line Management Interface Version 4.3.20
(C) 2005-2014 Oracle Corporation
All rights reserved.

Virtual machine 'SUSE 10.2' is created.
UUID: c89fc351-8ec6-4f02-a048-57f4d25288e5
Settings file: '/home/nomutilisateur/.config/VirtualBox/Machines/SUSE 10.2/SUSE 10.2.xml'
```

Comme vous pouvez le voir dans la sortie ci-dessus, une nouvelle machine virtuelle a été créée avec le nouvel UUID et un nouveau fichier XML de paramètres.

- Pour afficher la configuration d'une VM en particulier, utilisez `VBoxManage showvminfo` ; voir chapitre 8.5, *VBoxManage showvminfo*, page 132 pour des détails et un exemple.
- Pour modifier les paramètres pendant qu'une VM est éteinte, utilisez `VBoxManage modifyvm`, comme ceci :

```
VBoxManage modifyvm "Windows XP" --memory "512MB"
```

Pour des détails, voir chapitre 8.8, *VBoxManage modifyvm*, page 133.

- Pour modifier la configuration du stockage (par exemple pour ajouter un contrôleur de stockage et ensuite un disque virtuel), utilisez `VBoxManage storagectl` et `VBoxManage storageattach` ; voir chapitre 8.19, *VBoxManage storagectl*, page 148 et chapitre 8.18, *VBoxManage storageattach*, page 146 pour les détails.
- Pour contrôler le comportement de la VM, utilisez :
 - Pour démarrer une VM éteinte, utilisez `VBoxManage startvm` ; voir chapitre 8.12, *VBoxManage startvm*, page 143 pour les détails.
 - Pour mettre en pause ou sauvegarder une VM en fonction, ou pour modifier certains de ses paramètres, utilisez `VBoxManage controlvm` ; voir chapitre 8.13, *VBoxManage controlvm*, page 143 pour les détails.

8.2 Aperçu des commandes

Quand vous lancez `VBoxManage` sans paramètres ou si vous entrez une ligne de commande invalide, le diagramme de syntaxe ci-dessous s'affichera. Remarquez que la sortie sera légèrement différente selon la plateforme hôte ; en cas de doute, vérifiez la sortie de `VBoxManage` pour voir les commandes disponibles sur votre hôte en particulier.

Usage:

```
VBoxManage [<general option>] <command>
```

General Options:

```
[-v|--version]          print version number and exit
[-q|--nologo]           suppress the logo
[--settingspw <pw>]     provide the settings password
[--settingspwfile <file>] provide a file containing the settings password
```

Commands:

```
list [--long|-l]        vms|runningvms|ostypes|hostdvds|hostfloppies|
                        intnets|bridgedifs|natnets|dhcpserver|hostinfo|
                        hostinfo|hostcpuids|hddbackends|hdds|dvds|floppies|
                        usbhost|usbfilters|systemproperties|extpacks|
```

8 VBoxManage

```
groups|webcams

showvminfo <uuid|vmname> [--details]
            [--machinereadable]
showvminfo <uuid|vmname> --log <idx>

registervm <filename>

unregistervm <uuid|vmname> [--delete]

createvm --name <name>
          [--groups <group>, ...]
          [--ostype <ostype>]
          [--register]
          [--basefolder <path>]
          [--uuid <uuid>]

modifyvm <uuid|vmname>
          [--name <name>]
          [--groups <group>, ...]
          [--description <desc>]
          [--ostype <ostype>]
          [--iconfile <filename>]
          [--memory <memorysize in MB>]
          [--pagefusion on|off]
          [--vram <vramsize in MB>]
          [--acpi on|off]
          [--ioapic on|off]
          [--hpet on|off]
          [--triplefaultreset on|off]
          [--hwvrtex on|off]
          [--nestedpaging on|off]
          [--largepages on|off]
          [--vtxvpid on|off]
          [--vtxux on|off]
          [--pae on|off]
          [--longmode on|off]
          [--synthcpu on|off]
          [--cpuidset <leaf> <eax> <ebx> <ecx> <edx>]
          [--cpuidremove <leaf>]
          [--cpuidremoveall]
          [--hardwareuuid <uuid>]
          [--cpus <number>]
          [--cpuhotplug on|off]
          [--plugcpu <id>]
          [--unplugcpu <id>]
          [--cpuexecutioncap <1-100>]
          [--rtcuseutc on|off]
          [--graphicscontroller none|vboxvga]
          [--monitorcount <number>]
          [--accelerate3d on|off]
          [--firmware bios|efi|efi32|efi64]
          [--chipset ich9|piix3]
          [--bioslogofadein on|off]
          [--bioslogofadeout on|off]
          [--bioslogodisplaytime <msec>]
          [--bioslogoimagepath <imagepath>]
          [--biosbootmenu disabled|menuonly|messageandmenu]
          [--biossystemtimeoffset <msec>]
          [--biospxedebg on|off]
          [--boot<1-4> none|floppy|dvd|disk|net]
          [--nic<1-N> none|null|nat|bridged|intnet|
              generic|natnetwork]
          [--nictype<1-N> Am79C970A|Am79C973]
          [--cableconnected<1-N> on|off]
          [--nictrace<1-N> on|off]
          [--nictracefile<1-N> <filename>]
```

8 VBoxManage

```
[--nicproperty<1-N> name=[value]]
[--nicspeed<1-N> <kbps>]
[--nicbootprio<1-N> <priority>]
[--nicpromisc<1-N> deny|allow-vms|allow-all]
[--nicbandwidthgroup<1-N> none|<name>]
[--bridgeadapter<1-N> none|<devicename>]
[--intnet<1-N> <network name>]
[--nat-network<1-N> <network name>]
[--nicgenericdrv<1-N> <driver>]
[--natnet<1-N> <network>|default]
[--natsettings<1-N> [<mtu>],[<socksnd>],
                    [<sockrcv>],[<tcpsnd>],
                    [<tcprcv>]]
[--natpf<1-N> [<rulename>],tcp|udp,[<hostip>],
              <hostport>,[<guestip>],<guestport>]
[--natpf<1-N> delete <rulename>]
[--nattftpprefix<1-N> <prefix>]
[--nattftpfile<1-N> <file>]
[--nattftpserver<1-N> <ip>]
[--natbindip<1-N> <ip>]
[--natdnspassdomain<1-N> on|off]
[--natdnspoxy<1-N> on|off]
[--natdnshostresolver<1-N> on|off]
[--nataliasmode<1-N> default|[log],[proxyonly],
                    [sameports]]
[--macaddress<1-N> auto|<mac>]
[--mouse ps2|usb|usbtablet|usbmultitouch]
[--keyboard ps2|usb]
[--uart<1-N> off|<I/O base> <IRQ>]
[--uartmode<1-N> disconnected|
                server <pipe>|
                client <pipe>|
                file <file>|
                <devicename>]
[--lpt<1-N> off|<I/O base> <IRQ>]
[--lptmode<1-N> <devicename>]
[--guestmemoryballoon <balloonsize in MB>]
[--audio none|null|dsound|solaudio|oss|
        oss|coreaudio]
[--audiocontroller ac97|hda|sb16]
[--clipboard disabled|hosttoguest|guesttohost|
        bidirectional]
[--draganddrop disabled|hosttoguest]
[--vrde on|off]
[--vrdeextpack default|<name>]
[--vrdeproperty <name>=[value]>]
[--vrdeport <hostport>]
[--vrdeaddress <hostip>]
[--vrdeauthtype null|external|guest]
[--vrdeauthlibrary default|<name>]
[--vrdemulticon on|off]
[--vrdereusecon on|off]
[--vrdevideochannel on|off]
[--vrdevideochannelquality <percent>]
[--usb on|off]
[--usbhci on|off]
[--snapshotfolder default|<path>]
[--teleporter on|off]
[--teleporterport <port>]
[--teleporteraddress <address>|empty]
[--teleporterpassword <password>]
[--teleporterpasswordfile <file>|stdin]
[--tracing-enabled on|off]
[--tracing-config <config-string>]
[--tracing-allow-vm-access on|off]
[--autostart-enabled on|off]
[--autostart-delay <seconds>]
```

8 VBoxManage

```

[--defaultfrontend default|<name>]

clonevm <uuid|vmname>
[--snapshot <uuid>|<name>]
[--mode machine|machineandchildren|all]
[--options link|keepallmacs|keepnatmacs|
      keepdisknames]
[--name <name>]
[--groups <group>, ...]
[--basefolder <basefolder>]
[--uuid <uuid>]
[--register]

import <ovfname/ovaname>
[--dry-run|-n]
[--options keepallmacs|keepnatmacs]
[more options]
(run with -n to have options displayed
 for a particular OVF)

export <machines> --output|-o <name>.<ovf/ova>
[--legacy09|--ovf09|--ovf10|--ovf20]
[--manifest]
[--iso]
[--options manifest|iso|nomacs|nomacsbutnat]
[--vsys <number of virtual system>]
      [--product <product name>]
      [--producturl <product url>]
      [--vendor <vendor name>]
      [--vendorurl <vendor url>]
      [--version <version info>]
      [--description <description info>]
      [--eula <license text>]
      [--eulafile <filename>]

startvm <uuid|vmname>...
[--type gui|sdl|headless]

controlvm <uuid|vmname>
pause|resume|reset|poweroff|savestate|
acpipowerbutton|acpisleepbutton|
keyboardputscancode <hex> [<hex> ...]|
setlinkstate<1-N> on|off |
nic<1-N> null|nat|bridged|intnet|generic|natnetwork
      [<devicename>] |
nictrace<1-N> on|off |
nictracefile<1-N> <filename> |
nicproperty<1-N> name=[value] |
nicpromisc<1-N> deny|allow-vms|allow-all |
natpf<1-N> [<rulename>],tcp|udp,[<hostip>],
      <hostport>,[<guestip>],[<guestport>] |
natpf<1-N> delete <rulename> |
guestmemoryballoon <balloonsize in MB> |
usbattach <uuid>|<address> |
usbdetach <uuid>|<address> |
clipboard disabled|hosttoguest|guesttohost|
      bidirectional |
draganddrop disabled|hosttoguest |
vrde on|off |
vrdeport <port> |
vrdeproperty <name=[value]> |
vrdevideochannelquality <percent> |
setvideomodehint <xres> <yres> <bpp>
      [[<display>] [<enabled:yes|no> |
      [<xorigin> <yorigin>]]] |
screenshotpng <file> [display] |
vcpenabled on|off |

```

8 VBoxManage

```

vcpscreens all|none|<screen>,[<screen>...] |
setcredentials <username>
                --passwordfile <file> | <password>
                <domain>
                [--allowlocallogon <yes|no>] |
teleport --host <name> --port <port>
          [--maxdowntime <msec>]
          [--passwordfile <file> |
          --password <password>] |
plugcpu <id> |
unplugcpu <id> |
cpuexecutioncap <1-100>
webcam <attach [path [settings]]> | <detach [path]> | <list>

discardstate <uuid|vmname>

adoptstate <uuid|vmname> <state_file>

snapshot <uuid|vmname>
take <name> [--description <desc>] [--live] |
delete <uuid|snapname> |
restore <uuid|snapname> |
restorecurrent |
edit <uuid|snapname>|--current
    [--name <name>]
    [--description <desc>] |
list [--details|--machinereadable]
showvminfo <uuid|snapname>

closemedium disk|dvd|floppy <uuid|filename>
[--delete]

storageattach <uuid|vmname>
--storagectl <name>
[--port <number>]
[--device <number>]
[--type dvddrive|hdd|fdd]
[--medium none|emptydrive|additions|
    <uuid|filename>|host:<drive>|iscsi]
[--mtype normal|writethrough|immutable|shareable|
    readonly|multiattach]
[--comment <text>]
[--setuuid <uuid>]
[--setparentuuid <uuid>]
[--passthrough on|off]
[--tempeject on|off]
[--nonrotational on|off]
[--discard on|off]
[--bandwidthgroup <name>]
[--forceunmount]
[--server <name>|<ip>]
[--target <target>]
[--tport <port>]
[--lun <lun>]
[--encodedlun <lun>]
[--username <username>]
[--password <password>]
[--initiator <initiator>]
[--intnet]

storagectl <uuid|vmname>
--name <name>
[--add ide|sata|scsi|floppy|sas]
[--controller LSILogic|LSILogicSAS|BusLogic|
    IntelAHCI|PIIX3|PIIX4|ICH6|I82078]
[--portcount <1-30>]
[--hostiocache on|off]

```

8 VBoxManage

```

[--bootable on|off]
[--remove]

bandwidthctl
    <uuid|vmname>
    add <name> --type disk|network
        --limit <megabytes per second>[k|m|g|K|M|G] |
    set <name>
        --limit <megabytes per second>[k|m|g|K|M|G] |
    remove <name> |
    list [--machinereadable]
    (limit units: k=kilobit, m=megabit, g=gigabit,
        K=kilobyte, M=megabyte, G=gigabyte)

showhdinfo
    <uuid|filename>

createhd
    --filename <filename>
    [--size <megabytes>|--sizebyte <bytes>]
    [--diffparent <uuid>|<filename>]
    [--format VDI|VMDK|VHD] (default: VDI)
    [--variant Standard,Fixed,Split2G,Stream,ESX]

modifyhd
    <uuid|filename>
    [--type normal|writethrough|immutable|shareable|
        readonly|multiattach]
    [--autoreset on|off]
    [--property <name=[value]>]
    [--compact]
    [--resize <megabytes>|--resizebyte <bytes>]

clonehd
    <uuid|inputfile> <uuid|outputfile>
    [--format VDI|VMDK|VHD|RAW|<other>]
    [--variant Standard,Fixed,Split2G,Stream,ESX]
    [--existing]

convertfromraw
    <filename> <outputfile>
    [--format VDI|VMDK|VHD]
    [--variant Standard,Fixed,Split2G,Stream,ESX]
    [--uuid <uuid>]

convertfromraw
    stdin <outputfile> <bytes>
    [--format VDI|VMDK|VHD]
    [--variant Standard,Fixed,Split2G,Stream,ESX]
    [--uuid <uuid>]

getextradata
    global|<uuid|vmname>
    <key>|enumerate

setextradata
    global|<uuid|vmname>
    <key>
    [<value>] (no value deletes key)

setproperty
    machinefolder default|<folder> |
    hwvirtexclusive on|off |
    vrdeauthlibrary default|<library> |
    websrvauthlibrary default|null|<library> |
    vrdeextpack null|<library> |
    autostartdbpath null|<folder> |
    loghistorycount <value>
    defaultfrontend default|<name>

usbfilter
    add <index,0-N>
    --target <uuid|vmname>|global
    --name <string>
    --action ignore|hold (global filters only)
    [--active yes|no] (yes)
    [--vendorid <XXXX>] (null)
    [--productid <XXXX>] (null)
    [--revision <IIFF>] (null)

```

8 VBoxManage

```
[--manufacturer <string>] (null)
[--product <string>] (null)
[--remote yes|no] (null, VM filters only)
[--serialnumber <string>] (null)
[--maskedinterfaces <XXXXXXX>]

usbfilter      modify <index,0-N>
               --target <uuid|vmname>|global
               [--name <string>]
               [--action ignore|hold] (global filters only)
               [--active yes|no]
               [--vendorid <XXXX>|"" ]
               [--productid <XXXX>|"" ]
               [--revision <IIF>|"" ]
               [--manufacturer <string>|"" ]
               [--product <string>|"" ]
               [--remote yes|no] (null, VM filters only)
               [--serialnumber <string>|"" ]
               [--maskedinterfaces <XXXXXXX>]

usbfilter      remove <index,0-N>
               --target <uuid|vmname>|global

sharedfolder   add <uuid|vmname>
               --name <name> --hostpath <hostpath>
               [--transient] [--readonly] [--automount]

sharedfolder   remove <uuid|vmname>
               --name <name> [--transient]

guestcontrol   <uuid|vmname>

               exec[ute]
               --image <path to program> --username <name>
               [--passwordfile <file> | --password <password>]
               [--domain <domain>] [--verbose] [--timeout <msec>]
               [--environment "<NAME>=<VALUE> [<NAME>=<VALUE>]" ]
               [--wait-exit] [--wait-stdout] [--wait-stderr]
               [--dos2unix] [--unix2dos]
               [-- [<argument1>] ... [<argumentN>]]

               copyfrom
               <guest source> <host dest> --username <name>
               [--passwordfile <file> | --password <password>]
               [--domain <domain>] [--verbose]
               [--dryrun] [--follow] [--recursive]

               copyto|cp
               <host source> <guest dest> --username <name>
               [--passwordfile <file> | --password <password>]
               [--domain <domain>] [--verbose]
               [--dryrun] [--follow] [--recursive]

               createdir[ectory]|mkdir|md
               <guest directory>... --username <name>
               [--passwordfile <file> | --password <password>]
               [--domain <domain>] [--verbose]
               [--parents] [--mode <mode>]

               removedir[ectory]|rmdir
               <guest directory>... --username <name>
               [--passwordfile <file> | --password <password>]
               [--domain <domain>] [--verbose]
               [--recursive|-R|-r]

               removefile|rm
               <guest file>... --username <name>
```


8 VBoxManage

```

[--passwordfile <file> | --password <password>]
[--domain <domain>] [--verbose]

ren[ame]|mv
<source>... <dest> --username <name>
[--passwordfile <file> | --password <password>]
[--domain <domain>] [--verbose]

createtemp[orary]|mktemp
<template> --username <name>
[--passwordfile <file> | --password <password>]
[--directory] [--secure] [--tmpdir <directory>]
[--domain <domain>] [--mode <mode>] [--verbose]

list <all|sessions|processes|files> [--verbose]

process kill --session-id <ID>
            | --session-name <name or pattern>
            [--verbose]
            <PID> ... <PID n>

[p[s]]kill --session-id <ID>
           | --session-name <name or pattern>
           [--verbose]
           <PID> ... <PID n>

session close --session-id <ID>
              | --session-name <name or pattern>
              | --all
              [--verbose]

stat
<file>... --username <name>
[--passwordfile <file> | --password <password>]
[--domain <domain>] [--verbose]

updateadditions
[--source <guest additions .ISO>] [--verbose]
[--wait-start]
[-- <argument1>] ... [<argumentN>]]

watch [--verbose]

debugvm <uuid|vmname>
dumpguestcore --filename <name> |
info <item> [args] |
injectnmi |
log [--release|--debug] <settings> ...|
logdest [--release|--debug] <settings> ...|
logflags [--release|--debug] <settings> ...|
osdetect |
osinfo |
getregisters [--cpu <id>] <reg>|all ... |
setregisters [--cpu <id>] <reg>=<value> ... |
show [--human-readable|--sh-export|--sh-eval|
      --cmd-set]
      <logdbg-settings|logrel-settings>
      [[opt] what ...] |
statistics [--reset] [--pattern <pattern>]
[--descriptions]

metrics list [*|host|<vmname> [<metric_list>]]
        (comma-separated)

metrics setup
[--period <seconds>] (default: 1)
[--samples <count>] (default: 1)

```

8 VBoxManage

```
[--list]
[*|host|<vmname> [<metric_list>]]

metrics      query [*|host|<vmname> [<metric_list>]]

metrics      enable
              [--list]
              [*|host|<vmname> [<metric_list>]]

metrics      disable
              [--list]
              [*|host|<vmname> [<metric_list>]]

metrics      collect
              [--period <seconds>] (default: 1)
              [--samples <count>] (default: 1)
              [--list]
              [--detach]
              [*|host|<vmname> [<metric_list>]]

dhcpserver   add|modify --netname <network_name> |
              [--ip <ip_address>
              --netmask <network_mask>
              --lowerip <lower_ip>
              --upperip <upper_ip>]
              [--enable | --disable]

dhcpserver   remove --netname <network_name> |

extpack      install [--replace] <tarball> |
              uninstall [--force] <name> |
              cleanup
```

À chaque fois que vous appelez VBoxManage, une seule commande peut être exécutée. Toutefois, une commande peut supporter plusieurs sous-commandes que vous pouvez appeler en une seule fois. Les sections suivantes fournissent des informations de référence détaillées sur les différentes commandes.

8.3 Options générales

- `--version` : affiche la version de cet outil et quitte.
- `--nologo` : supprime l’affichage des informations de logo (utile pour les scripts)
- `--settingspw` : spécifie un mot de passe pour les paramètres
- `--settingspwfile` : spécifie un fichier contenant le mot de passe des paramètres

Le mot de passe des paramètres est utilisé pour certains paramètres ayant besoin d’être stockés et chiffrés pour des raisons de sécurité. Pour le moment, le seul paramètre chiffré est l’initiateur secret iSCSI (voir chapitre [8.18](#), *VBoxManage storageattach*, page [146](#) pour les détails). Tant qu’aucun mot de passe des paramètres n’a été spécifié, ces informations sont stockées en **texte brut**. Après avoir utilisé l’option `--settingspw` ou `--settingspwfile` une fois, il faut toujours l’utiliser, sans quoi le paramètre chiffré ne peut pas être chiffré.

8.4 VBoxManage list

La commande `list` donne des informations pertinentes sur votre système et sur les paramètres actuels de VirtualBox.

Les sous-commandes suivantes sont disponibles avec `VBoxManage list` :

- `vms` liste toutes les machines virtuelles actuellement enregistrées avec VirtualBox. Par défaut, elle affiche une liste compacte avec le nom et l'UUID de chaque VM ; si vous spécifiez en plus `--long` ou `-l`, cela affichera une liste détaillée comme avec la commande `showvminfo` (voir ci-dessous).
- `runningvms` liste toutes les machines virtuelles actuellement en fonction avec leurs identifiants uniques (UUIDs) sous la même forme qu'avec `vms`.
- `ostypes` liste les systèmes d'exploitation invités connus aujourd'hui de VirtualBox, ainsi que les identifiants utilisés pour s'y référer avec la commande `modifyvm`.
- `hostdvd`s, `hostfloppies`, listent respectivement les lecteurs DVD, amovibles, les interfaces réseaux bridgées et host-only sur l'hôte, ainsi que le nom utilisé pour y accéder depuis VirtualBox.
- `bridgedifs`, `hostonlyifs` et `dhcpserver`s, listent respectivement les interfaces réseaux bridgées, host-only et les serveurs DHCP disponibles sur l'hôte. Merci de voir chapitre 6, [Le réseau virtuel](#), page 99 pour les détails à leur sujet.
- `hostinfo` affiche des informations sur le système hôte telles que les processeurs, la taille de la mémoire et la version du système d'exploitation.
- `hostcpuids` affiche les paramètres CPUID aux processeurs de l'hôte. Cela peut servir à une analyse plus fine des possibilités de virtualisation de l'hôte.
- `hddbackends` liste les fondations de disque virtuel connues de VirtualBox. Pour chaque format (tels que VDI, VMDK ou RAW), ceci liste les possibilités de la fondation et sa configuration.
- `hdds`, `dvds` et `floppies` vous donnent des informations sur les images de disque virtuel actuellement utilisées par VirtualBox, y compris leurs paramètres, leurs identifiants uniques (UUIDs) associés par VirtualBox et tous leurs fichiers associés. C'est l'équivalent ligne de commandes du gestionnaire de médias virtuels ; voir chapitre 5.3, [Le gestionnaire de médias virtuels](#), page 89.
- `usbhost` donne des informations sur les périphériques USB attachés à l'hôte, en particulier des informations utiles pour construire des filtres USB et s'ils sont actuellement utilisés par l'hôte.
- `usbfilters` liste les filtres USB globaux enregistrés avec VirtualBox – c'est-à-dire les filtres des périphériques accessibles à toutes les machines (virtuelles – et il affiche les paramètres du filtre.
- `systemproperties` affiche des paramètres globaux de VirtualBox, tels que la RAM minimum et maximum de l'invité et la taille du disque dur virtuel, les paramètres du dossier et la bibliothèque d'authentification actuellement utilisée.
- `extpacks` affiche les packs d'extension de VirtualBox actuellement installés ; voir chapitre 1.5, [Installer VirtualBox et les packs d'extension](#), page 17 et chapitre 8.36, [VBoxManage extpack](#), page 166 pour plus d'informations.

8.5 VBoxManage showvminfo

La commande `showvminfo` affiche des informations sur une machine en particulier. Ce sont les mêmes informations qu'afficherait `VBoxManage list vms --long` pour toutes les machines virtuelles.

Vous aurez des informations ressemblant à ce qui suit :

```
$ VBoxManage showvminfo "Windows XP"
VirtualBox Command Line Management Interface Version 4.3.20
(C) 2005-2014 Oracle Corporation
All rights reserved.

Name:           Windows XP
Guest OS:       Other/Unknown
UUID:          1bf3464d-57c6-4d49-92a9-a5cc3816b7e7
Config file:    /home/nomutilisateur/.config/VirtualBox/Machines/Windows XP/Windows XP.xml
Memory size:    512MB
VRAM size:      12MB
Number of CPUs: 2
Synthetic Cpu:  off
Boot menu mode: message and menu
Boot Device (1): DVD
Boot Device (2): HardDisk
Boot Device (3): Not Assigned
Boot Device (4): Not Assigned
ACPI:           on
IOAPIC:         on
PAE:            on
Time offset:    0 ms
Hardw. virt.ext: on
Nested Paging:  on
VT-x VPID:      off
State:          powered off (since 2009-10-20T14:52:19.000000000)
Monitor count:  1
3D Acceleration: off
2D Video Acceleration: off
Teleporter Enabled: off
Teleporter Port: 0
Teleporter Address:
Teleporter Password:
Storage Controller (0): IDE Controller
Storage Controller Type (0): PIIX4
Storage Controller (1): Floppy Controller 1
Storage Controller Type (1): I82078
IDE Controller (0, 0): /home/user/windows.vdi (UUID: 46f6e53a-4557-460a-9b95-68b0f17d744b)
IDE Controller (0, 1): /home/user/openbsd-cd46.iso (UUID: 4335e162-59d3-4512-91d5-b63e94eebe0b)
Floppy Controller 1 (0, 0): /home/user/floppy.img (UUID: 62ac6ccb-df36-42f2-972e-22f836368137)
NIC 1:          disabled
NIC 2:          disabled
NIC 3:          disabled
NIC 4:          disabled
NIC 5:          disabled
NIC 6:          disabled
NIC 7:          disabled
NIC 8:          disabled
UART 1:         disabled
UART 2:         disabled
Audio:          disabled (Driver: Unknown)
Clipboard Mode: Bidirectional
VRDE:           disabled
USB:            disabled

USB Device Filters:
<none>

Shared folders:
<none>
```

Statistics update: disabled

8.6 VBoxManage registervm / unregistervm

La commande `registervm` vous permet d'importer la définition d'une machine virtuelle dans VirtualBox via un fichier XML. La machine ne doit pas entrer en conflit avec une autre déjà enregistrée dans VirtualBox et elle ne peut pas avoir de disques durs ou amovibles attachés. Il est recommandé de mettre le fichier de définition dans le répertoire des machines avant de l'enregistrer.

Note: Lors de la création d'une nouvelle machine virtuelle avec `VBoxManage createvm` (voir ci-dessous), vous pouvez spécifier directement l'option `--register` pour éviter de devoir l'enregistrer séparément.

La commande `unregistervm` désenregistre une machine virtuelle. Si vous spécifiez également `--delete`, les fichiers suivants seront eux aussi automatiquement effacés :

1. tous les fichiers images de disque dur, y compris les fichiers de différenciation, utilisés par la machine et non partagés avec d'autres machines ;
2. les fichiers de l'état sauvegardé créés par la machine s'il y en a (un si la machine était en état "sauvegardé" et un pour chaque instantané en ligne) ;
3. le fichier XML de la machine et ses sauvegardes ;
4. les fichiers journaux de la machine s'il y en a ;
5. le répertoire de la machine s'il est vide après l'effacement de tout ce qui précède.

8.7 VBoxManage createvm

Cette commande crée un nouveau fichier de définition de machine virtuelle XML.

Le paramètre `--name <name>` est requis et doit spécifier le nom de la machine. Ce nom étant utilisé par défaut pour nommer le fichier des paramètres (avec l'extension `.xml`) et le dossier machine (un sous-dossier du dossier `.config/VirtualBox/Machines`), il doit respecter les exigences de votre système d'exploitation hôte en matière de spécifications d'un nom de fichier. Si vous renommez plus tard la VM, le nom du fichier et du dossier seront modifiés automatiquement.

Néanmoins, si vous utilisez l'option `--basefolder <path>`, le dossier de la machine sera appelé `<path>`. Dans ce cas, les noms du fichier et du dossier ne seront pas modifiés si la machine virtuelle est renommée.

Par défaut, cette commande ne fait que créer le fichier XML, sans enregistrer automatiquement la VM avec votre installation de VirtualBox. Pour enregistrer instantanément la VM, utilisez l'option `--register`, ou lancez `VBoxManage registervm` séparément a posteriori.

8.8 VBoxManage modifyvm

Cette commande modifie les propriétés d'une machine virtuelle enregistrée et non en fonction. La plupart des propriétés disponibles avec cette commande correspondent aux paramètres de la VM affichés dans l'interface graphique de VirtualBox dans la boîte de dialogue "Paramètres" de chaque VM ; celles-ci ont été décrites en chapitre 3, [Configurer des machines virtuelles](#), page

48. Néanmoins, certains des paramètres les plus avancés ne sont disponibles que via l'interface VBoxManage.

Ces commandes exigent que la machine soit éteinte (ni en fonction ni en état “sauvegardé”). Certains paramètres de la machine peuvent être aussi modifiés pendant qu'une machine est en fonction ; ces paramètres auront alors une sous-commande correspondante avec la sous-commande `VBoxManage controlvm` (voir chapitre 8.13, *VBoxManage controlvm*, page 143).

8.8.1 Paramètres généraux

Les paramètres généraux suivants sont disponibles via `VBoxManage modifyvm` :

- `--name <nom>` : Ceci modifie le nom de la VM et renomme éventuellement les fichiers internes virtuels, comme décrit avec `VBoxManage createvm` ci-dessus.
- `--ostype <ostype>` : Ceci spécifie le système d'exploitation supposé fonctionner dans la VM. Pour en apprendre davantage sur les différents identifiants utilisables, utilisez `VBoxManage list ostypes`.
- `--memory <taillemémoire>` : Ceci définit la quantité de RAM, en Mo, que devrait s'affecter à elle-même la machine virtuelle sur l'hôte. Voir les remarques au chapitre 1.7, *Créer votre première machine virtuelle*, page 19 pour plus d'informations.
- `--vram <taillevram>` : Ceci définit la quantité de RAM de la carte graphique. Voir chapitre 3.5, *Paramètres d'affichage*, page 55 pour des détails.
- `--acpi on|off` ; `--ioapic on|off` : Ces deux éléments déterminent si la VM devrait supporter respectivement l'ACPI et l'APIC I/O ; voir chapitre 3.4.1, *Onglet “Carte mère”*, page 53 pour des détails.
- `--hardwareuuid <uuid>` : L'UUID présentée à l'invité via les tables mémoire (DMI/SMBIOS), les propriétés matérielles et invité. Par défaut, c'est le même que l'uuid de la VM. Utile quand vous clonez une VM. La téléportation en tient compte automatiquement.
- `--cpus <nombreprocesseur>` : Ceci définit le nombre de processeurs virtuels de la machine virtuelle (voir chapitre 3.4.2, *Onglet “Processeur”*, page 54). Si le branchement à chaud des processeurs est activé (voir ci-dessous), ceci définit le nombre *maximum* de processeurs virtuels qu'on peut brancher dans les machines virtuelles.
- `--rtcuseutc on|off` : Cette option fait tourner l'horloge en temps réel (RTC) en temps UTC (voir chapitre 3.4.1, *Onglet “Carte mère”*, page 53).
- `--cpuhotplug on|off` : Ceci active le branchement à chaud du processeur. Quand vous l'activez, les processeurs virtuels peuvent être ajoutés et supprimés d'une machine virtuelle pendant qu'elle est en fonction. Voir chapitre 9.5, *Montage de processeur à chaud*, page 177 pour plus d'informations.
- `--plugcpu|unplugcpu <id>` : Si vous avez activé le branchement des processeurs à chaud (voir ci-dessus), ceci ajoute un processeur virtuel aux machines virtuelles (ou en supprime un). `<id>` spécifie l'index du processeur virtuel à ajouter ou supprimer et doit être un numéro entre 0 et le nombre maximum de processeurs configurés avec l'option `--cpus`. Le processeur 0 ne peut jamais être supprimé.
- `--cpuexecutioncap <1-100>` : Ce paramètre contrôle le nombre de temps processeur utilisable par un processeur. La valeur 50 implique qu'un seul processeur virtuel peut utiliser jusqu'à 50% d'un seul processeur de l'hôte.
- `--pae on|off` : Ceci active/désactive la PAE (voir chapitre 3.4.2, *Onglet “Processeur”*, page 54).

- `--longmode on|off` : Ceci active/désactive le mode long (voir chapitre 3.4.2, [Onglet “Processeur”](#), page 54).
- `--synthcpu on|off` : Ce paramètre détermine si VirtualBox présente ou non un processeur synthétique à l'invité pour permettre une migration en direct entre les systèmes hôtes qui diffèrent de manière significative.
- `--hpet on|off` : Ceci active/désactive un High Precision Event Timer (HPET) qui peut remplacer les timers du système primitif. C'est désactivé par défaut. Remarquez que Windows ne supporte un HPET qu'à partir de Vista.
- `--hvwrtex on|off` : Ceci active ou désactive l'utilisation des extensions du matériel de virtualisation (Intel VT-x ou AMD-V) dans le processeur de votre système hôte ; voir chapitre 10.3, [Virtualisation matérielle vs. logicielle](#), page 212.
- `--triplefaultreset on|off` : ce paramètre permet de relancer l'invité au lieu de récupérer une Guru Meditation. Certains invités échouent par une triple erreur lors de la réinitialisation du processeur, donc on peut parfois souhaiter ce comportement. Cela ne fonctionne que sur les invités non SMP.
- `--nestedpaging on|off` : Si la virtualisation matérielle est activée, ce paramètre supplémentaire active ou désactive l'utilisation de la fonction de pagination nested du processeur de votre système hôte ; voir chapitre 10.3, [Virtualisation matérielle vs. logicielle](#), page 212.
- `--largepages on|off` : Si la virtualisation matérielle et la pagination nested sont activées, pour Intel VT-x seulement, vous pouvez obtenir un gain de performances jusqu'à 5% en activant ce paramètre. Il fait utiliser à l'hyperviseur les grandes pages pour réduire l'utilisation du TLB et l'overhead.
- `--vtxvpid on|off` : Si la virtualisation matérielle est activée, pour Intel VT-x seulement, ce paramètre supplémentaire active ou désactive l'utilisation de la fonction TLB taggée (VPID) du processeur de votre système hôte ; voir chapitre 10.3, [Virtualisation matérielle vs. logicielle](#), page 212.
- `--vtxux on|off` : Si vous avez activé la virtualisation matérielle, seulement pour VT-x d'Intel, ce paramètre active ou désactive l'utilisation de la fonction mode invité sans restriction pour faire tourner votre invité.
- `--accelerate3d on|off` : Ceci active, si vous avez installé les suppléments invité, la disponibilité de l'accélération 3D ; voir chapitre 4.4.1, [Accélération 3D matérielle \(OpenGL and Direct3D 8/9\)](#), page 78.
- Vous pouvez influencer le logo du BIOS affiché quand une machine virtuelle démarre avec un certain nombre de paramètres. Par défaut, un logo VirtualBox est affiché.
Avec `--bioslogofadein on|off` et `--bioslogofadeout on|off`, you pouvez déterminer si le logo devrait fade in and out.
Avec `--bioslogodisplaytime <msec>` vous pouvez définir la durée d'affichage du logo en millisecondes.
Avec `--bioslogoimagepath <cheminimage>` vous pouvez, si vous le souhaitez, remplacer l'image affichée par votre propre logo. L'image doit être un fichier BMP décompressé 256 couleurs avec des informations sur la zone des couleurs (au format Windows 3.0). La taille de l'image ne doit pas excéder 640 x 480.
- `--biosbootmenu disabled|menuonly|messageandmenu` : Ceci spécifie si le BIOS permet à l'utilisateur de sélectionner un périphérique de démarrage temporaire. `menuonly` supprime le message, mais l'utilisateur peut encore appuyer sur F12 pour sélectionner un périphérique de démarrage temporaire.

- `--nicbootprio<1-N> <priorité>` : Ceci spécifie l'ordre dans lequel les NICs sont essayés pour démarrer par le réseau (en utilisant PXE). La priorité est un entier entre 0 à 4. La priorité 1 est la plus élevée, la priorité 4 est la plus faible. La priorité 0, qui est celle par défaut sauf autrement spécifié, est la plus faible.

Remarquez que cette option n'a d'effet que quand le démarrage Intel PXE ROM est utilisé.

- `--boot<1-4> none|floppy|dvd|disk|net` : Ceci spécifie l'ordre d'amorçage pour la machine virtuelle. Il y a quatre "slots", auxquels essaiera d'accéder la VM de 1 à 4, et pour chacun d'eux, vous pouvez définir un périphérique sur lequel la VM devrait essayer de démarrer.
- `--snapshotfolder default|<path>` : Ceci vous permet de spécifier le dossier dans lequel seront stockés les instantanés d'une machine virtuelle.
- `--firmware efi|bios` : Spécifie le firmware utilisé pour démarrer une machine virtuelle en particulier : EFI ou BIOS. N'utilisez EFI que si vous comprenez bien ce que vous faites.
- `--guestmemoryballoon <taille>` définit la taille par défaut de la mémoire du ballon de l'invité c'est-à-dire la mémoire affectée par les suppléments invité de VirtualBox à partir du système d'exploitation invité et rendue à l'hyperviseur pour être réutilisée par d'autres machines virtuelles. `<taille>` doit être spécifiée en mégaoctets. La taille par défaut est de 0 mégaoctets. Pour les détails, voir chapitre 4.8.1, [Faire du ballon avec la mémoire](#), page 83.
- `--lptmode<1-N> <Périphérique>` Spécifie le nom du périphérique du port parallèle utilisé par la fonction Pert parallèle. Utilisez ceci *avant* `--lpt`. Cette fonction est spécifique au système d'exploitation.
- `--lpt<1-N> <base E/S> <IRQ>` Spécifie l'adresse E/S du port parallèle et le numéro IRQ utilisés par la fonction Port parallèle. Utilisez ceci *après* `--lptmod`. L'adresse de base E/S et le numéro IRQ sont les valeurs vues par l'invité, c'est-à-dire les valeurs disponibles dans le gestionnaire de périphériques de l'invité.
- `--defaultfrontend default|<nom>` : Ceci vous permet de spécifier l'interface par défaut qui sera utilisée au démarrage de cette VM voir chapitre 8.12, [VBoxManage startvm](#), page 143 pour des détails.

8.8.2 Paramètres réseaux

Les paramètres réseaux suivants sont disponibles avec `VBoxManage modifyvm`. Avec tous ces paramètres, le numéro décimal suivant directement le nom de l'option ("1-N" dans la liste ci-dessous) spécifie l'adaptateur réseau virtuel dont vous modifiez les paramètres.

- `--nic<1-N> none|null|nat|bridged|intnet|hostonly|generic` : Avec cela, vous pouvez définir, pour chacune des cartes réseaux virtuelles de la VM, le type de réseau qui devrait être disponible. Ils peuvent ne pas être présents (none), non connectés à l'hôte (null), utiliser le network address translation (nat), le réseau bridgé (bridged) ou communiquer avec d'autres machines virtuelles en utilisant le réseau internal (intnet), le réseau host-only (hostonly), ou accéder à des sous-modes rarement utilisés (generic). Ces options correspondent aux modes décrits en détail au chapitre 6.2, [Introduction aux modes réseaux](#), page 100.
- `--nictype<1-N> Am79C970A|Am79C973|82540EM|82543GC|82545EM|virtio` : Cela vous permet, pour chacune des cartes réseaux virtuelles de la VM, de spécifier le matériel réseau que VirtualBox présente à l'invité ; voir chapitre 6.1, [Matériel réseau virtuel](#), page 99.

- `--cableconnected<1-N> on|off` : Cela vous permet de déconnecter temporairement une interface réseau virtuelle comme si vous débranchiez un câble réseau d'une vraie carte réseau. Cela pourrait être utile pour reparamétrer certains composants logiciels dans la VM.
- Avec l'option "nictrace", vous pouvez éventuellement tracer le trafic réseau en l'envoyant vers un fichier pour faire du débogage.
Avec `--nictrace<1-N> on|off`, vous pouvez activer un traçage réseau pour des cartes réseaux en particulier.
Si vous l'activez, vous devez spécifier avec `--nictracefile<1-N> <nomfichier>` le fichier où devrait être journalisée la trace.
- `--bridgeadapter<1-N> none|<nompériphérique>` : Si le réseau bridgé est activé pour une carte réseau virtuelle (voir l'option `--nic` ci-dessus ; sinon ce paramètre n'a aucun effet), utilisez cette option pour spécifier l'interface de l'hôte qu'utilisera l'interface réseau virtuelle donnée. Pour des détails, merci de voir chapitre 6.5, [Réseau Bridgé](#), page 104.
- `--hostonlyadapter<1-N> none|<nompériphérique>` : Si le réseau host-only a été activé pour une carte réseau virtuelle (voir l'option `--nic` ci-dessus ; sinon ce paramètre n'a aucun effet), utilisez cette option pour spécifier l'interface réseau host-only qu'utilisera l'interface réseau donnée. Pour des détails, merci de voir chapitre 6.7, [Réseau Host-only](#), page 106.
- `--intnet<1-N> network` : Si le réseau interne a été activé pour une carte réseau virtuelle (voir l'option `--nic` ci-dessus ; sinon ce paramètre n'a aucun effet), utilisez cette option pour spécifier le nom du réseau interne (voir chapitre 6.6, [Réseau interne](#), page 106).
- `--macaddress<1-N> auto|<mac>` : Avec cette option, vous pouvez définir l'adresse MAC de la carte réseau virtuelle. Normalement, chaque carte réseau virtuel se voit affecter une adresse aléatoire par VirtualBox Lors de la création de la VM.
- `--nicgenericdrv<1-N> <pilote fondation>` : Si le réseau générique a été activée pour une carte réseau virtuelle (voir l'option `--nic` ci-dessus ; sinon ce paramètre n'a aucun effet), ce mode vous permet d'accéder à des sous-modes réseaux rarement utilisés, tels que le réseau VDE ou le tunnel UDP.
- `--nicproperty<1-N> <nomparam>="paramvaleur"` : Cette option, associée avec "nic-genericdrv", vous permet de passer des paramètres aux fondations réseaux rarement utilisées.
Ces paramètres sont des fondations spécifiques au moteur et sont différentes entre les pilotes de la fondation du tunnel UDP et du VDE. Par exemple, merci de voir chapitre 6.8, [Réseau en tunnel UDP](#), page 107.

8.8.2.1 Paramètres du réseau NAT.

Les paramètres de réseau NAT suivants sont disponibles via `VBoxManage modifyvm`. Avec tous ces paramètres, le numéro décimale suivant le nom de l'option ("1-N" dans la liste ci-dessous) spécifie l'adaptateur réseau virtuel que devrait modifier ces paramètres.

- `--natpf<1-N> [<nom>],tcp|udp,[<hostip>],<porthôte>,<ipinvité>,<portinvité>` : Cette option définit une règle de redirection de port NAT (merci de voir chapitre 6.3.1, [Configurer la redirection de ports avec NAT](#), page 101 pour des détails).
- `--natpf<1-N> delete <nom>` : Cette option supprime une règle de redirection de port NAT (merci de voir chapitre 6.3.1, [Configurer la redirection de ports avec NAT](#), page 101 pour les détails).

- `--nattftpprefix<1-N> <préfixe>` : Cette option définit un préfixe pour le serveur TFTP intégré, à savoir là où se trouve le fichier de démarrage (merci de voir chapitre 6.3.2, [Démarrer avec PXE avec NAT](#), page 102 and chapitre 9.11.2, [Configurer le serveur d'amorçage \(prochain serveur\) d'une interface réseau NAT](#), page 186 pour les détails).
- `--nattftpfile<1-N> <fichierdémarrage>` : Cette option définit le fichier de démarrage TFT (merci de voir chapitre 9.11.2, [Configurer le serveur d'amorçage \(prochain serveur\) d'une interface réseau NAT](#), page 186 pour des détails).
- `--nattftpserver<1-N> <serveurtftp>` : Cette option définit l'adresse du serveur TFTP sur lequel démarrer (voir chapitre 9.11.2, [Configurer le serveur d'amorçage \(prochain serveur\) d'une interface réseau NAT](#), page 186 pour les détails).
- `--natdnsspassdomain<1-N> on|off` : Cette option spécifie si le serveur DHCP passe le nom de domaine pour la résolution du nom du réseau.
- `--natdnssproxy<1-N> on|off` : Cette option fait faire du proxy au moteur NAT pour toutes les requêtes DNS de l'invité adressées au serveur DNS de l'hôte (merci de voir chapitre 9.11.5, [Activer le proxy DNS en mode NAT](#), page 187 pour des détails).
- `--natdnshostresolver<1-N> on|off` : Cette option fait utiliser par le moteur NAT le mécanisme de résolveur de l'hôte pour gérer les requêtes DNS (merci de voir chapitre 9.11.5, [Activer le proxy DNS en mode NAT](#), page 187 pour les détails).
- `--natnatsettings<1-N> [<mtu>],[<socksnd>],[<sockrcv>],[<tcpsnd>],[<tcprcv>]` : Cette option contrôle plusieurs paramètres NAT (merci de voir chapitre 9.11.3, [Peaufiner les tampons TCP/IP pour NAT](#), page 186 pour les détails).
- `--nataliasmode<1-N> default|[log],[proxyonly],[sameports]` : Cette option définit le comportement du cœur du moteur NAT : `log` - active la journalisation, `proxyonly` - switch les modes d'alias pour rendre NAT transparent, `sameports` renforce le moteur NAT pour envoyer des paquets via le même port qu'ils arrivent, `default` - désactive tous les modes mentionnés ci-dessus. (merci de voir chapitre 9.11.7, [Configurer des aliases pour le moteur NAT](#), page 188 pour des détails).

8.8.3 Options du port série, du son, du presse-papier et de l'USB

Les autres paramètres matériels suivants sont disponibles avec `VBoxManage modifyvm` :

- `--uart<1-N> off|<I/O base> <IRQ>` : Avec cette option, vous pouvez configurer les ports série virtuels de la VM (voir chapitre 3.9, [Ports série](#), page 59 pour une introduction).
- `--uartmode<1-N> <arg>` : Ce paramètre contrôle la façon dont VirtualBox se connecte à un port série virtuel donné (on la configurait jadis avec l'option `--uartX`, voir ci-dessus) sur l'hôte sur lequel fonctionne la machine virtuelle. Comme décrit en détail au chapitre 3.9, [Ports série](#), page 59, pour chaque port, vous pouvez spécifier `<arg>` comme une des options suivantes :
 - `disconnected` : Même si le port série apparaît dans l'invité, il ne sert à rien – comme un vrai port COM sans câble.
 - `server <pipename>` : Sur un hôte Windows, ceci dit à VirtualBox de créer un tuyau nommé sur l'hôte, appelé `<pipename>` et de connecter le port série virtuel dessus. Remarquez que Windows exige que le nom d'un tuyau nommé commence par `\\.pipe\`.
Sur un hôte Linux, plutôt qu'un tuyau nommé, une socket de domaine local est utilisée.

- client <pipename> : Ceci agit comme server ..., sauf que le tuyau (ou la socket de domaine local) n'est pas créée par VirtualBox, mais est supposée déjà exister.
- <devicename> : Si, au lieu de celui ci-dessus, le nom du périphérique du port série matériel de l'hôte est spécifié, le port série virtuel est connecté à ce port matériel. Sur un hôte Windows, le nom du périphérique sera un port COM tel que COM1 ; sur un hôte Linux, le nom du périphérique ressemblera à /dev/ttyS0. Cela vous permet de “brancher” un vrai port série à une machine virtuelle.
- --audio none|null|oss : Avec cette option, vous pouvez définir si la VM supporte le son.
- --clipboard disabled|hosttoguest|guesttohost|bidirectional : Avec ce paramètre, vous pouvez sélectionner si le presse-papier du système d'exploitation invité doit être partagé avec l'hôte ; voir chapitre 3.3, *Paramètres généraux*, page 51. Cela exige que les suppléments invité soient installés dans la machine virtuelle.
- --monitorcount <nombre> : Cela active le support multi-moniteurs ; voir chapitre 3.5, *Paramètres d'affichage*, page 55.
- --usb on|off : Cette option active ou désactive le contrôleur virtuel USB de la VM ; voir chapitre 3.10.1, *Paramètres USB*, page 61 pour les détails.
- --usbhci on|off : Cette option active ou désactive le contrôleur USB 2.0 virtuel de la VM ; voir chapitre 3.10.1, *Paramètres USB*, page 61 pour des détails.

8.8.4 Paramètres de la machine distante

Les paramètres suivants concernant le comportement de la machine distante sont disponibles avec VBoxManage modifyvm :

- --vrde on|off : Avec l'interface graphique de VirtualBox, ceci active ou désactive le serveur VirtualBox remote desktop extension (VRDE). Remarquez que si vous utilisez VBoxHeadless (voir chapitre 7.1.2, *VBoxHeadless, le serveur de bureau distant*, page 113), VRDE est activé par défaut.
- --vrdeport default|<ports> : Un port ou une plage de ports que le serveur VRDE peut sonder ; “default” ou “0” signifient le port 3389, le port RDP standard. Vous pouvez spécifier une liste de ports ou de plages de ports séparée par des virgules. Utilisez un tiret entre de numéros de ports pour spécifier une plage. Le serveur VRDE sondera **un** des ports disponibles dans la liste spécifiée. Une seule machine peut utiliser un port donné en même temps. Par exemple, l'option --vrdeport 5000,5010-5012 dira au serveur de sonder un des ports suivants : 5000, 5010, 5011 ou 5012.
- --vrdeaddress <adresse IP > : L'adresse IP de l'interface réseau de l'hôte que sondera le serveur VRDE. Si vous la spécifiez, le serveur n'acceptera les connexions que sur l'interface de l'hôte spécifiée.

On peut utiliser ce paramètre pour indiquer si le serveur VRDP devrait accepter des connexions IPv4, IPv6 ou les deux :

- IPv4 seulement : --vrdeaddress "0.0.0.0"
- IPv6 seulement : --vrdeaddress ":::"
- IPv6 et IPv4 (par défaut) : --vrdeaddress ""
- --vrdeauthtype null|external|guest : Cela vous permet de choisir s'il faut une autorisation et sous quelle forme ; voir chapitre 7.1.5, *Authentification RDP*, page 116 pour des détails.

- `--vrdeulticon on|off` : Ceci active la multiconnexion au même serveur VRDE si le serveur supporte cette fonction ; voir chapitre 7.1.7, *Connexions multiples au serveur VRDP*, page 118.
- `--vrdereusecon on|off` : Ceci spécifie le comportement du serveur VRDE quand plusieurs connexions sont désactivées. Quand on active cette option, le serveur autorisera un nouveau client à se connecter et il fermera la connexion existante. Quand cette option est désactivée (c'est le réglage par défaut), une nouvelle connexion ne sera pas acceptée si un client est déjà connecté au serveur.
- `--vrdevideochannel on|off` : Ceci active la redirection graphique, si elle est supportée par le serveur VRDE ; voir chapitre 7.1.9, *Redirection graphique VRDP*, page 119.
- `--vrdevideochannelquality <pourcent>` : Définit la qualité de l'image dans la redirection graphique ; voir chapitre 7.1.9, *Redirection graphique VRDP*, page 119.

8.8.5 Paramètres de téléportation

Avec les commandes suivantes pour `VBoxManage modifyvm`, vous pouvez configurer une machine pour qu'elle soit une cible de téléportation. Voir chapitre 7.2, *Téléportation*, page 119 pour une introduction détaillée.

- `--teleporter on|off` : Avec ce paramètre, vous activez ou désactivez l'attente par une machine d'une requête de téléportation venant du réseau lorsqu'elle est démarrée. Si elle est activée, quand on démarre la machine, cela ne démarre pas la machine virtuelle comme cela est normalement le cas, mais cela attend qu'une requête de téléportation n'arrive à l'adresse listée avec les deux options suivantes.
- `--teleporterport <port>`, `--teleporteraddress <adresse>` : il faut les utiliser avec `--teleporter` et elle dit à une machine virtuelle le port et l'adresse sur lesquelles elle doit écouter les demandes de téléportation d'une autre machine virtuelle. `<port>` peut être n'importe quel numéro de port TCP/IP libre (comme 6000) ; `<adresse>` peut être n'importe quelle adresse IP ou nom d'hôte et il spécifie une socket TCP/IP à sonder. Par défaut, c'est "0.0.0.0", ce qui signifie toutes les adresses.
- `--teleporterpassword <mot_de_passe>` : si vous donnez cet argument facultatif, la requête de téléportation ne réussira que si la machine source spécifie le même mot de passe que celui donné avec cette commande.
- `--teleporterfichier_mot_de_passe <mot_de_passe>` : si vous donnez cet argument facultatif, la requête de téléportation ne réussira que si la machine source spécifie le même mot de passe que celui spécifié dans le fichier donné avec cette commande. Utilisez `stdin` pour lire le mot de passe à partir de l'entrée standard.
- `--cpuid <leaf> <eax> <ebx> <ecx> <edx>` : Les utilisateurs avancés peuvent utiliser cette commande avant une opération de téléportation pour restreindre les possibilités du processeur virtuel présenté par VirtualBox au système d'exploitation invité. Il faut l'exécuter à la fois sur la machine source et cible. impliquées dans la téléportation et cela modifiera ce que l'invité verra quand il exécutera l'instruction machine CPUID. Cel pourrait aider les applications se comportant mal à cause d'un mauvais présumé sur la présence de certaines capacités du processeur. La signification des paramètres dépend du matériel ; merci de vous reporter aux manuels des processeurs AMD ou Intel.

8.9 VBoxManage clonevm

Cette commande crée une copie complète ou liée d'une machine virtuelle existante.

La sous-commande `clonevm` prend au moins en argument le nom de la machine virtuelle à cloner. Vous pouvez utiliser les paramètres supplémentaires suivants pour configurer davantage la procédure de clonage de la VM :

- `--snapshot <uuid>|<nom>` : Sélectionne un instantané spécifique auquel se reporte le processus de clonage. Par défaut, c'est à l'état courant qu'il se réfère.
- `--mode machine|machineandchildren|all` : Sélectionne le mode de clonage. Si `machine` est sélectionnée (comme par défaut), l'état actuel de la VM sans instantanés est cloné. En mode `machineandchildren`, l'instantané fourni par `--snapshot` et tous les instantanés fils sont clonés. Si vous sélectionnez le mode `all`, tous les instantanés de l'état actuel seront clonés.
- `--options link|keepallmacs|keepnatmacs|keepdisknames` : Permet de peaufiner encore davantage l'opération de clonage. La première dit de créer un clone lié, ce qui n'est possible que pour le clonage d'une machine à partir d'un instantané. Les deux options suivantes permettent de définir la façon dont les adresses MAC de chaque carte réseau virtuel seront gérées. Elles peuvent être soit réinitialisées (comme par défaut), soit inchangées (`keepallmacs`), soit inchangées quand le type de réseau est NAT (`keepnatmacs`). Si vous ajoutez `keepdisknames`, toutes les nouvelles images de disque dur s'appellent comme celles d'origine, sinon elles sont renommées.
- `--name <name>` : Sélectionne un nouveau nom pour la nouvelle machine virtuelle. Par défaut, il s'agit de "Nom d'origine Clone".
- `--basefolder <basefolder>` : Sélectionne le dossier où devrait être sauvegardée la configuration.
- `--uuid <uuid>` : Sélectionne l'UUID de la nouvelle VM. Cette id doit être unique dans l'instance de VirtualBox où ce clone doit être enregistré. Par défaut, un nouvel UUID est créé.
- `--register` : Enregistre automatiquement le nouveau clone dans l'installation de VirtualBox. Si vous voulez enregistrer la nouvelle VM plus tard à la main, voir chapitre 8.6, [VBoxManage registervm / unregistervm](#), page 133 pour les instructions pour faire cela.

8.10 VBoxManage import

Cette commande importe un applicatif virtuel au format OVF en copiant les images de disque virtuelles et en créant les machines virtuelles dans VirtualBox. Voir chapitre 1.14, [Importer et exporter des machines virtuelles](#), page 33 pour une présentation des applicatifs.

La commande `import` prend comme argument au moins le chemin d'un fichier OVF en entrée et elle attend que les images de disque, s'il en faut, soient dans le même répertoire que le fichier OVF. Beaucoup d'autres options en ligne de commande sont supportées pour contrôler en détails ce qui est importé et pour modifier les paramètres d'importation, mais les détails dépendent du contenu du fichier OVF.

Il est donc recommandé de lancer d'abord la sous-commande `import` avec l'option `--dry-run` ou `-n`. Cela affichera alors à l'écran le contenu d'un applicatif et la façon de l'importer dans VirtualBox, ainsi que les options facultatives en ligne de commandes pour influencer le comportement de l'importation.

Par exemple, voilà l'écran qui s'afficherait pour un applicatif modèle contenant un invité Windows XP :

8 VBoxManage

```
VBoxManage import WindowsXp.ovf --dry-run
Interpreting WindowsXp.ovf...
OK.
Virtual system 0:
  0: Suggested OS type: "WindowsXP"
    (change with "--vsys 0 --ostype <type>"; use "list ostypes" to list all)
  1: Suggested VM name "Windows XP Professional_1"
    (change with "--vsys 0 --nomvm <name>")
  3: Number of CPUs: 1
    (change with "--vsys 0 --cpus <n>")
  4: Guest memory: 956 MB (change with "--vsys 0 --memory <MB>")
  5: Sound card (appliance expects "ensoniq1371", can change on import)
    (disable with "--vsys 0 --unit 5 --ignore")
  6: USB controller
    (disable with "--vsys 0 --unit 6 --ignore")
  7: Network adapter: orig bridged, config 2, extra type=bridged
  8: Floppy
    (disable with "--vsys 0 --unit 8 --ignore")
  9: SCSI controller, type BusLogic
    (change with "--vsys 0 --unit 9 --scsitype {BusLogic|LsiLogic}";
    disable with "--vsys 0 --unit 9 --ignore")
 10: IDE controller, type PIIX4
    (disable with "--vsys 0 --unit 10 --ignore")
 11: Hard disk image: source image=WindowsXp.vmdk,
    target path=/home/user/disks/WindowsXp.vmdk, controller=9;channel=0
    (change controller with "--vsys 0 --unit 11 --controller <id>";
    disable with "--vsys 0 --unit 11 --ignore")
```

Comme vous pouvez le voir, les éléments de configuration individuelle sont numérotés et en fonction de leur type de support, les options en ligne de commande. La sous-commande import peut être redirigée pour ignorer de nombreux éléments tels que ceux avec des options `--vsys X --unit Y --ignore`, où X est le numéro du système virtuel (zéro sauf s'il y a plusieurs descriptions de système virtuel dans l'appliquatif) et Y le numéro de l'élément, tel qu'affiché à l'écran.

Dans l'exemple ci-dessus, Item #1 spécifie le nom de la machine cible dans VirtualBox. Items #9 et #10 spécifient respectivement les contrôleurs de disque. Item #11 décrit une image de disque dur ; dans ce cas, l'option supplémentaire `--controller` indique l'élément auquel devrait être connectée l'image de disque, avec le fichier OVF d'origine par défaut.

Vous pouvez associer plusieurs éléments pour un même système virtuel derrière une même option `--vsys`. Par exemple, pour importer une machine comme décrit dans l'OVF mais sans la carte son ni le contrôleur USB, mais avec l'image de disque connectée au contrôleur IDE au lieu du contrôleur SCSI, utilisez ceci :

```
VBoxManage import WindowsXp.ovf
--vsys 0 --unit 5 --ignore --unit 6 --ignore --unit 11 --controller 10
```

8.11 VBoxManage export

Cette commande exporte une ou plusieurs machines virtuelles à partir de VirtualBox vers un applicatif virtuel au format OVF, ce qui inclut la copie de leurs images de disque virtuel en VMDK compressé. Voir chapitre 1.14, *Importer et exporter des machines virtuelles*, page 33 pour une présentation des applicatifs.

La commande export est simple à utiliser : affichez la machine (ou les machines) que vous voulez exporter dans un même fichier OVF et spécifiez le fichier OVF cible après l'option facultative `--output` ou `-o`. Remarquez que le répertoire du fichier cible OVF recevra également les images de disques exportés au format VMDK compressé (quel que soit le format d'origine) et vous devriez leur laisser assez d'espace disque.

Derrière une simple exportation d'une machine virtuelle donnée, vous pouvez ajouter diverses informations produit dans le fichier applicatif. Utilisez `--product`, `--producturl`, `--vendor`, `--vendorurl` et `--version` pour spécifier les informations supplémentaires. Pour des raisons

légales, vous pouvez ajouter un texte de licence ou le contenu d'un fichier de licence en utilisant respectivement les options `--eula` et `--eulafile`. Comme avec l'importation OVF, vous devez utiliser l'option `--vsys X` pour adresser les options précitées à la bonne machine virtuelle.

Pour les produits de virtualisation non pleinement compatibles avec le standard OVF 1.0, vous pouvez activer un mode OVF 0.9 basique avec l'option `--legacy09`.

8.12 VBoxManage startvm

Cette commande démarre une machine virtuelle qui est en état “Éteinte” ou “Sauvegardée”.

Le paramètre facultatif `--type` détermine si la machine sera démarrée dans une fenêtre ou si la sortie devrait passer par `VBoxHeadless`, en activant ou pas `VRDE` ; voir chapitre 7.1.2, [VBoxHeadless, le serveur de bureau distant](#), page 113 pour plus d'informations. La liste des types peut changer et il n'est pas garanti que tous les types sont acceptés par la variante d'un produit.

La valeur par défaut, globale ou individuelle à une VM, du type d'interface d'une VM sera utilisée si vous ne spécifiez pas explicitement le type. Si aucune n'est définie, c'est la variante GUI qui sera démarrée.

Les valeurs suivantes sont autorisées :

gui Démarre une VM en affichant une fenêtre graphique. C'est le cas par défaut.

headless Démarre une VM sans fenêtre pour un affichage distant.

sdl Démarre une VM avec une GUI minimale et limitée dans ses fonctionnalités.

Note: Si vous rencontrez des problèmes en démarrant des machines virtuelles avec certaines interfaces et s'il n'y a pas d'informations d'erreur convaincantes, essayez de démarrer les machines virtuelles en lançant directement leur interface respective, car cela peut donner des informations supplémentaires sur l'erreur.

8.13 VBoxManage controlvm

La sous-commande `controlvm` vous permet modifier l'état d'une machine virtuelle en fonction. Vous pouvez spécifier ce qui suit :

- `VBoxManage controlvm <vm> pause` met temporairement une machine virtuelle en attente, sans vraiment changer son état. La fenêtre de la VM sera grisée pour indiquer que la VM est actuellement en pause. (Cela revient à sélectionner l'élément “Pause” dans le menu “Machine” de l'interface graphique.)
- Utilisez `VBoxManage controlvm <vm> resume` pour inverser une commande pause précédente. (Cela revient à sélectionner l'élément “Reprendre” du menu “Machine” de l'interface graphique.)
- `VBoxManage controlvm <vm> reset` a le même effet sur une machine virtuelle que l'appui sur le bouton “Reset” d'un vrai ordinateur : un redémarrage à froid de la machine virtuelle, ce qui redémarrera le système d'exploitation invité immédiatement. L'état de la VM n'est pas sauvegardé et des données peuvent être perdues. (Cela revient à sélectionner l'élément “Réinitialiser” du menu “Machine” de l'interface graphique.)

- `VBoxManage controlvm <vm> poweroff` a le même effet sur une machine virtuelle que de débrancher le câble d'alimentation d'un vrai ordinateur. Là encore, l'état de la VM n'est pas sauvegardé et il se peut que des données soient perdues. (Cela revient à sélectionner l'élément "Couper" de l'interface graphique ou à appuyer sur le bouton Fermer de la fenêtre puis sélectionner "Couper la machine" dans la boîte de dialogue.)

Après cela, l'état de la VM sera "éteint". À partir de là, vous pouvez la relancer ; voir chapitre 8.12, *VBoxManage startvm*, page 143.

- `VBoxManage controlvm <vm> savestate` sauvegardera l'état actuel de la VM sur le disque et arrêtera la VM. (Cela revient à sélectionner l'élément "Fermer" du menu "Machine" de l'interface graphique ou à appuyer sur le bouton fermer de la fenêtre et sélectionner "Sauvegarder l'état de la machine" dans la boîte de dialogue.)

Après cela, l'état de la machine sera "Sauvegardé". À partir de là, vous pouvez la relancer ; voir chapitre 8.12, *VBoxManage startvm*, page 143.

- `VBoxManage controlvm <vm> teleport --hostname <nom> --port <port> [--passwordfile <fichier> | --password <mot_de_passe>]` passe la machine en source de téléportation et engage une téléportation sur la cible donnée. Voir chapitre 7.2, *Téléportation*, page 119 pour une présentation. Si vous spécifiez le mot de passe facultatif, il doit correspondre à celui donné avec la commande `modifyvm` pour la machine cible ; voir chapitre 8.8.5, *Paramètres de téléportation*, page 140 pour des détails.

Quelques options supplémentaires sont disponibles avec `controlvm`, ne modifiant pas directement l'état de la VM en fonction :

- L'opération `setlinkstate<1-N>` connecte ou déconnecte les câbles réseaux virtuels à leurs interfaces réseaux.
- `nic<1-N> null|nat|bridged|intnet|hostonly|generic` : Avec ceci, vous pouvez définir, pour chaque carte réseau virtuelle de la VM, le type de réseau qui devrait être disponible. Elles peuvent ne pas être connectées à l'hôte (`null`), utiliser network address translation (`nat`), le réseau bridgé (`bridged`) ou communiquer avec d'autres machines virtuelles en utilisant le réseau interne (`intnet`) ou host-only (`hostonly`) ou accéder à des sous-modes rarement utilisés (`generic`). Ces options correspondent aux modes décrits en détails au chapitre 6.2, *Introduction aux modes réseaux*, page 100.
- `usbattach` et `usbdetach` rendent les périphériques USB de l'hôte, à la volée, visibles pour la machine virtuelle sans besoin de créer des filtres préalablement. Les périphériques USB peuvent être désignés par leur UUID (identifiant unique) ou leur adresse sur le système hôte.

Vous pouvez utiliser `VBoxManage list usbhost` pour trouver ces informations.

- `vrde on|off` vous permet d'activer ou de désactiver le serveur VRDP s'il est installé.
- `vrdeport default|<ports>` modifie le port ou la plage de ports que peut sonder le serveur VRDP ; "default" ou "0" signifient le port 3389, celui standard pour RDP. Pour des détails, voir la description de l'option `--vrdeport` au chapitre 8.8.3, *Options du port série, du son, du presse-papier et de l'USB*, page 138.
- `setvideomodehint` demande que le système invité passe dans un mode graphique particulier. Cela exige l'installation des suppléments invité et ne fonctionner pas pour tous les systèmes invités.
- `screenshotpng` prend une impression écran de l'affichage invité et le sauvegarde au format PNG.

- L'opération `setcredentials` est utilisé pour les identifications distantes dans les invités Windows. Pour des détails, merci de vous reporter au chapitre [9.2, *Identifications automatiques dans l'invité*](#), page 170.
- L'opération `guestmemoryballoon` modifie la taille du ballon de la mémoire de l'invité, c'est-à-dire la mémoire affectée par les suppléments invité de VirtualBox au système d'exploitation invité et rendue à l'hyperviseur pour être réutilisée par d'autres machines virtuelles. Elle doit être spécifiée en mégaoctets. Pour des détails, voir chapitre [4.8.1, *Faire du ballon avec la mémoire*](#), page 83.
- `cpucap <1-100>` : Cette opération contrôle la quantité de temps processeur que peut utiliser un processeur virtuel. Une valeur de 50 implique qu'un seul processeur virtuel peut utiliser jusqu'à 50% d'un seul processeur de l'hôte.

8.14 VBoxManage discardstate

Cette commande désactive l'état sauvegardé d'une machine virtuelle qui n'est pas en fonction, ce qui fera redémarrer son système d'exploitation la prochaine fois que vous démarrerez. Cela revient à débrancher le câble d'alimentation d'une machine physique et vous devriez l'éviter si possible.

8.15 VBoxManage adoptstate

Si vous avez un fichier d'état sauvegardé (`.sav`), c'est-à-dire séparé de la configuration de la VM, vous pouvez "adopter" le fichier. Cela passera la VM en état sauvegardé et quand vous la démarrerez, VirtualBox essaiera de la restaurer à partir du fichier d'état sauvegardé que vous avez indiqué. Cette commande ne devrait être utilisée que dans des configurations spéciales.

8.16 VBoxManage snapshot

Cette commande est utilisée pour contrôler les instantanés en ligne de commande. Un instantané consiste en une copie complète des paramètres de la machine virtuelle, copiés à un moment où l'instantané a été pris, et éventuellement un fichier d'état sauvegardé de la machine virtuelle si l'instantané a été pris alors que la machine était en fonction. Après qu'un instantané a été pris, VirtualBox crée un disque dur de différenciation pour chaque disque dur normal associé à la machine pour que, quand on restaure un instantané, les disques durs virtuels de la machine virtuelle puissent être rapidement réinitialisés en abandonnant simplement les fichiers de différenciation.

L'opération `take` prend un instantané de l'état actuel de la machine virtuelle. Vous devez fournir un nom pour l'instantané et vous pouvez éventuellement entrer une description. Le nouvel instantané est inséré à l'arborescence des instantanés comme un fichier de l'instantané actuel et il devient le nouvel instantané actuel. Le paramètre `--description` permet de décrire l'instantané. Si vous spécifiez `--live`, la VM ne s'arrêtera pas pendant la création de l'instantané.

L'opération `delete` efface un instantané (spécifié par son nom ou son UUID). Cela peut être long à se terminer car les images de différenciation associées à l'instantané pourraient devoir être synchronisées avec leurs images de différenciation filles.

L'opération `restore` restaurera l'instantané donné (spécifié par son nom ou son UUID) en réinitialisant les paramètres de la machine virtuelle et l'état actuel à ceux de l'instantané. L'état actuel précédent de la machine sera perdu. Après cela, l'instantané donné devient le nouvel instantané "actuel" pour que les instantanés consécutifs s'insèrent sous l'instantané à partir duquel on a restauré.

L'opération `restorecurrent` est un raccourci pour restaurer l'instantané actuel (donc l'instantané d'où provient l'état actuel). Cette sous-commande revient à utiliser la sous-commande `restore` avec le nom ou l'UUID de l'instantané actuel, sauf qu'elle évite l'étape supplémentaire de déterminer ce nom ou cet UUID.

Avec l'opération `edit`, vous pouvez modifier le nom ou la description d'un instantané existant.

Avec l'opération `showvminfo`, vous pouvez voir les paramètres de la machine virtuelle stockées dans un instantané existant.

8.17 VBoxManage closemedium

Cette commande supprime un fichier image de disque dur, de DVD ou disquette, d'un registre de médias VirtualBox.²

Éventuellement, vous pouvez demander que l'image soit effacée. Vous aurez les retours circonstanciés selon lesquels la suppression a échoué, mais l'image ne sera pas enregistrée.

8.18 VBoxManage storageattach

Cette commande attache/modifie/supprime un média de stockage connecté à un contrôleur de stockage précédemment ajouté avec la commande `storagectl` command (voir la section précédente). La syntaxe est ainsi :

```
VBoxManage storageattach <uuid|nomvm>
--storagectl <name>
[--port <number>]
[--device <number>]
[--type dvddrive|hdd|fdd]
[--medium none|emptydrive|
    <uuid>|<filename>|host:<drive>|iscsi]
[--mtype normal|writethrough|immutable|shareable]
[--comment <text>]
[--setuuid <uuid>]
[--setparentuuid <uuid>]
[--passthrough on|off]
[--tempeject on|off]
[--nonrotational on|off]
[--discard on|off]
[--bandwidthgroup name|none]
[--forceunmount]
[--server <name>|<ip>]
[--target <target>]
[--tport <port>]
[--lun <lun>]
[--encodedlun <lun>]
[--username <username>]
[--password <password>]
[--initiator <initiator>]
[--intnet]
```

Un certain nombre de paramètres sont requis classiquement ; ceux à la fin de la liste ne sont requis que pour les cibles iSCSI (voir ci-dessous).

Les paramètres classiques sont :

uuid|nomvm Le nom ou l'UUID de la VM. Obligatoire.

²Avant VirtualBox 4.0, il fallait appeler `VBoxManage openmedium` avant de pouvoir attacher à média à une machine virtuelle ; cet appel "enregistrait" le média avec le registre des médias global de VirtualBox. Avec VirtualBox 4.0, ce n'est plus nécessaire ; les médias sont ajoutés aux registres des médias automatiquement. L'appel `"closemedium"` a cependant été conservé pour permettre de supprimer explicitement un média du registre.

storagectl Nom du contrôleur de stockage. Obligatoire. Vous pouvez obtenir la liste des contrôleurs de stockage actuellement attachés à une VM avec `VBoxManage showvminfo` ; voir chapitre 8.5, *VBoxManage showvminfo*, page 132.

port Le numéro du port du contrôleur de stockage qui doit être modifié. Obligatoire, sauf si le contrôleur de stockage n'a qu'un seul port.

device Le numéro du périphérique du port à modifier. Obligatoire, sauf si le contrôleur de stockage n'a qu'un périphérique par port.

type Définit le type de lecteur auquel doit être attaché/détaché/modifié un média. On ne peut se passer de cet argument que si le type de média peut être déterminé par le média donné avec l'argument `--medium` argument ou à partir de précédents rattachements de médias

medium Spécifie ce qu'il faut attacher. Les valeurs suivantes sont supportées :

- “none” : Tout périphérique existant serait supprimé du slot donné.
- “emptydrive” : Pour un lecteur amovible ou de DVD virtuel, cela fait se comporter le périphérique comme un lecteur amovible dans lequel on n'a inséré aucun média.
- “additions” : Seulement pour un lecteur DVD virtuel, ceci connecte l'image des *Suppléments invité de VirtualBox* au slot de périphérique donné.
- Si vous spécifiez un UUID, il doit s'agir de l'UUID d'un média de stockage déjà connu de VirtualBox (par exemple car il a été attaché à une autre machine virtuelle). Voir chapitre 8.4, *VBoxManage list*, page 130 pour la façon de lister les médias connus. Ce média est alors attaché au slot du périphérique donné.
- Si vous spécifiez un nom de fichier, il doit s'agir du chemin complet vers une image de disque existante (ISO, RAW, VDI, VMDK ou autre), qui est donc attaché au slot du périphérique donné.
- “host:<lecteur>” : Pour un lecteur amovible ou de DVD virtuel seulement, ceci connecte le slot du périphérique donné au lecteur amovible ou de DVD spécifié sur l'ordinateur hôte.
- “iscsi” : Pour les disques durs virtuels seulement, cela permet de spécifier une cible iSCSI. Dans ce cas, vous devez donner davantage de paramètres ; voir ci-dessous.

Certaines modifications ci-dessus, en particulier concernant les médias amovibles (disquettes ou CDs/DVDs), peuvent prendre effet pendant que la VM est en fonction. Les autres (changement de périphérique ou dans les slots des disques durs) exigent que la VM soit éteinte.

mtype Définit la façon dont ce média se comporte vis-à-vis des instantanés et des opérations d'écriture. Voir chapitre 5.4, *Modes spéciaux d'écriture d'images*, page 91 pour des détails.

comment Une description que vous souhaitez stocker avec ce média (facultative ; par exemple pour une cible iSCSI, “Gros serveur de stockage de l'étage inférieur”). C'est purement descriptif et facultatif pour que le média fonctionne correctement.

setuuid, setparentuuid Modifie l'UUID ou l'UUID parent d'un média avant de l'attacher à une VM. C'est une option pour experts. Une utilisation impropre peut rendre le média inutilisable ou donner des configurations de VM cassées si une autre VM se réfère déjà au même média. La variante la plus fréquemment utilisée est `--setuuid ""`, qui affecte un nouvel UUID (aléatoire) à une image. Cela sert à résoudre des erreurs d'UUID dupliqués si on a dupliqué une image par les outils de copie de fichiers..

passthrough Seulement pour un lecteur DVD virtuel, vous pouvez activer le support de gravure sur DVD (actuellement expérimental ; voir chapitre 5.9, *Support des CD/DVD*, page 97).

tempeject Seulement pour un lecteur DVD virtuel, vous pouvez configurer le comportement pour avoir l'éjection du média synchronisée avec l'invité. Si vous l'activez, l'éjection n'a qu'un effet temporaire. Si vous éteignez puis redémarrez la VM, le média configuré au départ sera toujours dans le lecteur.

nonrotational Ce paramètre permet d'activer le drapeau non-rotational pour les disques durs virtuels. Certains invités (comme Windows 7+) gèrent de tels disques comme des SSDs et ne fragmentent pas de tels médias.

bandwidthgroup Définit le groupe de bande passante à utiliser pour le périphérique donné ; voir chapitre 5.8, *Limiter la bande passante des images de disque*, page 97.

forceunmount Seulement pour un lecteur DVD ou amovible virtuel, cela démonte de force le DVD/CD/disquette ou monte un nouveau DVD/CD/disquette même si celui précédent est verrouillé en lecture par l'invité. De nouveau, voir chapitre 5.9, *Support des CD/DVD*, page 97 pour des détails.

Quand on utilise “iscsi” avec le paramètre `--medium` pour le support iSCSI – see chapitre 5.10, *Serveurs iSCSI*, page 98 –, vous pouvez ou devez utiliser des paramètres supplémentaires :

server Le nom de l'hôte ou l'adresse IP de la cible iSCSI ; requis.

target La chaîne du nom de la cible. Il est déterminé par la cible iSCSI et il est utilisé pour identifier la ressource de stockage ; requis.

tpport Numéro de port TCP/IP du service iSCSI sur la cible (facultatif).

lun Numéro d'unité logique de la ressource cible (facultatif). Souvent, cette valeur vaut zéro.

username, password Nom d'utilisateur et mot de passe (initiator secret) pour l'authentification sur la cible si nécessaire (facultatif).

Note: Le nom d'utilisateur et le mot de passe sont stockés sans chiffrement (donc en clair) dans le fichier XML de configuration de la VM si vous ne fournissez aucun paramètre de mot de passe. Quand vous spécifiez pour la première fois un paramètre de mot de passe, le mot de passe est stocké et chiffré.

intnet Si vous le spécifiez, connecte à la cible iSCSI via le réseau interne. Cela nécessite une configuration supplémentaire décrite au chapitre 9.9.3, *Accès à des cibles iSCSI via le réseau interne*, page 184.

8.19 VBoxManage storagectl

Cette commande attache/modifie/supprime un contrôleur de stockage. Après elle, on peut attacher des médias virtuels au contrôleur avec la commande `storageattach` (voir la prochaine section).

La syntaxe est comme suit :

```
VBoxManage storagectl <uuid|nomvm>
--name <nom>
[--add <ide/sata/scsi/floppy>]
[--controller <LsiLogic|LSILogicSAS|BusLogic|
               IntelAhci|PIIX3|PIIX4|ICH6|I82078>]
[--portcount <1-30>]
[--hostiocache on|off]
[--bootable on|off]
[--remove]
```

où les paramètres signifient :

uuid|nomvm Nom ou UUID de la VM. Obligatoire.

nom Nom du contrôleur de stockage. Obligatoire.

add Définit le type de bus système auquel doit être connecté le contrôleur de stockage.

controller Permet de choisir le type de chipset à émuler pour le contrôleur de stockage donné.

-portcount Ceci détermine le nombre de ports que le contrôleur SATA devrait supporter.

hostiocache Configure l'utilisation du cache E/S de l'hôte pour toutes les images de disque attachées à ce contrôleur de stockage. Pour des détails, merci de voir chapitre 5.7, *Mise en cache des E/S dans l'hôte*, page 95.

bootable Sélectionne si ce contrôleur est amorçable.

remove Supprime le contrôleur de stockage de la config de la VM.

8.20 VBoxManage bandwidthctl

Cette commande crée/efface/modifie/affiche les groupes de bande passante de la machine virtuelle donnée :

```
VBoxManage bandwidthctl <uuid|nomvm>
    add <nom> --type disk|network --limit <megabytes per second>[k|m|g|K|M|G] |
    set <nom> --limit <megabytes per second>[k|m|g|K|M|G] |
    remove <nom> |
    list [--machinereadable]
```

Les sous-commandes suivantes sont disponibles :

- **add**, crée un nouveau groupe de bande passante d'un type donné.
- **set**, modifie la limite d'un groupe de bande passante existante.
- **remove**, détruit un groupe de bande passante.
- **list**, affiche tous les groupes de bande passante définis pour la VM donnée.

Les paramètres signifient :

uuid|nomvm Le nom ou l'UUID de la VM. Obligatoire.

nom Nom du groupe de bande passante. Obligatoire.

type Type de groupe de bande passante. Obligatoire. Deux types sont supportés : **disk** et **network**. Voir chapitre 5.8, *Limiter la bande passante des images de disque*, page 97 ou chapitre 6.10, *Limiter la bande passante des E/S réseaux*, page 109 pour une description d'un type particulier.

limit Spécifie la limite du groupe donné. On peut le modifier pendant que la VM est en fonction. L'unité par défaut est en mégaoctet par seconde. Vous pouvez modifier l'unité en spécifiant un des suffixes suivants : **k** pour kilobits/s, **m** pour mégabits/s, **g** pour gigabits/s, **K** pour kilo octets/s, **M** pour méga octets/s, **G** pour giga octets/s.

Note: Les limites de bande passante du réseau ne s'appliquent qu'au trafic émis par les machines virtuelles. Le trafic reçu par les VMs est illimité.

Note: Pour supprimer un groupe de bande passante, il ne doit être référencé sur aucun disque ou adaptateur d'une VM en fonction.

8.21 VBoxManage showhinfo

Cette commande affiche des informations sur une image de disque virtuelle, en particulier sa taille sur le disque, son type et les machines virtuelles qui l'utilisent.

Note: Pour être compatible avec des versions plus anciennes de VirtualBox la commande “showvdiinfo” est également supportée et associée en interne à la commande “showhinfo”.

L'image de disque doit être spécifiée soit par son UUID (si le média est enregistré), soit par le nom du fichier. Les images enregistrées peuvent être listées par `VBoxManage list hdds` (voir chapitre 8.4, *VBoxManage list*, page 130 pour plus d'informations). Un nom de fichier doit être spécifié en tant que chemin valide, soit absolu soit relatif en partant du répertoire actuel.

8.22 VBoxManage createhd

Cette commande crée une nouvelle de disque dur virtuel. La syntaxe est comme suit :

```
VBoxManage createhd      --filename <nomfichier>
                        --size <mégaoctets>
                        [--format VDI|VMDK|VHD] (par défaut : VDI)
                        [--variant Standard,Fixed,Split2G,Stream,ESX]
```

où les paramètres signifient :

nomfichier Permet de choisir un nom de fichier. Obligatoire.

mégaoctets Permet de définir la capacité de l'image, en MiO. Obligatoire.

format Permet de choisir un format de fichier pour le fichier de sortie, différent du format du fichier d'entrée.

variant Permet de choisir une variante du format de fichier pour le fichier de sortie. C'est une liste de drapeaux séparée par des virgules. Toutes les combinaisons ne sont pas supportées, spécifier des drapeaux incohérents donne un message d'erreur.

Note: Pour être compatible avec d'anciennes versions de VirtualBox, la commande “createvdi” est également supportée et associée en interne avec la commande “createhd”.

8.23 VBoxManage modifyhd

Avec la commande `modifyhd`, vous pouvez modifier les caractéristiques d'une image de disque après l'avoir créé :

```
VBoxManage modifyhd      <uuid>|<nomfichier>
                        [--type normal|writethrough|immutable|shareable|
                        readonly|multiattach]
                        [--autoreset on|off]
                        [--compact]
                        [--resize <megabytes>|--resizebyte <octets>]
```

Note: Malgré le “hd” du nom de la sous-commande, la commande fonctionne avec toutes les images de disque et pas seulement les disques durs. Pour être compatible avec les anciennes versions de VirtualBox, la commande “modifyvdi” est également supportée et a été associée en interne à la commande “modifyhd”.

L'image de disque doit être spécifiée soit par son UUID (si le média est enregistré), soit par le nom du fichier. Les images enregistrées peuvent être listées par `VBoxManage list hdds` (voir chapitre 8.4, *VBoxManage list*, page 130 pour plus d'informations). Un nom de fichier doit être spécifié en tant que chemin valide, soit absolu soit relatif en partant du répertoire actuel.

Les options suivantes sont disponibles :

- Avec l'argument `--type`, vous pouvez modifier le type d'une image existante entre le mode normal, immuable, write-through et autres modes ; voir chapitre 5.4, *Modes spéciaux d'écriture d'images*, page 91 pour des détails.
- Pour les disques durs immuables seulement (de différenciation), l'option `--autoreset on|off` détermine si le disque est automatiquement réinitialisé à chaque démarrage de la VM (de nouveau, voir chapitre 5.4, *Modes spéciaux d'écriture d'images*, page 91). Par défaut, c'est actif.
- L'option `--compact`, peut être utilisée pour compresser des images de disque (à savoir supprimer des blocs qui ne contiennent que des zéros). Cela réallègera une image à taille dynamique ; cela réduira la taille *physique* de l'image sans changer la taille logique du disque virtuel. La compression fonctionne aussi bien pour les images de base que celles de différenciation créées dans un instantané.

Pour que l'opération soit efficace, il faut d'abord libérer de l'espace dans le système invité en y mettant des zéros via le logiciel adapté. Pour les invités Windows, vous pouvez utiliser l'outil `sdelete` de Microsoft. Exécutez `sdelete -z` dans l'invité pour mettre des zéros dans l'espace libre avant de compresser l'image de disque virtuel. Pour Linux, utilisez l'outil `zerofree` qui supporte les systèmes de fichiers `ext2/ext3`. Pour les invités Mac OS X, utilisez la fonction *Supprimer l'espace libre* de l'outil de disque intégré. Utilisez *Zero Out Data*.

Remarquez que la compression n'est actuellement disponible que pour les images VDI. Vous pouvez obtenir la même chose en mettant des zéros sur les blocs libres et clonant le disque vers un autre format dynamique. Vous pouvez utiliser ce contournement jusqu'à ce que la compression soit supportée pour les autres formats de disque que VDI.

- L'option `--resize x` (où `x` est le nouvel espace total désiré en **mégaoctets**) vous permet de modifier la capacité d'une image existante ; ceci ajuste la taille *logique* d'un disque virtuel sans beaucoup changer la taille *physique*.³ Cela ne fonctionne actuellement que pour les formats VDI et VHD et pour les variantes, à taille dynamique, et vous ne pouvez l'utiliser que pour augmenter (ou réviser) la capacité. Par exemple, si vous avez créé au départ un disque de 10G à présent plein, vous pouvez utiliser la commande `--resize 15360` pour passer la capacité à 15G (15,360Mo) sans devoir créer une nouvelle image et y copier toutes les données à partir d'une machine virtuelle. Cependant, remarquez que cela ne change que la capacité du lecteur ; vous devrez ensuite, en général, utiliser un outil de gestion des partitions dans l'invité pour ajuster la partition principale et remplir le lecteur. L'option `--resizebyte x` fait presque la même chose mais `x` est exprimé en octets au lieu de mégaoctets.

³Le redimensionnement d'images a été ajouté à VirtualBox 4.0.

8.24 VBoxManage clonehd

Cette commande duplique une image de disque dur virtuel enregistrée vers un nouveau fichier image ayant un nouvel identifiant unique (UUID). La nouvelle image peut être transférée vers un autre système hôte ou réimportée dans VirtualBox en utilisant le gestionnaire de médias virtuels ; voir chapitre 5.3, *Le gestionnaire de médias virtuels*, page 89 et chapitre 5.6, *Cloner des images de disque*, page 95. La syntaxe est comme suit :

```
VBoxManage clonehd <uuid>|<nomfichier> <outputfile>
[ --format VDI|VMDK|VHD|RAW|<other>]
[ --variant Standard,Fixed,Split2G,Stream,ESX]
[ --existing]
```

L'image de disque à cloner et celle cible doivent être spécifiées soit par leur UUID (si le média est enregistré), soit par leur nom du fichier. Les images enregistrées peuvent être listées par `VBoxManage list hdds` (voir chapitre 8.4, *VBoxManage list*, page 130 pour plus d'informations). Un nom de fichier doit être spécifié en tant que chemin valide, soit absolu soit relatif en partant du répertoire actuel.

Les options suivantes sont disponibles :

- format** Permet de choisir un format de fichier pour le fichier de sortie, autre que celui du fichier d'entrée.
- variant** Permet de choisir une variante de format de fichier pour le fichier de sortie. C'est une liste de drapeaux séparée par des virgules. Toutes les combinaisons ne sont pas supportées, spécifier des drapeaux incohérents donne un message d'erreur.
- existing** Effectue le clonage sur un média de destination existant. Seule la partie du média source convenant au média de destination est copiée. Cela signifie que si le média de destination est plus petit que la source, seule une partie en est copiée, et si le média de destination est plus gros que la source, le reste de l'espace du média de destination reste inchangé.

Note: Pour être compatible avec les anciennes versions de VirtualBox, la commande "clonevdi" est également supportée et elle a été associée en interne à la commande "clonehd".

8.25 VBoxManage convertfromraw

Cette commande convertit une image de disque brute en fichier VirtualBox Disk Image (VDI). La syntaxe est la suivante :

```
VBoxManage convertfromraw <filename> <outputfile>
[ --format VDI|VMDK|VHD]
[ --variant Standard,Fixed,Split2G,Stream,ESX]
[ --uuid <uuid>]
VBoxManage convertfromraw stdin <fichiersortie> <octets>
[ --format VDI|VMDK|VHD]
[ --variant Standard,Fixed,Split2G,Stream,ESX]
[ --uuid <uuid>]
```

où les paramètres signifient :

- bytes** La taille du fichier image, en octets, fournie en entrée.
- format** Sélectionnez le format de l'image de disque à créer. Par défaut, c'est VDI.

--variant Permet de choisir une variante de format de fichier pour le fichier en sortie. C'est une liste de drapeaux séparée par des virgules. Toutes les combinaisons ne sont pas supportées, spécifier des drapeaux incohérents donne un message d'erreur.

--uuid Permet de spécifier l'UUID ou le fichier de sortie.

La deuxième forme oblige VBoxManage à lire le contenu de l'image de disque à partir de l'entrée standard (utile pour utiliser cette commande en ligne).

Note: Pour être compatible avec d'anciennes versions de VirtualBox, la commande "convertd" est aussi supportée et elle est associée en interne à la commande "convertfromraw".

8.26 VBoxManage getextradata/setextradata

Ces commandes vous permettent d'attacher et de récupérer des chaînes de données dans une machine virtuelle ou à une configuration de VirtualBox (en spécifiant `global` au lieu d'un nom de machine virtuelle). Vous pouvez spécifier une clé (comme chaîne de texte) pour associer les données que vous pourrez récupérer plus tard. Par exemple :

```
VBoxManage setextradata Fedora5 installdate 2006.01.01
VBoxManage setextradata SUSE10 installdate 2006.02.02
```

associerait la chaîne "2006.01.01" à la clé `installdate` pour la machine virtuelle Fedora5, et "2006.02.02" pour la machine SUSE10. Vous pourriez récupérer l'information comme suit :

```
VBoxManage getextradata Fedora5 installdate
```

qui renverrait

```
VirtualBox Command Line Management Interface Version 4.3.20
(C) 2005-2014 Oracle Corporation
All rights reserved.
```

```
Value: 2006.01.01
```

To remove a key, the `setextradata` command must be run without specifying data (only the key), for example:

```
VBoxManage setextradata Fedora5 installdate
```

8.27 VBoxManage setproperty

Cette commande est utilisée pour modifier des paramètres globaux qui modifient toute l'installation de VirtualBox. Certains d'entre eux correspondent aux paramètres de la boîte de dialogue "Paramètres globaux" de l'interface graphique. Les propriétés suivantes sont disponibles :

machinefolder Ceci spécifie le dossier par défaut dans lequel sont stockées les définitions de la machine virtuelle ; voir chapitre 10.1, *Où VirtualBox stocke ses fichiers*, page 207 pour les détails.

hwvrtxclusive Ceci spécifie si VirtualBox utilisera en exclusivité les extensions de virtualisation matérielle (Intel VT-x ou AMD-V) du processeur du système hôte ; voir chapitre 10.3, *Virtualisation matérielle vs. logicielle*, page 212. Si vous souhaitez partager ces extensions avec d'autres hyperviseurs en fonction en même temps, vous devez désactiver ce paramètre. Cela a des implications négatives en termes de performance.

vrdeauthlibrary Ceci indique la bibliothèque à utiliser quand on a sélectionné l'authentification "externe" pour une machine virtuelle en particulier ; voir chapitre 7.1.5, *Authentification RDP*, page 116 pour des détails.

websrvauthlibrary Ceci spécifie la bibliothèque utilisée par le service web pour authentifier les utilisateurs. Pour des détails sur le service web de VirtualBox, merci de vous reporter au manuel de référence SDK distinct de VirtualBox (voir chapitre 11, *Interfaces de programmation de VirtualBox*, page 218).

vrdeextpack Ceci spécifie la bibliothèque qui implémente l'extension Bureau distant de VirtualBox.

loghistorycount Ceci sélectionne le nombre de journaux de VMs (anciens) conservés.

autostartdbpath Ceci sélectionne le chemin vers la base de données autostart. Voir chapitre 9.23, *Démarrer des machines virtuelles lors de l'amorçage du système*, page 204.

defaultfrontend Ceci sélectionne l'interface globale des VMs. Voir chapitre 8.12, *VBoxManage startvm*, page 143.

8.28 VBoxManage usbfilter add/modify/remove

Les commandes `usbfilter` sont utilisées pour travailler avec des filtres USB dans des machines virtuelles ou avec des filtres globaux qui concernent tout le paramétrage de VirtualBox. Les filtres globaux sont appliqués avant les filtres spécifiques aux machines et ils peuvent être utilisés pour empêcher les périphériques d'être capturés par une machine virtuelle. Les filtres globaux s'appliquent toujours dans un ordre particulier, et seul le premier filtre convenant à un périphérique est appliqué. Par exemple, si le premier filtre global dit de garder (rendre disponible) une carte mémoire Kingston particulière et le deuxième d'ignorer tous les périphériques Kingston, cette carte mémoire sera disponible pour toutes les machines ayant un filtre adéquat mais pas les autres périphériques Kingston.

Lors de la création d'un filtre USB en utilisant `usbfilter add`, vous devez fournir trois ou quatre paramètres obligatoires. L'index spécifie la position du filtre dans la liste. S'il y a déjà un filtre à cette place, lui-même et les suivants seront déplacés. Sinon, le nouveau filtre sera ajouté à la fin de la liste. Le paramètre `target` sélectionne la machine virtuelle à laquelle devrait être attaché le filtre, sinon utilisez "global" pour l'appliquer à toutes les machines virtuelles. `name` est le nom du nouveau filtre et des filtres globaux, `action` autorise les machines à accéder aux périphériques correspondant à la description du filtre ("hold") ou ne leur donne pas accès ("ignore"). En outre, vous devriez spécifier des paramètres de filtrage. Vous pouvez trouver les paramètres des périphériques attachés à votre système en utilisant `VBoxManage list usbhost`. Enfin, vous pouvez spécifier si le filtre devrait être actif, et pour les filtres globaux, s'ils concernent les périphériques locaux, à distance (par connexion RDP) ou autrement.

Quand vous modifiez un filtre USB en utilisant `usbfilter modify`, vous devez spécifier le filtre par index (voir la sortie de `VBoxManage list usbfilters` pour voir les indexes des filtres globaux et `VBoxManage showvminfo` pour voir les indexes des machines individuelles), et par cible, laquelle est soit une machine virtuelle, soit "global". Les propriétés modifiables sont les mêmes que pour `usbfilter add`. Pour supprimer un filtre, utilisez `usbfilter remove` et spécifiez l'index et la cible.

8.29 VBoxManage sharedfolder add/remove

Cette commande vous permet de partager des dossiers de l'ordinateur hôte avec les systèmes d'exploitation invités. Pour cela, il faut que les systèmes invités aient une version installée des Suppléments invité qui supporte cette fonctionnalité.

Les dossiers partagés sont décrits en détails au chapitre 4.3, *Dossiers partagés*, page 75.

8.30 VBoxManage guestproperty

Les commandes “guestproperty” vous permettent de voir ou de définir les propriétés d’une machine virtuelle en fonction. Merci de voir chapitre 4.6, *Propriétés invité*, page 81 pour une présentation. Comme il y est expliqué, les propriétés de l’invité sont des paires de chaînes clé/valeur arbitraires qu’on peut changer et lire depuis l’hôte ou l’invité, donc on peut les utiliser comme des canaux de communication à faible volume pour des chaînes du moment qu’un invité est en fonction et a installé les suppléments invité. De plus, un certain nombre de valeurs dont les clés commencent par “/VirtualBox/” sont automatiquement définies et maintenues par les suppléments invité.

Les sous-commandes sont disponibles (où <vm>, dans chaque cas, peut être soit un nom soit un UUID d’une VM, comme pour les autres commandes de VBoxManage) :

- **enumerate <vm> [--patterns <pattern>]** : Ceci liste toutes les propriétés invité disponibles pour une VM donnée avec leur valeur. Cette liste sera très limitée si le processus service de l’invité ne peut pas être contacté, notamment car la VM n’est pas en fonction ou les suppléments invité ne sont pas installés.

Si vous spécifiez **--patterns <échantillon>**, il agit comme un filtre pour ne lister que les propriétés correspondant à l’échantillon donné. L’échantillon peut contenir les caractères jokers suivants :

- * (astérisque) : représente n’importe quel nombre de caractères ; par exemple, “/VirtualBox*” correspondrait à toutes les propriétés commençant par “/VirtualBox”.
- ? (point d’interrogation) : représente un seul caractère de votre choix ; par exemple, “fo?” correspondrait à “foo” et à “for”.
- | (symbole pipe) : peut être utilisé pour spécifier plusieurs échantillons alternatifs ; par exemple, “s*|t*” correspondrait à tout ce qui commence par un “s” ou un “t”.

- **get <vm>** : Ceci ne récupère la valeur que d’une propriété. Si la propriété est introuvable (par exemple car l’invité n’est pas en fonction), ceci affichera

No value set!

- **set <vm> <propriété> [<valeur> [--flags <drapeaux>]]** : Ceci vous permet de définir une propriété invité en spécifiant la clé et la valeur. Si vous ne mettez pas <valeur>, la propriété est effacée. Avec **--flags**, vous pouvez éventuellement spécifier un comportement supplémentaire (vous pouvez en combiner plusieurs en les séparant par des virgules) :

- TRANSIENT : la valeur ne sera pas stockée avec les données de la VM quand la VM existe ;
- TRANSRESET : la valeur sera effacée dès que la VM redémarrera et/ou existera ;
- RDONLYGUEST : la valeur ne peut être modifiée que par l’hôte, l’invité ne peut que la lire ;
- RDONLYHOST : inversement, cette valeur ne peut être modifiée que par l’invité, l’hôte ne peut que la lire ;
- READONLY : la combinaison des deux, la valeur ne peut pas être modifiée.

- **wait <vm> <échantillon> --timeout <timeout>** : Ceci attend une valeur particulière décrite par “échantillon” à modifier ou effacer ou à créer. Les règles de l’échantillon sont les mêmes qu’avec la commande “enumerate” ci-dessus.

- **delete <vm> <propriété>** : Efface une propriété invité définie précédemment.

8.31 VBoxManage guestcontrol

Les commandes “guestcontrol” vous permettent de contrôler certaines choses de l’invité à partir de l’hôte. Merci de voir chapitre 4.7, *Contrôle de l’invité*, page 82 pour une présentation.

En général, la syntaxe est la suivante :

```
VBoxManage guestcontrol <uuid|nomvm> <commande>
```

Les sous-commandes suivantes sont disponibles (où <uuid|nomvm>, dans tous les cas, peut être le nom ou l’UUID d’une VM comme avec les autres commandes de VBoxManage) :

- **execute**, qui permet d’exécuter un programme/script (processus) déjà installé et exécutable sur l’invité. Cette commande ne fonctionne que pendant qu’une VM est active et en fonction et sa syntaxe est la suivante :

```
VBoxManage guestcontrol <uuid|nomvm> exec[ute]
--image <chemin du programme> --username <nom>
[--passwordfile <fichier> | --password <mot de passe>]
[--environment "<NOM>=<VALEUR> [<NOM>=<VALEUR>"] ]
[--verbose] [--timeout <msec>]
[--wait-exit] [--wait-stdout] [--wait-stderr]
[--dos2unix] [--unix2dos]
-- [[<argument1>] ... [<argumentN>]]
```

où les paramètres signifient :

uuid|nomvm Le nom ou l’UUID de la VM. Obligatoire.

--image "<chemin du programme>" Chemin absolu et nom du processus à exécuter dans l’invité, comme C:\Windows\System32\calc.exe

--username <nom> Nom de l’utilisateur sous lequel devrait se lancer le processus. Cet utilisateur doit exister sur l’OS invité.

--passwordfile <fichier>

--password <motdepasse> Mot de passe du compte utilisateur spécifié, à lire dans le fichier donné. Si vous n’en donnez pas, un mot de passe vierge est supposé.

--password <mot de passe> Mot de passe du compte utilisateur spécifié avec --username. Si vous n’en donnez pas, un mot de passe vierge est supposé.

--dos2unix Convertit les fins de lignes de la sortie des invités DOS/Windows en fins compatibles UNIX (CR + LF -> LF). Pas encore implémenté.

--environment "<NOM>=<VALEUR>" Une ou plusieurs variables d’environnement à définir ou déréglé.

Par défaut, le nouveau processus de l’invité sera créé avec l’environnement standard de l’OS invité. Cette option permet de modifier cet environnement. Pour définir/modifier une variable, une paire NOM=VALEUR doit être spécifiée ; pour déréglé une certaine variable, le nom sans valeur doit être défini, par exemple NOM=.

Les arguments contenant des espaces doivent être entourés de guillemets. Vous pouvez spécifier plus d’un --environment en même temps pour maintenir vierge la ligne de commande.

--timeout <msec> Valeur (en millisecondes) qui spécifie la durée pendant laquelle le processus démarré est autorisé à fonctionner et combien de temps VBoxManage attend une sortie de ce processus. Si vous ne spécifiez pas de timeout, VBoxManage attendra jusqu’à ce que le processus démarré se termine ou ce qu’une erreur ne survienne.

--unix2dos Convertit les fins de lignes de la sortie des invités DOS/Windows en fins compatibles UNIX (CR + LF -> LF). Pas encore implémenté.

--verbose Dit à VBoxManage d’être plus verbeux.

- wait-exit** Attend la fin d'un processus et affiche son code de sortie avec la raison/les drapeaux de sa fin.
- wait-stdout** Attend la fin d'un processus et affiche son code de sortie avec la raison/les drapeaux de sa fin. En attendant, VBoxManage récupère la sortie du processus sur stdout.
- wait-stderr** Attend la fin d'un processus et affiche son code de sortie avec la raison/les drapeaux de sa fin. En attendant, VBoxManage récupère la sortie du processus sur stderr.
- [-- [<argument1s>] ... [<argumentNs>]]** Un ou plusieurs arguments à passer au processus à exécuter.

Les arguments contenant des espaces doivent être entourés de guillemets.

Note: Sur Windows, il existe certaines limites pour les applications graphiques ; merci de voir chapitre 14, *Limites connues*, page 242 pour plus d'informations.

Exemples :

```
VBoxManage --nologo guestcontrol "Ma VM" execute --image "/bin/ls"
--username foo --passwordfile bar.txt --wait-exit --wait-stdout -- -l /usr

VBoxManage --nologo guestcontrol "My VM" execute --image "c:\\windows\\system32\\ipconfig.exe"
--username foo --passwordfile bar.txt --wait-exit --wait-stdout
```

Remarquez que les deux barres obliques inversées du deuxième exemple ne sont requis que pour les hôtes Unix.

Note: Pour certaines commandes, il faut spécifier le nom d'utilisateur d'un compte utilisateur existant sur l'invité ; les exécutions anonymes ne sont pas supportées pour des raisons de sécurité. Néanmoins, le mot de passe d'un compte utilisateur est facultatif et dépend de la politique et des règles de l'invité. Si vous ne spécifiez aucun mot de passe pour un nom d'utilisateur donné, un mot de passe vierge sera utilisé. Sur certains OS comme Windows, il se peut qu'il faille ajuster la politique de sécurité pour autoriser le paramétrage d'un compte utilisateur avec un mot de passe vierge. En outre, les règles du domaine global pourraient s'appliquer et, donc, on ne peut pas les modifier.

À partir de VirtualBox 4.1.2 l'exécution d'un processus invité par défaut se limite à 5 processus invités en même temps. Si un nouveau processus invité est lancé et dépasserait cette limite, le plus ancien dans l'invité qui ne s'exécute pas sera désactivé afin de pouvoir lancer ce nouveau processus. En outre, la récupération de la sortie de cet ancien processus invité ne sera alors plus possible. Si les 5 processus invités sont toujours actifs et en fonction, le démarrage d'un nouveau processus enverra un message d'erreur circonstancié.

Pour augmenter ou diminuer la limite d'exécution des processus invité, il faut modifier soit la propriété /VirtualBox/GuestAdd/VBoxService/--control-procs-max-kept, soit la ligne de commande de VBoxService en spécifiant --control-procs-max-kept. Il faut ensuite redémarrer l'OS invité. Pour gérer un nombre illimité de processus invités, il faut définir une valeur de 0 (non recommandé).

- **copyto**, qui permet de copier des fichiers de l'hôte vers l'invité (seulement si les suppléments invité 4.0 et supérieur sont installés).

```
VBoxManage guestcontrol <uuid|nomvm> copyto|cp
<source invité> <hôte dest> --username <nom>
[--passwordfile <fichier> | --password <mot de passe>]
[--dryrun] [--follow] [--recursive] [--verbose]
```

où les paramètres signifient :

uuid|nomvm L'UUID ou le nom de la VM. Obligatoire.

source sur l'hôte Chemin absolu du/des fichier(s) source(s) de l'hôte sur l'hôte pour copier vers l'invité, comme C:\Windows\System32\calc.exe. Il peut s'agir d'une expression joker, comme C:\Windows\System32*.dll

destination sur l'invité Chemin de destination absolu sur l'invité, comme C:\Temp

--username <nom> Nom d'utilisateur sous lequel devrait fonctionner le processus de copie. Cet utilisateur doit exister sur l'OS invité.

--passwordfile <fichier> Mot de passe du compte utilisateur spécifié, à lire dans le fichier donné. Si vous n'en donnez pas, un mot de passe vierge est supposé.

--password <mot de passe> Mot de passe du compte utilisateur spécifié avec --username. Si vous n'en donnez pas, un mot de passe vierge est supposé.

--dryrun Dit à VBoxManage de ne faire qu'une exécution dry au lieu de copier vraiment les fichiers dans l'invité.

--follow Active le suivi des liens symboliques sur la source de l'hôte.

--recursive Copie récursivement les fichiers/répertoires de la source spécifiée.

--verbose Dit à VBoxManage d'être plus verbeux.

--flags <drapeaux> Drapeaux supplémentaires à définir. Ce n'est pas utilisé pour le moment.

- **copyfrom**, qui permet de copier des fichiers de l'invité vers l'hôte (seulement si les suppléments invité 4.0 et supérieur sont installés). Il prend les mêmes paramètres que copyto ci-dessus.
- **createdirectory**, qui permet de copier des fichiers de l'invité vers l'hôte (seulement si les suppléments invité 4.0 et supérieur sont installés). Il prend les mêmes paramètres que copyto ci-dessus.

```
VBoxManage guestcontrol <uuid|nomvm> createdir[ectory]|mkdir|md
    <répertoire invité>... --username <nom>
    [--passwordfile <fichier> | --password <mot de passe>]
    [--parents] [--mode <mode>] [--verbose]
```

où les paramètres signifient :

uuid|nomvm L'UUID ou le nom de la VM. Obligatoire.

répertoire à créer sur l'invité Chemin absolu du/des répertoire(s) à créer sur l'invité, comme D:\Foo\Bar. Les répertoires Parents doivent exister (comme dans cet exemple D:\Foo) si vous ne mettez pas --parents. L'utilisateur spécifié doit avoir les droits appropriés pour créer le répertoire spécifié.

--username <nom> Nom de l'utilisateur sous lequel devrait fonctionner le processus de copie. Cet utilisateur doit exister sur l'OS invité.

--passwordfile <fichier> Mot de passe du compte utilisateur spécifié, à lire dans le fichier donné. Si vous n'en donnez pas, un mot de passe vierge est supposé.

--password <mot de passe> Mot de passe du compte utilisateur spécifié avec --username. Si vous n'en donnez pas, un mot de passe vierge est supposé.

--parents Crée aussi les répertoires parent non encore créés pour le répertoire spécifié, par exemple si le répertoire D:\Foo de D:\Foo\Bar n'existe pas encore, il sera créé. Si on ne spécifie pas --parent, l'action échouerait.

--mode <mode> Définit les droits du répertoire spécifié. Seules des valeurs octales (comme 0755) sont supportées pour l'heure.

--verbose Dit à VBoxManage d'être plus verbeux.

- **removedirectory**, qui permet d'effacer des répertoires dans l'invité (seulement ceux où sont installés les suppléments invité 4.3.2 et supérieur).

```
VBoxManage guestcontrol <uuid|nomvm> removedir[ectory]|rmdir
    <répertoire invité>... --username <nom>
    [--passwordfile <fichier> | --password <mot_de_passe>]
    [--recursive|-R|-r] [--verbose]
```

où les paramètres signifient :

uuid|nomvm L'UUID ou le nom de la VM. Obligatoire.

répertoire à supprimer dans l'invité Chemin absolu du/des répertoire(s) à supprimer sur l'invité, par exemple D:\Foo\Bar. L'utilisateur spécifié doit avoir les bons droits pour effacer le(s) répertoire(s) de l'invité spécifié(s).

--username <nom> Nom d'utilisateur sous lequel devrait fonctionner le processus de copie. Cet utilisateur doit exister sur l'OS invité.

--passwordfile <fichier> Mot de passe du compte utilisateur spécifié qui lit le fichier donné. Si vous n'en mettez pas, on supposera un mot de passe vide.

--password <mot_de_passe> Mot de passe du compte utilisateur spécifié par --username. Si vous n'en donnez pas, on supposera un mot de passe vide.

--recursive Supprime des répertoires et, récursivement, leur contenu.

--verbose Dit à VBoxManage d'être plus bavard.

- **removefile**, qui permet d'effacer des fichiers sur l'invité (seulement là où sont installés les suppléments invité 4.3.2 et supérieur).

```
VBoxManage guestcontrol <uuid|nomvm> removefile|rm
    <fichier_d_invité>... --username <nom>
    [--passwordfile <fichier> | --password <mot_de_passe>]
    [--verbose]
```

où les paramètres signifient :

uuid|nomvm L'UUID ou le nom de la VM. Obligatoire.

fichier à supprimer dans l'invité Chemin absolu du/des fichier(s) à supprimer sur l'invité, comme D:\Foo\Bar\text.txt. L'utilisateur spécifié doit avoir les bons droits pour effacer les fichiers spécifiés sur l'invité.

--username <nom> Nom d'utilisateur sous lequel devrait fonctionner le processus de copie. Cet utilisateur doit exister sur l'OS invité.

--passwordfile <fichier> Mot de passe du compte utilisateur spécifié qui lit le fichier donné. Si vous n'en mettez pas, on supposera un mot de passe vide.

--password <mot_de_passe> Mot de passe du compte utilisateur spécifié avec --username. Si vous n'en donnez pas, un mot de passe vierge est supposé.

--verbose Dit à VBoxManage d'être plus bavard.

- **ren[ame]|mv**, qui permet de renommer des fichiers (ou des répertoires) dans l'invité (seulement là où sont installés les suppléments invité 4.3.2 et supérieur).

```
VBoxManage guestcontrol <uuid|nomvm> ren[ame]|mv
    <source>... <dest> --username <nom>
    [--passwordfile <fichier> | --password <mot_de_passe>]
    [--verbose]
```

où les paramètres signifient :

uuid|nomvm L'UUID ou le nom de la VM.

source Chemin absolu d'une ou plusieurs sources à déplacer quelque part. Si vous spécifiez plus d'une source, la destination doit être un répertoire existant sur la VM. L'utilisateur spécifié doit avoir les bons droits d'accès aux fichiers et aux répertoires sources et de destination.

dest Chemin absolu de la destination où déplacer le/les source(s). Il peut s'agir d'un répertoire ou d'un fichier, selon que vous spécifiez une ou plusieurs sources. L'utilisateur spécifié doit avoir les bons droits d'accès au fichier et au répertoire de.

--username <nom> Nom de l'utilisateur sous lequel fonctionne le processus de copie. Cet utilisateur doit exister sur l'OS invité.

--passwordfile <fichier> Mot de passe du compte utilisateur spécifié d'où lire l'invité donné. Si vous n'en donnez pas, on suppose un mot de passe vide.

--password <mot_de_passe> Mot de passe du compte utilisateur spécifié avec **--username**. Si vous n'en donnez pas, on suppose un mot de passe vide.

--verbose Dit à VBoxManage d'être plus bavard.

- **createtemporary**, qui permet de copier des fichiers de l'hôte sur l'invité (seulement si les suppléments invités 4.2 ou supérieur sont installés).

```
VBoxManage guestcontrol <uuid|nomvm> createtemporary|mktemp
    <modèle> --username <nom>
    [--passwordfile <fichier> | --password <mot_de_passe>]
    [--directory] [--secure] [--tmpdir <répertoire>]
    [--domain <domaine>] [--mode <mode>] [--verbose]
```

où les paramètres signifient :

uuid|nomvm L'UUID ou le nom de la VM. Obligatoire.

modèle Un nom de fichier sans chemin et avec au moins trois caractères 'X' consécutifs ou se terminant par 'X'.

--username <nom> Nom de l'utilisateur sous lequel devrait fonctionner le processus de copie. Cet utilisateur doit exister sur l'OS invité.

--passwordfile <fichier> Mot de passe du compte utilisateur spécifié, à lire dans le fichier donné. Si vous n'en donnez pas, un mot de passe vierge est supposé.

--password <mot de passe> Mot de passe du compte utilisateur spécifié avec **--username**. Si vous n'en donnez pas, un mot de passe vierge est supposé.

--directory Crée un répertoire temporaire au lieu d'un fichier.

--secure Création sécurisée. Le mode du fichier est 0755. Et l'opération échouera si elle ne peut s'effectuer en sécurité.

--tmpdir <répertoire> Répertoire où le fichier / répertoire sera créé. Si vous n'en indiquez pas, répertoire temporaire spécifique à la plateforme est utilisé.

--mode <mode> Définit les droits du répertoire spécifié. Seules des valeurs octales (comme 0755) sont supportées pour l'heure.

--verbose Dit à VBoxManage d'être plus verbeux.

- **list**, qui présente plusieurs informations de contrôle de l'invité telles que les sessions et les fichiers ouverts dans l'invité et les processus de l'invité.

```
VBoxManage guestcontrol <uuid|nomvm> list
    <all|sessions|processes|files> [--verbose]
```

où les paramètres signifient :

uuid|nomvm L'UUID ou le nom de la VM. Obligatoire.

all|sessions|processes|files présenter les sessions dans l'invité, les processus de l'invité, les fichiers dans l'invité ou toutes les informations disponibles.

--verbose Dit à VBoxManage d'être plus verbeux.

- **process kill**, qui termine des processus de l'invité en particulier pour une session de l'invité, à partir soit l'ID de la session, soit du nom de la session.

```
VBoxManage guestcontrol <uuid|nomvm> process kill
    --session-id <ID>
    | --session-name <nom ou modèle>
    [--verbose]
    <PID> ... <PID n>
```

où les paramètres signifient :

uuid|nomvm L'UUID ou le nom de la VM. Obligatoire.

--session-id Spécifie la session de l'invité à utiliser par son ID.

--session-name Spécifie la session de l'invité à utiliser par son nom. Vous pouvez spécifier plusieurs sessions en spécifiant les jokers * ou ?.

--verbose Dit à VBoxManage d'être plus verbeux.

<PID> ... <PID n> Liste les identifiants des processus (PIDs) à terminer.

- **[p[s]]kill**, qui termine des processus en particulier dans une session de l'invité, à partir soit de l'ID de la session, soit de son nom.

```
VBoxManage guestcontrol <uuid|nomvm> process kill
    --session-id <ID>
    | --session-name <nom ou modèle>
    [--verbose]
    <PID> ... <PID n>
```

où les paramètres signifient :

uuid|nomvm L'UUID ou le nom de la VM. Obligatoire.

--session-id Spécifie la session de l'invité à utiliser par son ID.

--session-name Spécifie la session de l'invité à utiliser par son nom. Vous pouvez spécifier plusieurs sessions avec les jokers * ou ?.

--verbose Dit à VBoxManage d'être plus verbeux.

<PID> ... <PID n> Liste les identifiants des processus (PIDs) à terminer.

- **session close**, qui ferme des sessions spécifiques de l'invité à partir de l'ID de la session ou de son nom.

```
VBoxManage guestcontrol <uuid|nomvm> session close
    --session-id <ID>
    | --session-name <nom ou extrait>
    | --all
    [--verbose]
```

où les paramètres signifient :

uuid|nomvm L'UUID ou le nom de la VM. Obligatoire.

--session-id Ferme une session de ;'invité spécifiée par son ID.

--session-name Ferme une session de ;'invité spécifiée par son nom. Vous pouvez fermer plusieurs sessions grâce aux jokers * ou ?.

--all Ferme toutes les sessions de l'invité.

--verbose Dit à VBoxManage d'être plus verbeux.

- **stat**, qui affiche l'état d'un fichier ou d'un système de fichiers de l'invité.

8 VBoxManage

```
VBoxManage guestcontrol <nomvm>|<uuid> stat  
    <file>... --username <nom>  
    [--passwordfile <fichier> | --password <mot de passe>]  
    [--verbose]
```

où les paramètres signifient :

uuid|nomvm L'UUID ou le nom de la VM. Obligatoire.

élément(s) de fichier à vérifier sur l'invité Chemin absolu du/des répertoire(s) à vérifier sur l'invité, comme /home/foo/a.out. L'utilisateur spécifié doit avoir les droits adéquats d'accès à/aux élément(s) fichier unique(s).

--username <nom> Nom de l'utilisateur sous lequel devrait s'exécuter le processus de copie. L'utilisateur doit exister sur l'OS invité.

--passwordfile <fichier> Mot de passe du compte utilisateur spécifié, à lire dans le fichier donné. Si vous n'en donnez pas, un mot de passe vierge est supposé.

--password <mot de passe> Mot de passe du compte utilisateur spécifié avec --username. Si vous n'en donnez pas, un mot de passe vierge est supposé.

--verbose Dit à VBoxManage d'être plus verbeux.

- **updateadditions**, qui permet de mettre à jour une version des suppléments invité installée sur l'invité (sur les suppléments invité installés 4.0 et supérieur).

```
VBoxManage guestcontrol <nomvm>|<uuid> updateadditions  
    [--source "<fichier des suppléments invité .ISO à utiliser>"] [--verbose]  
    [--wait-start] [-- [<argument1>] ... [<argumentN>]]
```

où les paramètres signifient :

uuid|nomvm L'UUID ou le nom de la VM. Obligatoire.

--source "<fichier des suppléments invité .ISO à utiliser>" Chemin complet vers un autre fichier .ISO de suppléments invité à utiliser pour mettre à jour les suppléments invité.

--verbose Dit à VBoxManage d'être plus verbeux.

--wait-start Démarre le processus normal de mise à jour et attend jusqu'à ce que la mise à jour des suppléments invité soit effectivement démarrée dans l'invité. Cela peut être nécessaire du fait de l'interaction nécessaire avec l'OS invité pendant la phase d'installation.

Si vous ne mettez pas ce drapeau, VBoxManage attendra que toute la mise à jour des suppléments invité s'achève.

[-- [<argument1s> ... [<argumentNs>]]] .

Arguments en ligne de commandes à utiliser avec l'installateur des suppléments invité. Sert à ajouter des fonctions non installées précédemment sur l'invité.

Vous devez entourer les arguments contenant des espaces par des guillemets.

- **watch**, qui affiche un contrôle de l'activité actuelle de l'invité.

```
VBoxManage guestcontrol <uuid|nomvm> watch  
    [--verbose]
```

où les paramètres signifient :

uuid|nomvm L'UUID ou le nom de la VM. Obligatoire.

--verbose Dit à VBoxManage d'être plus verbeux.

8.32 VBoxManage debugvm

Les commandes “debugvm” sont pour les experts qui veulent jouer avec les détails exacts de l’exécution d’une machine virtuelle. Comme le débogueur de la VM décrit au chapitre 12.1.3, *Le débogueur de VM intégré*, page 221, ces commandes ne sont utiles que si vous êtes très familier des détails l’architecture d’une VM et de la façon de déboguer un logiciel.

Les sous-commandes de “debugvm” fonctionnent sur une machine virtuelle en fonction. Celles suivantes sont disponibles :

- Avec `dumpguestcore --filename <nom>`, vous pouvez créer un fichier de renvoi système de la VM en fonction, qui sera écrit dans le fichier donné. Ce fichier aura un format ELF cœur standard (avec des sections personnalisées) ; voir chapitre 12.1.4, *Format du cœur d’une VM*, page 223.

Cela correspond à la commande `writecore` du débogueur.

- La commande `info` est utilisée pour afficher des éléments d’info liés à la VMM, aux émulations de périphérique et aux pilotes associés. Cette commande prend un ou deux arguments : le nom de l’élément d’info, éventuellement suivi d’une chaîne contenant les arguments spécifiques à l’élément d’info. L’élément d’info `help` fournit une liste des éléments disponibles et des astuces sur les arguments supplémentaires.

Cela correspond à la commande `info` du débogueur.

- La commande `injectnmi` provoque une interruption non masquable (non-maskable interrupt (NMI) dans l’invité, qui pourrait être utile dans certains scénarios de débogage. Ce qui se passe exactement dépend du système d’exploitation invité mais une NMI peut planter tout le système d’exploitation invité. Ne l’utilisez pas, sauf si vous savez ce que vous faites.
- La commande `osdetect` lance la fonction de (re)-détection du débogueur de VMM du système d’exploitation de l’invité.

Cela correspond à la commande `detect` du débogueur.

- La commande `osinfo` est utilisée pour afficher des infos sur le système d’exploitation (OS) détecté par le débogueur de la VM.
- La commande `getregisters` est utilisée pour afficher le registre du processeur et des périphériques. La commande prend une liste des registres, chacun ayant une des formes suivantes :

- `réglage-registre.nom-registre.sous-champ`
- `réglage-registre.nom-registre`
- `nom-registre-processeur.sous-champ`
- `nom-registre-processeur`
- `all`

La forme `all` affichera tous les registres (pas les sous-champs). Les noms des registres sont indifférents à la casse. Quand vous interrogez un registre du processeur, vous pouvez ne pas mettre le réglage du registre, il sera sélectionné en utilisant la valeur de l’option `--cpu` (0 par défaut).

- La commande `setregisters` est utilisée pour modifier les registres des périphériques et du processeur. La commande prend une liste d’affectations de registres, chacune ayant une des formes suivantes :
- `réglage-registre.nom-registre.sous-champ=valeur`
 - `réglage-registre.nom-registre=valeur`

- nom-registre-processeur.sous-champ=valeur
- nom-registre-processeur=valeur

Le format de la valeur devrait être du même genre que ce qu'affiche `getregisters`, sauf qu'on peut utiliser des octets et des décimales au lieu de l'hexadécimal. Le nommage du registre et le réglage par défaut du registre processeur sont gérés de la même manière qu'avec la commande `getregisters`.

- La commande `statistics` peut être utilisée pour afficher des statistiques VMM sur la ligne de commandes. L'option `--reset` réinitialisera les statistiques. Les statistiques concernées sont filtrables avec l'option `--pattern` qui accepte des jokers en style DOS/NT (? et *).

8.33 VBoxManage metrics

Cette commande supporte la surveillance de l'utilisation des ressources système. Les ressources sont représentées par différentes métriques associées au système hôte ou à une VM en particulier. Par exemple, le système hôte a une métrique `CPU/Load/User` qui affiche le pourcentage du temps processeur passé à tourner en mode utilisateur sur une période spécifique.

Les données de métrique sont rassemblées et stockées en interne ; vous pouvez les récupérer n'importe quand avec la sous-commande `VBoxManage metric query`. Les données sont disponibles tant que le processus en tâche de fond `VBoxSVC process` est vivant. Ce processus se termine peu après que toutes les VMs et les interfaces ont été fermées.

Par défaut, aucune métrique n'est enregistrée. La récupération de métriques ne commence pas avant que `VBoxManage metrics setup` ne soit appelé avec un bon intervalle modèle et que le nombre de métriques n'a été conservé. On mesure l'intervalle en secondes. Par exemple, pour activer la récupération des métriques de l'utilisation du processeur et de la mémoire hôte toutes les secondes, en gardant les 5 échantillons les plus actuels, vous pouvez utiliser la commande suivante :

```
VBoxManage metrics setup --period 1 --samples 5 host CPU/Load,RAM/Usage
```

Le recueil de métriques ne peut être activé que sur des VMs démarrées. Les données et les paramètres de récupération d'une VM en particulier disparaîtront dès que vous éteindrez la VM. Utilisez la sous-commande `VBoxManage metrics list` pour voir les métriques actuellement disponibles. Vous pouvez aussi utiliser l'option `--list` avec une sous-commande modifiant les paramètres de métrique pour chercher les métriques concernées.

Remarquez que la sous-commande `VBoxManage metrics setup` désactive tous les échantillons qui peuvent avoir été recueillis pour un jeu d'objets et de métriques spécifique.

Pour activer ou désactiver la récupération des métriques sans perdre les données, vous pouvez utiliser les sous-commandes `VBoxManage metrics enable` et `VBoxManage metrics disable`. Remarquez que ces sous-commandes attendent en paramètres des métriques, pas des sous-métriques, comme `CPU/Load` ou `RAM/Usage`. En d'autres termes, l'activation de `CPU/Load/User` tout en désactivant `CPU/Load/Kernel` n'est pas supporté.

L'hôte et les VMs ont différents ensembles de métriques associées. Vous pouvez lister les métriques disponibles avec `VBoxManage metrics list subcommand`.

Un nom de métrique complet peut inclure une fonction d'agrégat. Le nom prend la forme suivante : `Catégorie/Métrique[/SousMétrique][:aggrégé]`. Par exemple, `RAM/Usage/Free:min` signifie la quantité minimum de mémoire disponible parmi toutes les données en mémoire, cela s'applique à l'objet hôte.

Les sous-commandes peuvent s'appliquer à tous les objets et les métriques ou se limiter à un objet et/ou une liste de métriques. Si vous ne donnez aucun objet ni métrique en paramètres, les sous-commandes s'appliqueront à toutes les métriques disponibles de tous les objets. Vous pouvez utiliser une astérisque ("*") pour spécifier explicitement que la commande devrait s'appliquer à tous les objets ou à toutes les métriques. Utilisez "host" en nom d'objet pour limiter la cible

de la commande aux métriques relatives à l'hôte. Pour limiter la cible à un sous-ensemble de métriques, utilisez une liste de noms séparés par des virgules.

Par exemple, pour interroger les données de métriques sur le temps passé par le processeur en modes utilisateur et noyau, sur la machine virtuelle nommée “test”, vous pouvez utiliser la commande suivante :

```
VBoxManage metrics query test CPU/Load/User,CPU/Load/Kernel
```

La liste suivante résume les sous-commandes disponibles :

list Cette sous-commande affiche les paramètres des métriques existant actuellement. Remarquez que les métriques spécifiques à la VM ne sont disponibles que quand une VM en particulier est en fonction.

setup Cette sous-commande définit l'intervalle entre deux prises d'échantillons des données de métriques et le nombre d'échantillons gardés en interne. Les données mémorisées sont disponibles en affichage avec la sous-commande `query`. L'option `--list` affiche les métriques qui ont été modifiées dans le résultat de l'exécution de la commande.

enable Cette sous-commande “réactive le recueil de données après qu'il a été arrêté avec la sous-commande `disable`. Remarquez que la spécification de sous-métriques comme paramètres n'activera pas les métriques sous-jacentes. Utilisez `--list` pour savoir si la commande a fait ce que vous aviez prévu.

disable Cette sous-commande “suspend” le recueil des données sans changer les paramètres de récupération ni altérer les données recueillies. Remarquez que la spécification de sous-métriques en paramètres ne désactivera pas les métriques sous-jacentes. Utilisez `--list` pour voir si la commande a fait ce que vous aviez prévu.

query Cette sous-commande récupère et affiche les données de métriques mémorisées.

Note: La sous-commande `query subcommand` ne supprime pas ni ne remet à 0 les données mémorisées. Si vous interrogez assez souvent, vous verrez la durée d'évacuation graduelle des échantillons par les nouveaux échantillons.

collect Cette sous-commande définit l'intervalle entre la prise de deux échantillons de données de métrique et le nombre d'échantillons mémorisés en interne. Les données recueillies s'affichent périodiquement jusqu'à ce que vous appuyiez sur Ctrl-C, sauf si vous spécifiez l'option `--detach`. Avec l'option `--detach`, cette sous-commande agit de la même façon que `setup`. L'option `--list` affiche les métriques correspondant au filtre spécifié.

8.34 VBoxManage hostonlyif

Avec “`hostonlyif`”, vous pouvez changer la configuration de l'IP d'une interface réseau `host-only`. Pour une description du réseau `host-only`, merci de vous reporter au chapitre 6.7, [Réseau Host-only](#), page 106. Chaque interface `host-only` par un nom et peut soit utiliser le serveur DHCP interne, soit voir son adresse IP configurée à la main (IP4 et IP6).

8.35 VBoxManage dhcpserver

Les commandes de “`dhcpserver`” vous permettent de contrôler le serveur DHCP construit dans VirtualBox. Vous pourriez trouver cela utile si vous utilisez le réseau interne ou `host-only`. (En

théorie, vous pouvez l'activer aussi pour un réseau bridgé, mais cela provoquera probablement des conflits avec d'autres serveurs DHCP de votre réseau physique.)

Utilisez les options suivantes de la ligne de commandes :

- Si vous utilisez le réseau interne pour l'adaptateur réseau virtuel d'une machine virtuelle, utilisez `VBoxManage dhcpserver add --netname <nom_réseau>`, où `<nom_réseau>` est le même nom de réseau que celui que vous avez utilisé avec `VBoxManage modifyvm <nomvm> --intnet<X> <nom_réseau>`.
- Si vous utilisez le réseau interne pour l'adaptateur réseau virtuel d'une machine virtuelle, utilisez plutôt `VBoxManage dhcpserver add --ifname <hostonly_if_name>`, où `<hostonly_if_name>` est le même nom de l'interface host-only que vous avez utilisé avec `VBoxManage modifyvm <nomvm> --hostonlyadapter<X> <hostonly_if_name>`.

Vous pouvez aussi utiliser l'option `--netname` comme avec les réseaux internes si vous connaissez le nom du réseau host-only ; vous pouvez voir les noms avec `VBoxManage list hostonlyifs` (voir chapitre 8.4, [VBoxManage list](#), page 130 ci-dessus).

Les paramètres suivants supplémentaires sont requis quand vous ajoutez un serveur DHCP pour la première fois :

- Avec `--ip`, spécifiez l'adresse IP du serveur DHCP lui-même.
- Avec `--netmask`, spécifiez le masque du réseau.
- Avec `--lowerip aet --upperip`, vous pouvez spécifier respectivement l'adresse la plus basse et la plus haute que le serveur DHCP attribuera aux clients.

Enfin, vous devez spécifier `--enable`, sinon le serveur DHCP sera créé en état désactivé, ce qui ne fera rien.

Après cela, VirtualBox démarrera automatiquement le serveur DHCP pour le réseau interne ou host-only donné dès que la première machine virtuelle utilisant ce réseau sera démarrée.

Inversement, utilisez `VBoxManage dhcpserver remove` avec `--netname <nom_réseau>` ou `--ifname <hostonly_if_name>` pour supprimer le serveur DHCP, de nouveau pour le réseau interne ou host-only donné.

Pour modifier les paramètres d'un serveur DHCP créé précédemment avec `VBoxManage dhcpserver add`, vous pouvez utiliser `VBoxManage dhcpserver modify` pour une interface réseau interne ou host-only donnée.

8.36 VBoxManage extpack

La commande "extpack" vous permet d'ajouter ou de supprimer des packs d'extension de VirtualBox comme décrit au chapitre 1.5, [Installer VirtualBox et les packs d'extension](#), page 17.

- Pour ajouter un nouveau pack d'extension, utilisez `VBoxManage extpack install <.vbox-extpack>`. Cette commande échouera si une version plus ancienne du même pack d'extension est déjà installée. Vous pouvez utiliser le paramètre optionnel `--replace` pour désinstaller l'ancien paquet avant d'installer le nouveau paquet..
- Pour supprimer un pack d'extension précédemment installé, utilisez `VBoxManage extpack uninstall <nom>`. Vous pouvez utiliser `VBoxManage list extpacks` pour afficher les noms des pack d'extensions actuellement installés ; merci de voir aussi chapitre 8.4, [VBoxManage list](#), page 130. Vous pouvez utiliser le paramètre optionnel `--force` pour surpasser le refus de se désinstaller d'un pack d'extension.

8 VBoxManage

- La commande `VBoxManage extpack cleanup` peut être utilisée pour supprimer temporairement les fichiers et les répertoires qui peuvent avoir été laissés après l'échec d'une précédente commande d'installation ou de désinstallation.

Les commandes suivantes montrent des exemples d'une liste des packs d'extension et de la manière d'en supprimer un :

```
$ VBoxManage list extpacks
pack d'extensions: 1
Pack no. 0:   Oracle VM VirtualBox pack d'extension
Version:      4.1.12
Revision:     77218
Edition:
Description:  USB 2.0 Host Controller, VirtualBox RDP, PXE ROM with E1000 support.
VRDE Module:  VBoxVRDP
Usable:       true
Why unusable:
$ VBoxManage extpack uninstall "Oracle VM VirtualBox pack d'extension"
0%...10%...20%...30%...40%...50%...60%...70%...80%...90%...100%
Successfully uninstalled "Oracle VM VirtualBox pack d'extension".
```

9 Sujets avancés

9.1 VBoxSDL, l’afficheur simplifié de VM

9.1.1 Introduction

VBoxSDL est une interface graphique (GUI) simple qui élimine le support du clicodrome fourni par VirtualBox, notre principale GUI. VBoxSDL est utilisé actuellement d’abord pour déboguer VirtualBox, donc il n’est pas officiellement supporté. Vous pouvez quand même le trouver utile pour des environnements où les machines virtuelles ne sont pas nécessairement contrôlées par la même personne qui utilise la machine virtuelle.

Note: VBoxSDL n’est pas disponible sur la plateforme hôte Mac OS X.

Comme vous pouvez le voir sur l’impression d’écran suivante, VBoxSDL ne fournit vraiment qu’une fenêtre simple ne contenant que la machine virtuelle “pure”, sans menus ni contrôleurs sur lesquels cliquer et sans indicateurs supplémentaires sur l’activité de la VM :



Pour démarrer une machine virtuelle avec VBoxSDL au lieu de l’interface graphique de VirtualBox, tapez ce qui suit sur une ligne de commandes :

```
VBoxSDL --startvm <vm>
```

où <vm> est, comme d’habitude dans les paramètres en ligne de commande de VirtualBox, le nom ou l’UUID d’une machine virtuelle existante.

9.1.2 Étiquetage sécurisé avec VBoxSDL

Quand vous lancez des systèmes d’exploitation invités en mode plein écran, le système d’exploitation invité a en général le contrôle de tout l’écran. Cela pourrait représenter un risque

de sécurité car le système d'exploitation invité pourrait, pour l'utilisateur, lui faire croire qu'il est vraiment dans un autre système (qui pourrait avoir un haut niveau de sécurité), ou lui faire assimiler des messages à l'écran comme provenant du système d'exploitation hôte.

Afin de protéger l'utilisateur contre les risques de sécurité précités, on a développé la fonction d'étiquetage de sécurité. L'étiquetage de sécurité n'est actuellement disponible que pour VBoxSDL. S'il est activé, une partie de la zone d'affichage est réservée à une étiquette où est affiché un message défini par l'utilisateur. La hauteur de l'étiquette est définie à 20 pixels dans VBoxSDL. La couleur de la police et de l'arrière-plan de l'étiquette peuvent éventuellement être définies en valeurs de couleurs RGB hexadécimales. On utilise la syntaxe suivante pour activer l'étiquetage de sécurité :

```
VBoxSDL --startvm "nom VM"
--securelabel --seclabelfont ~/fonts/arial.ttf
--seclabelsize 14 --seclabelfgcol 00FF00 --seclabelbgcol 00FFFF
```

Outre l'activation de l'étiquette de sécurité, il faut fournir une police TrueType. Pour utiliser une autre taille de police que 12 points, utilisez le paramètre `--seclabelsize`.

Vous pouvez définir le texte de l'étiquette avec

```
VBoxManage setextradata "nom VM" "VBoxSDL/SecureLabel" "L étiquette"
```

Une modification de cette étiquette prendra effet immédiatement.

En général, les résolutions du plein écran sont limitées à certaines géométries "standards" telles que 1024 x 768. Une augmentation de vingt lignes n'est en général pas faisable, donc dans la plupart des cas, VBoxSDL choisira la résolution suivante la plus élevée comme 1280 x 1024 et l'écran de l'invité ne couvrira pas toute la zone d'affichage. Si VBoxSDL ne peut pas choisir de résolution plus élevée, l'étiquette de sécurité sera dessinée en haut de la zone de l'écran de l'invité. Pour surmonter le problème selon lequel le bas de l'écran de l'invité est caché, VBoxSDL peut fournir des modes graphiques personnalisés à l'invité, réduits par la hauteur de l'étiquette. Pour les invités Windows et ceux Solaris et Linux récents, les suppléments invité de VirtualBox fournissent automatiquement les modes graphiques réduits. De plus, le BIOS VESA a été ajusté pour dupliquer sa table en mode standard avec des résolutions ajustées. Les IDs du mode ajusté se calculent en utilisant la formule suivante :

```
reduced_modeid = modeid + 0x30
```

Par exemple, pour démarrer Linux avec 1024 x 748 x 16, le mode standard 0x117 (1024 x 768 x 16) est utilisé de base. Le paramètre du noyau Linux du mode graphique se calcule alors en faisant :

```
vga = 0x200 | 0x117 + 0x30
vga = 839
```

On duplique les modes standards au lieu de ne fournir que les modes ajustés car la plupart des systèmes d'exploitation invités ont besoin des modes VESA standards figés et ils refusent de démarrer avec d'autres modes.

Quand vous utilisez le pilote VESA de X.org, il faut calculer les modes personnalisés et les ajouter à la main à la configuration (en général, dans `/etc/X11/xorg.conf`). Vous pouvez trouver un outil à la main pour déterminer les entrées des modes sur <http://www.tkk.fi/Misc/Electronics/faq/vga2rgb/calc.html>.)

9.1.3 Libérer les modificateurs avec VBoxSDL sur Linux

Quand vous basculez d'un terminal virtuel (VT) X à un autre en utilisant Ctrl-Alt-Fx pendant que la fenêtre VBoxSDL contient le focus d'entrée, l'invité recevra les événements d'appui sur Ctrl et Alt sans recevoir les événements de relâchement correspondant de la touche. C'est une limite liée à l'architecture de Linux. Pour réinitialiser les touches modificatrices, il est possible

d'envoyer SIGUSR1 au fil principal de VBoxSDL (première entrée de la liste ps). Par exemple, quand vous basculez vers un autre VT et quand vous enregistrez la machine virtuelle à partir de ce terminal, la séquence suivante peut être utilisée pour s'assurer que la VM sauvegardée avec des modificateurs bloqué :

```
kill -usr1 <pid>
VBoxManage controlvm "Windows 2000" savestate
```

9.2 Identifications automatiques dans l'invité

VirtualBox fournit des modules invité supplémentaires pour Windows, Linux et Solaris pour activer l'identification automatique dans l'invité.

Quand on lance un système d'exploitation dans une machine virtuelle, il pourrait être souhaitable d'effectuer des identifications automatiques et coordonnées en utilisant des autorisations issues d'un système d'identification maître. (Avec les "autorisations", on se réfère aux informations d'identification qui consistent dans le nom d'utilisateur, le mot de passe et le nom de domaine, où chaque valeur pourrait être vide.)

9.2.1 Identification automatique dans un invité Windows

Depuis Windows NT, Windows fournit un sous-système d'identification modulaire ("Winlogon") qu'on peut utiliser et étendre par ce qu'on appelle des modules GINA (Graphical Identification and Authentication). Avec Windows Vista et Windows 7, les modules GINA ont été remplacés par un nouveau mécanisme appelé "fournisseurs d'autorisations". Les suppléments invité de VirtualBox pour Windows sont fournis à la fois avec un module GINA et un fournisseur d'autorisations, ils permettent donc à n'importe quel invité Windows d'effectuer des identifications automatiques.

Pour activer le module GINA ou fournisseur d'autorisations des suppléments invité de VirtualBox, installez les suppléments invité en utilisant le paramètre `/with_autologon` en ligne de commande. Toutes les étapes manuelles suivantes exigées pour installer ces modules se feront via l'installateur.

Pour installer à la main le module GINA de VirtualBox, extrayez les suppléments invité (voir chapitre 4.2.1.4, *Extraction manuelle du fichier*, page 69) et copiez le fichier `VBoxGINA.dll` dans le répertoire Windows SYSTEM32. Puis, dans le registre, créez la clé suivante :

```
HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE\Microsoft\Windows NT\CurrentVersion\Winlogon\GinaDLL
```

avec la valeur `VBoxGINA.dll`.

Note: Le module GINA de VirtualBox est implémenté sur le module GINA standard de Windows (MSGINA.DLL). En conséquence, il ne fonctionnera vraisemblablement pas avec des modules GINA tiers.

Pour installer à la main le module fournisseur d'autorisation de VirtualBox, extrayez les suppléments invité (voir chapitre 4.2.1.4, *Extraction manuelle du fichier*, page 69) et copiez le fichier `VBoxCredProv.dll` dans le répertoire Windows SYSTEM32. Puis, dans le registre, créez les clés suivantes :

```
HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE\Microsoft\Windows\CurrentVersion\
Authentication\Credential Providers\{275D3BCC-22BB-4948-A7F6-3A3054EBA92B}
```

```
HKEY_CLASSES_ROOT\CLSID\{275D3BCC-22BB-4948-A7F6-3A3054EBA92B}
```

```
HKEY_CLASSES_ROOT\CLSID\{275D3BCC-22BB-4948-A7F6-3A3054EBA92B}\InprocServer32
```

avec pour valeurs celles par défaut (la clé nommée (Default) dans chaque clé) définies sur VBoxCredProv. Après quoi, il faut créer une nouvelle chaîne nommée

```
HKEY_CLASSES_ROOT\CLSID\{275D3BCC-22BB-4948-A7F6-3A3054EBA92B}\InprocServer32\ThreadingModel
```

avec une valeur de Apartment.

Pour définir les autorisations, utilisez la commande suivante sur une VM *en fonction* :

```
VBoxManage controlvm "Windows XP" setcredentials "John Doe" "secretpassword" "DOMTEST"
```

Pendant que la VM est en fonction, vous pouvez chercher les autorisations accordées par les modules d'identification de VirtualBox (GINA ou fournisseur d'autorisation) en utilisant le périphérique des suppléments invité de VirtualBox. Quand Windows est en mode "déconnecté", les modules d'identification chercheront constamment les autorisations et si elles existent, il tentera une identification. Après avoir récupéré les autorisations, les modules d'identification les écraseront pour que la commande ci-dessus doive se répéter pour les identifications consécutives.

Pour des raisons de sécurité, les autorisations ne sont pas stockées de façon permanente et vous les perdrez quand vous redémarrerez la VM. En outre, les autorisations sont en "écriture seule", c'est-à-dire qu'il n'y a aucun moyen de récupérer les autorisations côté hôte. Vous pouvez réinitialiser les autorisations côté hôte en définissant des valeurs vides.

Selon la variante particulière de votre invité Windows, les restrictions suivantes s'appliquent :

1. Pour les **invités Windows XP**, le sous-système d'identification doit être configuré pour utiliser la boîte de dialogue classique d'identification car le module GINA de VirtualBox ne supporte pas la boîte de dialogz de bienvenue à la XP.
2. Pour les **invités Windows Vista, Windows 7 et Windows 8**, le sous-système d'identification ne supporte pas ce qu'on appelle la Secure Attention Sequence (CTRL+ALT+DEL). Il s'en suit que les paramètres des règles du groupe de l'invité doivent être modifiés pour ne pas utiliser la Secure Attention Sequence. De plus, le nom d'utilisateur donné n'est comparé qu'au vrai nom d'utilisateur, pas au nom convivial d'utilisateur. Cela veut dire que quand vous renommez un utilisateur, vous devez aussi fournir le nom d'utilisateur originel (en interne, Windows ne renomme jamais les comptes utilisateurs).
3. La gestion de l'identification automatique du Windows Remote Desktop Service (connu jadis sous le nom Terminal Services) est désactivée par défaut. Pour l'activer, créez la clé de registre

```
HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE\Oracle\VirtualBox Guest Additions\AutoLogon
```

avec une valeur DWORD de 1.

La commande suivante oblige VirtualBox à garder les autorisations après leur lecture par l'invité et au redémarrage de la VM :

```
VBoxManage setextradata "Windows XP" VBoxInternal/Devices/VMMDev/0/Config/KeepCredentials 1
```

Remarquez que c'est un risque de sécurité potentiel car une application maver, llante en fonction sur l'invité pourrait solliciter ces informations en utilisant la bonne interface.

9.2.2 Identifications automatisées à un invité Linux/Unix

À partir de la version 3.2, VirtualBox fournit un module PAM personnalisé (Pluggable Authentication Module) qu'on peut utiliser pour effectuer des identifications automatiques dans l'invité sur des plateformes qui supportent cet environnement. Virtuellement, toutes les distributions Linux/Unix modernes s'appuient sur PAM.

Pour des identifications automatiques sur des distributions Ubuntu (ou dérivées d'Ubuntu), qui utilisent le gestionnaire d'affichage LightDM, merci de voir chapitre [9.2.2.1, VirtualBox Greeter pour Ubuntu / LightDM](#), page 173.

Pour des identifications automatiques sur des distributions Ubuntu (ou dérivées d'Ubuntu), qui utilisent le gestionnaire d'affichage LightDM, merci de voir chapitre [9.2.2.1, VirtualBox Greeter pour Ubuntu / LightDM](#), page 173.

Le module `pam_vbox.so` lui-même **ne fait pas** de vérification effective des autorisations passées à l'OS invité ; il s'appuie plutôt sur d'autres modules tels que `pam_unix.so` ou `pam_unix2.so` dans la pile PAM pour faire la validation effective en utilisant les autorisations récupérées par `pam_vbox.so`. Dès lors, il faut que `pam_vbox.so` soit en haut de la liste d'authentification du service PAM.

Note: `pam_vbox.so` ne supporte que le auth primitif. D'autres primates tels que `account`, `session` ou `password` ne sont pas supportés.

Le module `pam_vbox.so` est inclu dans les suppléments invité mais il n'est pas installé et/ou activé par défaut sur l'OS invité. Afin de l'installer, il faut le copier de `/opt/VBoxGuestAdditions-<version>/lib/VBoxGuestAdditions/` dans le répertoire des modules de sécurité, en général `/lib/security/` sur les invités Linux 32 bit ou `/lib64/security/` sur ceux 64 bits. Merci de vous reporter à la documentation de votre OS invité pour le bon répertoire du module PAM.

Par exemple, pour utiliser `pam_vbox.so` avec un OS invité Linux Ubuntu et GDM (le GNOME Desktop Manager) pour identifier les utilisateurs automatiquement avec les droits passés par l'hôte, l'OS invité doit être configuré comme ce qui suit :

1. Le module `pam_vbox.so` doit être copié dans le répertoire des modules de sécurité, dans ce cas, c'est `/lib/security`.
2. Éditez le fichier de configuration de PAM avec GDM qui se trouve dans `/etc/pam.d/gdm`, en ajoutant la ligne auth requisite `pam_vbox.so` au début. En outre, dans la plupart des distributions Linux, il existe un fichier appelé `/etc/pam.d/common-auth`. Ce fichier est inclut dans de nombreux services (comme le fichier GDM indiqué ci-dessus). Vous devez y ajouter la ligne auth requisite `pam_vbox.so`.
3. Si vous voulez une authentification contre la base de données shadow en utilisant `pam_unix.so` ou `pam_unix2.so`, l'argument `try_first_pass` de `pam_unix.so` ou `use_first_pass` pour `pam_unix2.so` est nécessaire pour passer les autorisations du module VirtualBox au module d'authentification de la base de données shadow. Pour Ubuntu, il faut ajouter cela à `/etc/pam.d/common-auth`, à la fin de la ligne référant `pam_unix.so`. Cet argument dit au module PAM d'utiliser les autorisations déjà présentes dans la pile, à savoir celles fournies par le module PAM de VirtualBox.

Avertissement: Une pile PAM mal configurée peut vraiment vous empêcher de vous connecter à votre système invité !

Pour faciliter le déploiement, vous pouvez passer l'argument `debug` juste après la ligne `pam_vbox.so`. La sortie du journal de débogage sera enregistrée en utilisant `syslog`.

Note: Par défaut, `pam_vbox` n'attendra pas les autorisations venant de l'hôte, en d'autres termes : quand une invite de connexion s'affiche (ppar exemple via GDM/KDM ou la console texte) et quand `pam_vbox` n'a pas encore les autorisations, il n'attend pas qu'elles viennent. Le module suivant de la pile PAM (selon la configuration de PAM) aura une chance d'authentification.

À partir de VirtualBox 4.1.4 `pam_vbox` supporte plusieurs paramètres de propriétés d'invité résidant tous dans `/VirtualBox/GuestAdd/PAM/`. Ces paramètres permettent à `pam_vbox` d'attendre que les autorisations soient fournies dans l'hôte et, éventuellement, il peut afficher un message tout en les attendant. Les propriétés d'invité suivantes peuvent être définies :

1. `CredsWait` : Définissez sur "1" si `pam_vbox` devrait commencer à attendre jusqu'à ce que les autorisations viennent de l'hôte. En attendant, aucune autre méthode d'authentification comme la connexion à la main ne sera disponible. Si cette propriété est vide ou effacée, les autorisations ne seront pas attendues et `pam_vbox` comme avant (voir le paragraphe ci-dessus). Cette propriété doit être définie en lecture seule pour l'invité (`RDONLYGUEST`).
2. `CredsWaitAbort` : Annule l'attente des autorisations si une valeur est définie. Elle peut être définie à partir de l'hôte et de l'invité.
3. `CredsWaitTimeout` : Timeout (en secondes) pendant lequel il faut laisser `pam_vbox` attendre les autorisations. Si aucune autorisation ne vient dans ce délai, l'authentification de `pam_vbox` sera définie comme échouée et le prochain module PAM de la chaîne sera appelé. Si vous ne spécifiez pas cette propriété, ou que vous la réglez sur "0" ou sur une valeur invalide, on utilisera un timeout infini. Cette propriété doit être paramétrée en lecture seule pour l'invité (`RDONLYGUEST`).

Pour personnaliser davantage `pam_vbox`, il existe les propriétés invité suivantes :

1. `CredsMsgWaiting` : message personnalisé affiché pendant que `pam_vbox` attend les autorisations de l'hôte. Cette propriété doit être réglée en lecture seule pour l'invité (`RDONLYGUEST`).
2. `CredsMsgWaitTimeout` : message personnalisé affiché pendant l'attente de la fin du timeout des autorisations de `pam_vbox`, par exemple si elles ne sont pas arrivées à temps. Cette propriété doit être réglée en lecture seule pour l'invité (`RDONLYGUEST`).

Note: Si une propriété `pam_vbox` est définie avec de mauvais drapeaux (`RDONLYGUEST`), cette propriété sera ignorée et - selon la propriété - une valeur par défaut sera utilisée. Il peut s'en suivre que `pam_vbox` n'attendra pas les autorisations. Consultez le fichier `syslog` adéquat pour plus d'informations et utilisez l'option `debug`.

9.2.2.1 VirtualBox Greeter pour Ubuntu / LightDM

À partir de la version 4.2.12, VirtualBox est fourni avec son propre module greeter, qui s'appelle `vbox-greeter` et qu'on peut utiliser avec LightDM 1.0.1 ou supérieur. LightDM est le gestionnaire d'affichage par défaut depuis Ubuntu 10.11 et on peut donc l'utiliser également pour des identifications automatiques sur l'invité.

`vbox-greeter` n'a pas besoin du module `pam_vbox` décrit ci-dessus pour fonctionner – il est fourni avec son propre mécanisme d'authentification fourni par LightDM. Cependant, pour offrir le maximum de flexibilité, vous pouvez utiliser les deux modules ensemble sur le même invité.

Comme pour le module `pam_vbox`, `vbox-greeter` est fourni avec les suppléments invité mais il n'est pas installé et/ou activé par défaut sur l'OS invité. Pour installer `vbox-greeter` automatiquement pendant l'installation des suppléments invité, utilisez le paramètre `--with-autologon` au lancement du fichier `VBoxLinuxAdditions.run` :

```
# ./VBoxLinuxAdditions.run -- --with-autologon
```

Pour une installation manuelle ou différée, le fichier `vbox-greeter.desktop` doit être copié de `/opt/VMwareTools-<version>/shared/VMwareTools/` dans le répertoire `xgreeters`, généralement `/usr/share/xgreeters/`. Merci de vous reporter à la documentation de votre OS invité pour le bon répertoire de LightDM greeter.

Le module `vbox-greeter` lui-même a été installé par l'installateur des suppléments invité de VirtualBox et il se trouve dans `/usr/sbin/`. Pour activer `vbox-greeter` en tant que module greeter standard, le fichier `/etc/lightdm/lightdm.conf` doit être modifié :

```
[SeatDefaults]
greeter-session=vbox-greeter
```

Note: Il faut complètement relancer le serveur LightDM afin que `vbox-greeter` soit utilisé comme greeter par défaut. En tant qu'administrateur, exécutez un service `lightdm --full-restart` sur Ubuntu, ou redémarrez tout simplement l'invité.

Note: `vbox-greeter` est indépendant de la session graphique choisie par l'utilisateur (comme Gnome, KDE, Unity etc). Néanmoins, il exige FLTK 1.3 pour afficher sa propre interface utilisateur.

De nombreuses propriétés invité peuvent être utilisées pour personnaliser davantage l'identification de l'utilisateur. Pour identifier automatiquement les utilisateurs, s'appliquent les mêmes propriétés qu'avec `pam_vbox`, voir chapitre [9.2.2, Identifications automatisées à un invité Linux/Unix](#), page [171](#).

Outre les propriétés invité indiquées ci-dessus, `vbox-greeter` permet davantage de personnalisation de son interface utilisateur. Ces propriétés invité spéciales se trouvent toutes dans `/VirtualBox/GuestAdd/Greeter/` :

1. `HideRestart` : Réglez-le sur "1" si `vbox-greeter` doit masquer le bouton de redémarrage de l'invité. Vous devez définir cette propriété en lecture seule pour l'invité (RDONLYGUEST).
2. `HideShutdown` : Réglez-la à "1" si `vbox-greeter` doit masquer le bouton d'extinction de l'invité. Vous devez définir cette propriété en lecture seule pour l'invité (RDONLYGUEST).
3. `BannerPath` : Chemin vers un fichier .PNG à utiliser comme bannière en haut. La taille de l'image doit être de 460 x 90 pixels, quelle que soit la profondeur de bit. Vous devez définir cette propriété en lecture seule pour l'invité (RDONLYGUEST).
4. `UseTheming` : Définissez-la à "1" pour activer les options de thème suivantes. Vous devez définir cette propriété en lecture seule pour l'invité (RDONLYGUEST).
5. `Theme/BackgroundColor` : Couleur RRGGBB hexadécimale du fond. Vous devez définir cette propriété en lecture seule pour l'invité (RDONLYGUEST).
6. `Theme/LogonDialog/HeaderColor` : Couleur d'avant RRGGBB hexadécimale pour le texte d'en-tête. Vous devez définir cette propriété en lecture seule pour l'invité (RDONLYGUEST).
7. `Theme/LogonDialog/BackgroundColor` : Couleur en RRGGBB hexadécimale du fond de la boîte de dialogue d'identification. Vous devez définir cette propriété en lecture seule pour l'invité (RDONLYGUEST).
8. `Theme/LogonDialog/ButtonColor` : Couleur de fond RRGGBB hexadécimale du bouton de la boîte de dialogue d'identification. Vous devez définir cette propriété en lecture seule pour l'invité (RDONLYGUEST).

Note: Les mêmes restrictions des propriétés invité ci-dessus s'appliquent comme celles indiquées dans la section `pam_vbox`.

9.3 Configuration avancées pour les invités Windows

9.3.1 Préparation automatique du système Windows

À partir de Windows NT 4.0, Microsoft offre un outil “préparation système” (en bref : Sysprep) pour préparer un système Windows à être déployé ou redistribué. Si Windows 2000 et XP sont inclus avec Sysprep sur leur média d'installation, l'outil est également disponible en téléchargement sur le site Internet de Microsoft. Dans une installation standard de Windows Vista et 7, Sysprep est déjà inclus. Sysprep consiste principalement dans un exécutable qui s'appelle `sysprep.exe` qui est appelé par l'utilisateur pour passer l'installation Windows en mode préparation.

À partir VirtualBox 3.2.2, les suppléments invité offrent un moyen de lancer une préparation du système sur le système d'exploitation invité de manière automatisée et contrôlée depuis le système hôte. Pour faire cela, voir chapitre 4.7, *Contrôle de l'invité*, page 82 pour utiliser la fonction avec l'identifiant spécial `sysprep` pour que le programme s'exécute avec le nom d'utilisateur `sysprep` et le mot de passe `sysprep` des autorisations. Sysprep se lance avec les droits système requis.

Note: La spécification de l'emplacement de “`sysprep.exe`” **n'est pas possible** – les chemins suivants seront plutôt utilisés (basés sur le système d'exploitation) :

- `C:\sysprep\sysprep.exe` pour Windows NT 4.0, 2000 et XP
- `%WINDIR%\System32\Sysprep\sysprep.exe` pour Windows Vista, 2008 Server et 7

Les suppléments invité utiliseront automatiquement le chemin adapté pour exécuter l'outil de préparation système.

9.4 Configuration avancée pour les invités Linux et Solaris

9.4.1 Paramétrage manuel des services sélectionnés sur l'invité Linux

Les suppléments invité de VirtualBox contiennent plusieurs pilotes. Si, pour une raison quelconque, vous ne souhaitez pas les installer, vous pouvez installer les suppléments invité en utilisant la commande suivante :

```
sh ./VBoxLinuxAdditions.run no_setup
```

Après quoi, vous devrez au moins compiler les modules noyau en lançant la commande

```
/usr/lib/VBoxGuestAdditions/vboxadd setup
```

en tant que root (vous devrez remplacer *lib* par *lib64* sur certains invités 64 bits), et sur les anciens invités sans service `udev`, vous devrez ajouter le service `vboxadd` au niveau d'exécution par défaut pour vous assurer que les modules sont chargés.

Pour régler le service de synchronisation du temps, lancez la commande

```
/usr/lib/VBoxGuestAdditions/vboxadd-service setup
```

et ajoutez le service `vboxadd-service` au niveau d'exécution par défaut. Pour paramétrer la partie X11 et OpenGL des suppléments invité, lancez la commande

```
/usr/lib/VBoxGuestAdditions/vboxadd-x11 setup
```

(vous n'avez pas besoin d'activer un service).

Pour recompiler les modules noyau invité, utilisez cette commande :

```
/usr/lib/VBoxGuestAdditions/vboxadd setup
```

Après la compilation, vous devriez redémarrer votre invité pour vous assurer que les nouveaux modules sont bien utilisés.

9.4.2 Paramétrage approfondi des pilotes graphique et souris de l'invité

Cette section suppose que vous êtes familier de la configuration de votre serveur X.Org en utilisant `xorg.conf` et éventuellement les mécanismes récents en utilisant `hal` ou `udev` et `xorg.conf.d`. Sinon, vous pouvez apprendre à les utiliser en étudiant la documentation fournie avec X.Org.

Les suppléments invité de VirtualBox sont fournis avec les pilotes pour les versions X.Org

- X11R6.8/X11R6.9 et XFree86 version 4.3 (`vboxvideo_drv_68.o` et `vboxmouse_drv_68.o`)
- X11R7.0 (`vboxvideo_drv_70.so` and `vboxmouse_drv_70.so`)
- X11R7.1 (`vboxvideo_drv_71.so` and `vboxmouse_drv_71.so`)
- Serveur X.Org versions 1.3 et later (`vboxvideo_drv_13.so` et `vboxmouse_drv_13.so` et ainsi de suite).

Par défaut, vous pouvez trouver ces pilotes dans le répertoire

```
/opt/VBoxGuestAdditions-<version>/lib/VBoxGuestAdditions
```

et les bonnes versions du serveur X sont liées de façon symbolique aux répertoires du pilote de X.Org.

Pour que l'intégration graphique fonctionne correctement, le serveur X doit charger le pilote `vboxvideo` (beaucoup de versions récentes du serveur X le cherchent automatiquement si elles voient qu'elles sont sur VirtualBox) et pour une expérience utilisateur optimale, les pilotes du noyau invité doivent être chargés et l'outil des suppléments invité `VBoxClient` doit être en fonction en tant que client dans la session X. Pour que l'intégration de la souris fonctionne correctement, les pilotes du noyau invité doivent être chargés et, au surplus, dans les serveurs X de X.Org X11R6.8 à X11R7.1 et dans XFree86 version 4.3, le bon pilote `vboxmouse` doit être chargé et associé à `/dev/mouse` ou `/dev/psaux` ; dans le serveur X.Org 1.3 ou supérieur, un pilote de souris PS/2 doit être chargé et le bon pilote `vboxmouse` doit être associé à `/dev/vboxguest`.

Le pilote graphique invité de VirtualBox peut utiliser n'importe quelle configuration graphique pour laquelle la résolution rentre dans la mémoire graphique affectée à la machine virtuelle (moins une petite quantité utilisée par le pilote invité) comme décrit au chapitre 3.5, [Paramètres d'affichage](#), page 55. Le pilote offrira une gamme de nœuds standards allant au moins jusqu'à la résolution invité par défaut pour tous les écrans invités. Dans le serveur X.Org et supérieur, le mode par défaut peut être modifié en définissant la propriété de sortie `VBOX_MODE` sur "`<width>x<height>`" pour tout écran invité. Quand `VBoxClient` et les pilotes du noyau sont actifs, cela se fait automatiquement quand l'hôte demande une modification du mode. Le pilote des anciennes versions ne peut recevoir de nouveaux modes qu'en demandant à l'hôte les requêtes à intervalles réguliers.

Avec les serveurs X pre-1.3, vous pouvez également ajouter vos propres modes dans le fichier de configuration du serveur X. Vous devez simplement les ajouter à la liste des "Modes" de la sous-section "Display" de la section "Screen". Par exemple, la section affichée ici a un mode de résolution personnalisé de 2048x800 :


```

Section "Screen"
    Identifier      "Default Screen"
    Device          "VirtualBox graphics card"
    Monitor         "Generic Monitor"
    DefaultDepth    24
    SubSection "Display"
        Depth       24
        Modes        "2048x800" "800x600" "640x480"
    EndSubSection
EndSection

```

9.5 Montage de processeur à chaud

Quand des machines virtuelles fonctionnent sur des systèmes d'exploitation serveurs modernes, VirtualBox supporte le montage à chaud de processeur.¹ Alors que, sur un ordinateur physique, cela voudrait dire qu'un processeur peut être ajouté ou supprimé pendant que la machine fonctionne, VirtualBox supporte l'ajout et le retrait de processeurs virtuels pendant que la machine virtuelle est en fonction.

Le montage à chaud de processeur ne fonctionne qu'avec les systèmes d'exploitation invités qui le supportent. Jusque-là, il ne s'applique qu'à Linux et Windows Server 2008 x64 édition Data Center. Windows ne supporte que l'ajout à chaud alors que Linux supporte l'ajout et le retrait à chaud., mais pour utiliser cette fonction avec plus de 8 processeurs, il faut un invité Linux 64 bits.

Pour l'instant, le branchement à chaud d'un processeur exige d'utiliser l'interface en ligne de commandes VBoxManage. Tout d'abord, il faut activer le branchement à chaud pour une machine virtuelle :

```
VBoxManage modifyvm "nom VM" --cpuhotplug on
```

Ensuite, l'option `--cpus` spécifie le nombre maximum de processeurs que peut avoir la machine virtuelle :

```
VBoxManage modifyvm "nom VM" --cpus 8
```

Quand la VM est désactivée, vous pouvez ajouter et supprimer des processeurs virtuels avec les sous-commandes `modifyvm --plugcpu` et `--unplugcpu`, qui prend le nombre de processeurs virtuels en paramètre, comme ceci :

```
VBoxManage modifyvm "nom VM" --plugcpu 3
VBoxManage modifyvm "nom VM" --unplugcpu 3
```

Remarquez que le processeur 0 ne peut jamais être supprimé.

Pendant que la VM est en fonction, les processeurs peuvent être ajoutés avec les commandes `controlvm plugcpu/unplugcpu` :

```
VBoxManage controlvm "nom VM" plugcpu 3
VBoxManage controlvm "nom VM" unplugcpu 3
```

Voir chapitre 8.8, *VBoxManage modifyvm*, page 133 et chapitre 8.13, *VBoxManage controlvm*, page 143 pour des détails.

Avec des invités Linux, ce qui suit s'applique : Pour empêcher d'éjecter alors que le processeur est utilisé, il doit être éjecté de l'invité au préalable. Les suppléments invité pour Linux contiennent un service qui reçoit les événements de retrait à chaud et ils éjectent le processeur. De plus, après qu'un processeur a été ajouté à la VM, il n'est pas utilisé automatiquement par Linux. Le service des suppléments invité pour Linux s'en chargera s'il est installé. Sinon, vous pouvez démarrer un processeur avec la commande suivante :

```
echo 1 > /sys/devices/system/cpu/cpu<id>/online
```

¹Le support du montage de processeur à chaud a été introduit avec VirtualBox 3.2.

9.6 PCI passthrough

Sur des hôtes Linux, avec un noyau assez récent (au moins la version 2.6.31), le passthrough de périphériques PCI expérimental est disponible.²

Note: Le module PCI passthrough est inclu comme un paquet d'extension de VirtualBox, qui doit être installé séparément. Voir chapitre 1.5, *Installer VirtualBox et les packs d'extension*, page 17 pour plus d'informations.

Cette fonction vous permettra essentiellement d'utiliser directement les périphériques PCI physiques de l'hôte sur l'invité même si l'hôte n'a pas de pilote pour ce périphérique particulier. Tant les cartes PCI normales que certaines cartes PCI express sont supportées. L'AGP et certaines cartes PCI Express ne sont pas supportées pour l'instant si elles s'appuient sur l'unité de programmation GART (Graphics Address Remapping Table) pour la gestion des textures vu qu'il fait plutôt des opérations non triviales avec l'association de pages qui s'interfacent avec IOMMU. Il se peut que cette limite soit surmontée dans les prochaines versions.

Pour être totalement opérationnel, le support PCI passthrough de VirtualBox dépend d'une unité matérielle IOMMU qui n'est pas encore trop largement disponible. Si le périphérique utilise le bus mastering (à savoir qu'il fait sa propre DMA sur la mémoire de l'OS), une IOMMU est requise, sinon de telles transactions DMA peuvent écrire sur la mauvaise adresse physique de la mémoire car le moteur DMA du périphérique est programmé pour utiliser un protocole spécifique au périphérique pour faire des transactions avec la mémoire. Les fonctions IOMMU comme traduction des unités correspondant à la mémoire physique accèdent aux requêtes du périphérique en utilisant la connaissance de l'adresse physique de la mémoire de l'invité via les règles de traduction d'adresse physique de l'hôte.

La solution d'Intel pour IOMMU est vendue sous le nom "Intel Virtualization Technology for Directed I/O" (VT-d), et celle d'AMD s'appelle AMD-Vi. Merci donc de vérifier si le modèle de votre carte mère comporte la technologie adaptée. Même si votre matériel n'a pas d'IOMMU, certaines cartes PCI peuvent fonctionner (comme des adaptateurs série PCI), mais l'invité affichera un avertissement au démarrage et l'exécution de la VM s'achèvera si le pilote invité essaie d'activer le bus mastering.

Très couramment, le BIOS ou l'OS hôte désactive par défaut l'IOMMU. Donc avant d'essayer de l'utiliser, merci de vous assurer que

1. Votre carte mère a une unité IOMMU.
2. Votre processeur supporte l'IOMMU.
3. L'IOMMU est activé dans le BIOS.
4. La VM doit fonctionner avec VT-x/AMD-V et la pagination nested doit être activée.
5. Votre noyau Linux a été compilé avec le support IOMMU (y compris la réassociation du DMA, voir l'option de compilation CONFIG_DMAR). Le pilote PCI stub (CONFIG_PCI_STUB) est requis aussi.
6. Votre noyau Linux reconnaît et utilise l'unité IOMMU (l'option (de démarrage intel_iommu=on pourrait être nécessaire). Cherchez DMAR et PCI-DMA dans le journal du démarrage.

Une fois que vous êtes sûre que le noyau hôte supporte l'IOMMU, la prochaine étape est de sélectionner la carte PCI et de l'attacher à l'invité. Pour visualiser la liste des périphériques PCI disponibles, utilisez la commande `lspci`. La sortie ressemblera à ceci :

²Le support expérimental pour le passthrough PCI a été introduit avec VirtualBox 4.1.

9 Sujets avancés

```
01:00.0 VGA compatible controller: ATI Technologies Inc Cedar PRO [Radeon HD 5450]
01:00.1 Audio device: ATI Technologies Inc Manhattan HDMI Audio [Mobility Radeon HD 5000 Series]
02:00.0 Ethernet controller: Realtek Semiconductor Co., Ltd. RTL8111/8168B PCI Express Gigabit Ethernet controller (rev 03)
03:00.0 SATA controller: JMicron Technology Corp. JMB362/JMB363 Serial ATA Controller (rev 03)
03:00.1 IDE interface: JMicron Technology Corp. JMB362/JMB363 Serial ATA Controller (rev 03)
06:00.0 VGA compatible controller: nVidia Corporation G86 [GeForce 8500 GT] (rev a1)
```

La première colonne est une adresse PCI (au format bus:device.function). Cette adresse pourrait être utilisée pour identifier les périphériques pour aller plus loin. Par exemple, pour attacher un contrôleur réseau PCI du système listé ci-dessus, au second bus PCI de l'invité, en périphérie 5, la fonction 0, utilisez la commande suivante :

```
VBoxManage modifyvm "nom VM" --pciattach 02:00.0@01:05.0
```

Pour détacher ce même périphérique, utilisez

```
VBoxManage modifyvm "nom VM" --pcidetach 02:00.0
```

Merci de remarquer que l'hôte et l'invité pourraient librement affecter une autre adresse PCI à la carte attachée à l'exécution, donc ces adresses ne s'appliquent qu'à l'adresse de la carte au moment d'être attaché (hôte), et lors de l'initialisation du PCI de BIOS (invité).

Si la machine (virtuelle) a un périphérique PCI attaché, certaines limitations s'appliquent :

1. Seules les cartes PCI aux interruptions non partagées (telles que l'utilisation de MSI sur l'hôte) sont supportées pour le moment.
2. On ne peut pas sauvegarder/restaurer de façon fiable l'état de l'invité (car l'état interne de la carte PCI ne pourrait pas être récupéré).
3. La téléportation (migration en direct) ne fonctionne pas (pour la même raison).
4. Aucune couche d'affectation de mémoire physique. L'hôte préaffectera toute la RAM nécessaire au démarrage de la VM (vu que nous ne pouvons pas relier les accès physiques au matériel à la mémoire physique).

9.7 Webcam passthrough

9.7.1 Utilisation d'une webcam hôte dans l'invité

VirtualBox 4.3 inclut une fonction expérimentale permettant à un invité d'utiliser une webcam hôte. Ceci complète le support général du passthrough USB qui était la façon dont on utilisait généralement les webcams dans les anciennes versions. Le support de webcam passthrough peut gérer théoriquement des sources graphiques non USB, mais cela n'a pas été testé du tout.

Note: Le module webcam passthrough fait partie du pack d'extension Oracle VM VirtualBox que vous devez installer séparément. Voir chapitre [1.5, Installer VirtualBox et les packs d'extension](#), page [17](#) pour plus d'informations.

Vous pouvez connecter la webcam de l'hôte à la VM en utilisant le menu "Périphériques" dans la barre de menus de la VM. Le menu "Webcams" contient une liste des périphériques d'entrée vidéo disponibles sur l'hôte. Un clic sur le nom d'une webcam connecte ou déconnecte le périphérique de l'hôte correspondant.

Il faut utiliser l'outil en ligne de commandes VBoxManage pour activer le passthrough webcam. Merci de voir les sections ci-dessous spécifiques aux hôtes pour des détails complémentaires. Les commandes suivantes sont disponibles :

- Obtenir une liste des webcams hôtes (ou d'autres périphériques d'entrée vidéos):

```
VBoxManage list webcams
```

Le format de sortie est :

```
alias "nom lisible par l'utilisateur"chemin sur l'hôte ou identifiant
```

L'alias est utilisable en tant que raccourci dans d'autres commandes. L'alias '.0' signifie le périphérique d'entrée vidéo par défaut sur l'hôte, '.1', '.2', etc renvoient au premier, au deuxième, etc. périphérique d'entrée vidéo. L'ordre des périphériques dépend de l'hôte.

- Connecter une webcam à une VM en fonction :

```
VBoxManage controlvm "nom VM" webcam attach [chemin_hôte_|alias [paramètres]]
```

Ceci connectera une webcam à l'invité. Le paramètre `settings` est une chaîne `Paramètre1=Valeur1;Paramètre2=Valeur2`, qui permet de configurer la webcam émulée. Les paramètres suivants sont supportés :

- `MaxFramerate` La vitesse maximale d'envoi des plans graphiques à l'invité. Une vitesse élevée demande beaucoup de puissance de processeur. Donc, parfois, il vaut mieux mettre une limite plus basse. Par défaut, il n'y a aucune limite et l'invité peut utiliser tous les ratios graphiques supportés par la webcam de l'hôte.
- `MaxPayloadTransferSize` Combien d'octets à la fois peut envoyer la webcam à l'invité. La valeur par défaut est de 3060 octets, ce qu'utilisent certaines webcams. Des valeurs supérieures réduisent légèrement la charge du processeur si l'invité peut utiliser des tampons plus gros. Cependant, il se pourrait qu'un `MaxPayloadTransferSize` ne soit pas supporté par certains invités.

- Déconnecter une webcam d'une VM en fonction :

```
VBoxManage controlvm "nom VM" webcam detach [chemin_hôte|alias]
```

- Lister les webcams connectées à une VM en fonction :

```
VBoxManage controlvm "nom VM" webcam list
```

La sortie comprend le chemin ou l'alias utilisés dans la commande 'webcam attach' pour chaque webcam connectée

9.7.2 Hôtes Windows

Quand on déconnecte la webcam de l'hôte, la webcam émulée est automatiquement déconnectée de l'invité.

9.7.3 Hôtes Mac OS X

OS X version 10.7 ou supérieur est requis.

Quand on déconnecte la webcam de l'hôte, la webcam émulée reste connectée à l'invité et vous devez la déconnecter à la main en utilisant la commande `VBoxManage controlvm "nom VM" webcam detach`

9.7.4 Hôtes Linux

Quand on déconnecte la webcam de l'hôte, la webcam émulée n'est automatiquement déconnectée de l'invité que si la webcam est en train de transmettre de l'image. Si la webcam est inactive, vous devrez la déconnecter à la main en utilisant la commande `VBoxManage controlvm "nom VM" webcam detach`

Les alias `.0` et `.1` sont associés à `/dev/video0` l'alias `.2` est associé à `/dev/video1` et ainsi de suite.

9.8 Configuration d'affichage avancée

9.8.1 Résolutions VESA personnalisées

Outre les résolutions VESA standards, le BIOS VESA de VirtualBox vous permet d'ajouter jusqu'à 16 modes graphiques personnalisés qui seront signalés au système d'exploitation invité. Quand on utilise des invités Windows avec les suppléments invité de VirtualBox, un pilote graphique personnalisé sera utilisé à la place de la solution VESA de repli, donc ces informations ne s'appliquent pas.

Vous pouvez configurer des modes graphiques supplémentaires pour chaque VM en utilisant la fonction de données supplémentaires. La clé des données supplémentaires s'appelle `CustomVideoMode<x>` avec `x` étant un numéro de 1 à 16. Merci de remarquer que les modes seront lus de 1 au numéro suivant non défini ou jusqu'à 16. L'exemple suivant ajoute un mode graphique correspondant à la résolution d'affichage native de nombreux ordinateurs notebook :

```
VBoxManage setextradata "nom VM" "CustomVideoMode1" "1400x1050x16"
```

Les IDs du mode VESA pour les modes graphiques personnalisés commencent à 0x160. Afin d'utiliser le mode graphique personnalisé ci-dessus, vous devez donner à Linux la ligne de commande suivante :

```
vga = 0x200 | 0x160  
vga = 864
```

Pour les systèmes d'exploitation ayant les suppléments invité, vous pouvez définir un mode graphique personnalisé en utilisant la fonction d'astuce du mode graphique.

9.8.2 Configuration de la résolution maximum des invités quand on utilise l'interface graphique

Quand on démarre des systèmes invités ayant les suppléments invité installés en utilisant l'interface graphique (l'application normale de VirtualBox), ils ne seront pas autorisés à utiliser des résolutions d'écran supérieures à la taille de l'écran de l'hôte sauf si l'utilisateur les redimensionne à la main en utilisant la fenêtre, en basculant en mode plein écran ou transparent ou en envoyant une astuce de mode graphique utilisant `VBoxManage`. Ce comportement est celui que la plupart des utilisateurs voudront mais si vous avez d'autres besoins, il est possible de le modifier en exécutant une des commandes suivantes sur la ligne de commandes :

```
VBoxManage setextradata global GUI/MaxGuestResolution any
```

supprimera toutes les limites des résolutions de l'invité.

```
VBoxManage setextradata global GUI/MaxGuestResolution >width,height<
```

spécifie à la main une résolution maximum.

```
VBoxManage setextradata global GUI/MaxGuestResolution auto
```

restaure les paramètres par défaut. Remarquez que ces paramètres s'appliquent globalement à tous les systèmes invités, pas seulement à une seule machine.

9.9 Configuration avancée du stockage

9.9.1 Utiliser un disque dur brut de l'hôte à partir de l'invité

À partir de la version 1.4, plutôt que d'utiliser des images de disques virtuels (comme décrit en détail au chapitre 5, [Le stockage virtuel](#), page 86), VirtualBox peut aussi présenter aux machines

virtuelles soit des disques durs entiers, soit des partitions sélectionnées, comme des disques virtuels.

Avec VirtualBox, ce type d'accès s'appelle "l'accès au disque dur brut" ; il permet à un système d'exploitation invité d'accéder à son disque dur virtuel sans passer par le système de fichiers de l'OS hôte. La différence de performance finale entre les fichiers images et les disques bruts varie beaucoup selon l'overhead du système de fichiers hôte et le dynamisme de la croissance des images, et enfin des stratégies de mise en cache de l'OS hôte. La mise en cache concerne aussi indirectement d'autres aspects tels que le comportement en cas d'échec, à savoir si le disque dur contient toutes les données écrites avant un OS hôte ne plante. Consultez la documentation de votre OS hôte pour les détails à ce sujet.

Avertissement: L'accès au disque dur brut est réservé aux utilisateurs experts. Une utilisation incorrecte ou d'une configuration obsolète peut provoquer une **perte totale des données** du disque physique. Surtout, *n'essayez pas* de démarrer la partition avec le système d'exploitation hôte actuellement en fonction dans un invité. Cela entraînera une grave corruption de données.

L'accès au disque dur brut – tant entiers qu'aux partitions individuelles – est implémenté comme support du format image VMDK. Il s'en suit que vous devrez créer un fichier image VMDK qui définit l'endroit où les données seront stockées. Après avoir créé une image VMDK spéciale, vous pouvez l'utiliser comme un disque virtuel normal. Par exemple, vous pouvez utiliser le gestionnaire VirtualBox (chapitre 5.3, *Le gestionnaire de médias virtuels*, page 89) ou VBoxManage pour affecter l'image à une machine virtuelle.

9.9.1.1 L'accès à un disque dur physique

Si cette variante est la plus simple à paramétrer, vous devez avoir à l'esprit que cela donnera au système d'exploitation invité un accès total et direct à *tout un disque dur*. Si votre système d'exploitation *hôte* démarre aussi sur ce disque, merci de faire particulièrement attention à ne pas accéder à la partition avec l'invité. Côté positif, le disque physique peut être repartitionné de façon arbitraire sans devoir recréer le fichier image qui donne accès au disque brut.

Pour créer une image qui représente un disque dur physique entier (qui ne contiendra pas de vraies données physiques vu qu'elles seront stockées sur le disque physique), sur un hôte Linux, utilisez la commande

```
VBoxManage internalcommands createrawvmdk -filename /chemin/vers/fichier.vmdk
      -rawdisk /dev/sda
```

Ceci crée l'image /chemin/vers/fichier.vmdk (il doit être absolu), et toutes les données seront lues et écrites à partir de /dev/sda.

Sur un hôte Windows, plutôt que de spécifier le périphérique comme ci-dessus, utilisez par exemple \\.\PhysicalDrive0. Sur un hôte Mac OS X, utilisez plutôt, par exemple, /dev/disk1. Remarquez que sur OS X, vous ne pouvez avoir d'accès à tout un disque que si aucun volume n'est monté à partir de là.

La création de l'image exige un accès en lecture/écriture au périphérique donné. L'accès en lecture/écriture sera aussi nécessaire plus tard lors de l'utilisation de l'image d'une machine virtuelle. Sur certaines plateformes hôtes (comme Windows Vista et supérieur), l'accès au disque brut peut être restreint et non autorisé par l'OS hôte dans certaines situations.

Comme avec les images de disque normales, ceci n'attache pas automatiquement l'image nouvellement créée à une machine virtuelle. Ceci peut se faire avec, par exemple,

```
VBoxManage storageattach WindowsXP --storagectl "IDE Controller"
      --port 0 --device 0 --type hdd --medium /path/to/file.vmdk
```

Quand cela se fait, la machine virtuelle démarrera depuis le disque physique spécifié.

9.9.1.2 Accès aux partitions individuelles d'un disque dur physique

Ce “support de partition brut” est très semblable à l'accès au “disque dur complet” décrit ci-dessus. Cependant, dans ce cas, toutes les informations de partitionnement seront stockées dans l'image VMDK, donc vous pouvez par exemple installer un autre chargeur d'amorçage dans le disque dur virtuel sans toucher les informations de partitionnement de l'hôte. Si l'invité pourra *voir* toutes les partitions existantes sur le disque physique, l'accès sera filtré de sorte que la lecture des partitions pour lesquelles aucun accès n'est autorisé ne contiendra que des zéros et que toutes les écritures dessus soient ignorées.

Pour créer une image spéciale pour le support d'une partition brute (qui contiendra une petite quantité de données, comme déjà indiqué), sur un hôte Linux, utilisez la commande

```
VBoxManage internalcommands createrawvmdk -filename /chemin/vers/fichier.vmdk
      -rawdisk /dev/sda -partitions 1,5
```

Comme vous pouvez le voir, la commande est identique à celle pour l'accès “au disque dur brut”, sauf le paramètre supplémentaire `-partitions`. Cet exemple créerait l'image `/chemin/vers/fichier.vmdk` (qui, de nouveau, doit être absolu), et les partitions 1 et 5 de `/dev/sda` deviendraient accessibles à l'invité.

VirtualBox la même numérotation de partitions que votre hôte Linux. Il s'en suit que les numéros donnés dans l'exemple ci-dessus se réfèreraient respectivement à la première partition primaire et au premier lecteur logique de la partition étendue.

Sur un hôte Windows, au lieu de spécifier le périphérique comme ci-dessus, utilisez par exemple `\\.\PhysicalDrive0`. Sur un hôte Mac OS X, utilisez plutôt par exemple `/dev/disk1`. Remarquez que sur OS X, vous ne pouvez utiliser que des partitions non montées (éjectez d'abord les volumes concernés). Les numéros de partition sont les mêmes sur les hôtes Linux, Windows et Mac OS X.

Vous pouvez prendre les numéros dans la liste des partitions dans la sortie de

```
VBoxManage internalcommands listpartitions -rawdisk /dev/sda
```

La sortie liste les types et les tailles des partitions pour donner à l'utilisateur assez d'informations pour identifier les partitions nécessaires à l'invité.

Les images donnant accès aux partitions individuelles sont spécifiques à un paramétrage de disque particulier à un hôte. Vous ne pouvez pas transposer ces images à un autre hôte ; et à chaque fois que le partitionnement de l'hôte change, l'image *doit être recréée*.

La création d'une image exige l'accès en écriture sur le périphérique donné. L'accès en lecture/écriture sera également nécessaire plus tard pour utiliser l'image à partir d'une machine virtuelle. Si ce n'est pas faisable, il existe une variante spéciale de l'accès à une partition brute (disponible aujourd'hui uniquement sur les hôtes Linux) qui évite de devoir donner à l'utilisateur actuel l'accès à tout le disque. Pour faire une telle image, utilisez

```
VBoxManage internalcommands createrawvmdk -filename /chemin/vers/fichier.vmdk
      -rawdisk /dev/sda -partitions 1,5 -relative
```

Utilisée depuis une machine virtuelle, l'image ne se réfèrera pas à tout le disque mais seulement aux partitions individuelles (dans l'exemple `/dev/sda1` et `/dev/sda5`). Par conséquent, l'accès en lecture/écriture n'est requis que pour les partitions concernées, pas pour tout le disque. Mais lors de la création, un accès en lecture seule à tout le disque est nécessaire pour avoir les informations de partitionnement.

Dans certaines configurations, il peut être nécessaire de modifier le code du MBR de l'image créée, par exemple pour remplacer le chargeur de démarrage Linux utilisé sur l'hôte par un autre chargeur de démarrage. Cela permet, par exemple, à l'invité, de démarrer directement sur Windows, alors que l'hôte démarre sur Linux sur le “même” disque. Pour obtenir cela, le paramètre `-mbr` vous est offert. Il spécifie un nom de fichier à partir duquel il faut prendre le code du MBR. La table des partitions n'est pas modifiée, donc on peut utiliser un fichier MBR d'un système ayant un partitionnement totalement différent. Un exemple est

9 Sujets avancés

```
VBoxManage internalcommands createrawvmdk -filename /chemin/vers/fichier.vmdk  
-rawdisk /dev/sda -partitions 1,5 -mbr winxp.mbr
```

Le MBR modifié sera stocké dans l'image, pas sur le disque hôte.

L'image créée peut être attachée à un contrôleur de stockage dans une configuration de VM, comme d'habitude.

9.9.2 Configuration des vendor product data (VPD) du disque dur

VirtualBox signale les données lises au fabricant du produit de ses disques durs virtuels, consistant dans le numéro de série du disque dur, le numéro de révision du firmware et du modèle. Vous pouvez modifier ces données en utilisant les commandes suivantes :

```
VBoxManage setextradata "nom VM"  
"VBoxInternal/Devices/ahci/0/Config/Port0/SerialNumber" "serial"  
VBoxManage setextradata "nom VM"  
"VBoxInternal/Devices/ahci/0/Config/Port0/FirmwareRevision" "firmware"  
VBoxManage setextradata "nom VM"  
"VBoxInternal/Devices/ahci/0/Config/Port0/ModelNumber" "model"
```

Le numéro de série est une chaîne alphanumérique de 20 octets, la Révision du firmware est une chaîne alphanumérique de 8 octets et le numéro de modèle est une chaîne alphanumérique de 40 octets. Au lieu de "Port0" (qui renvoie au premier port), spécifiez le port SATA désiré du disque dur.

Les commandes ci-dessus s'appliquent aux machines virtuelles ayant un contrôleur AHCI (SATA). Les commandes pour les machines virtuelles ayant un contrôleur IDE sont :

```
VBoxManage setextradata "nom VM"  
"VBoxInternal/Devices/piix3ide/0/Config/PrimaryMaster/SerialNumber" "serial"  
VBoxManage setextradata "nom VM"  
"VBoxInternal/Devices/piix3ide/0/Config/PrimaryMaster/FirmwareRevision" "firmware"  
VBoxManage setextradata "nom VM"  
"VBoxInternal/Devices/piix3ide/0/Config/PrimaryMaster/ModelNumber" "model"
```

Pour les disques durs, il est aussi possible de marquer le lecteur comme ayant un média non rotationnel avec :

```
VBoxManage setextradata "nom VM"  
"VBoxInternal/Devices/ahci/0/Config/Port0/NonRotational" "1"
```

Trois paramètres supplémentaires sont nécessaires pour que les lecteurs CD/DVD signalent les données produit du fabricant :

```
VBoxManage setextradata "nom VM"  
"VBoxInternal/Devices/ahci/0/Config/Port0/ATAPIVendorId" "vendor"  
VBoxManage setextradata "nom VM"  
"VBoxInternal/Devices/ahci/0/Config/Port0/ATAPIProductId" "product"  
VBoxManage setextradata "nom VM"  
"VBoxInternal/Devices/ahci/0/Config/Port0/ATAPIRevision" "revision"
```

L'id du fabricant est une chaîne alphanumérique de 8 octets, l'id du produit est une chaîne alphanumérique de 16 octets, la révision est une chaîne alphanumérique de 4 octets. À la place de "Port0" (qui renvoie au premier port), spécifiez le port du disque dur SATA désiré.

9.9.3 Accès à des cibles iSCSI via le réseau interne

En fonctionnalité expérimentale, VirtualBox permet d'accéder à une cible iSCSI d'une machine virtuelle en fonction configurée pour utiliser le mode réseau interne. Merci de voir le chapitre 5.10, *Serveurs iSCSI*, page 98 ; chapitre 6.6, *Réseau interne*, page 106 ; et chapitre 8.18, *VBox-Manage storageattach*, page 146 pour avoir des informations supplémentaires.

La pile IP d'accès au réseau interne doit être configurée dans la machine virtuelle qui accède à la cible iSCSI. Vous devez choisir une IP statique libre et une adresse MAC non utilisée par d'autres machines virtuelles. Dans l'exemple ci-dessous, adaptez le nom de la machine virtuelle, l'adresse MAC, la configuration IP et le nom du réseau interne ("MyIntNet") selon vos besoins. Les huit commandes suivantes doivent être d'abord lancées :

```
VBoxManage setextradata "nom VM" VBoxInternal/Devices/IntNetIP/0/Trusted 1
VBoxManage setextradata "nom VM" VBoxInternal/Devices/IntNetIP/0/Config/MAC 08:00:27:01:02:0f
VBoxManage setextradata "nom VM" VBoxInternal/Devices/IntNetIP/0/Config/IP 10.0.9.1
VBoxManage setextradata "nom VM" VBoxInternal/Devices/IntNetIP/0/Config/Netmask 255.255.255.0
VBoxManage setextradata "nom VM" VBoxInternal/Devices/IntNetIP/0/LUN#0/Driver IntNet
VBoxManage setextradata "nom VM" VBoxInternal/Devices/IntNetIP/0/LUN#0/Config/Network MyIntNet
VBoxManage setextradata "nom VM" VBoxInternal/Devices/IntNetIP/0/LUN#0/Config/TrunkType 2
VBoxManage setextradata "nom VM" VBoxInternal/Devices/IntNetIP/0/LUN#0/Config/IsService 1
```

Enfin, le disque iSCSI doit être attachée avec l'option `--intnet` pour dire à l'initiateur iSCSI d'utiliser le réseau interne :

```
VBoxManage storageattach ... --medium iscsi
--server 10.0.9.30 --target iqn.2008-12.com.sun:sampltarget --intnet
```

Par rapport à une configuration iSCSI "ordinaire", l'adresse IP de la cible *doit* être spécifiée comme un adaptateur IP numérique, vu qu'il n'y a pas de résolveur DNS pour le réseau interne.

La machine virtuelle ayant la cible iSCSI devrait être démarrée avant que la VM qui l'utilise ne soit allumée. Si vous démarrez une machine virtuelle qui utilise un disque iSCSI sans que la cible iSCSI ne soit allumée, elle peut mettre jusqu'à 200 secondes avant de détecter cette situation. La VM ne pourra pas s'allumer.

9.10 Commandes de base pour utiliser les ports série

À partir de la version 1.4, VirtualBox fournissait le support les ports série virtuels qui, pour l'instant, était plutôt compliqué à paramétrer avec la séquence des commandes `VBoxManage setextradata`. Depuis la version 1.5, cette façon de paramétrer les ports série n'est plus nécessaire et *obsolète*. Pour paramétrer les ports série virtuels, utilisez les méthodes décrites maintenant au chapitre 3.9, *Ports série*, page 59.

Note: Pour être rétro-compatible, les anciennes commandes `setextradata`, dont la description ci-dessous est issue de l'ancienne version du manuel, *restent valables* côté de la nouvelle façon de configurer les ports série. Il s'en suit que si la première méthode de configuration des ports série ne marche pas, assurez-vous que la VM en question ne contient pas d'anciennes données de configuration actives telles que écrites ci-dessous.

L'ancienne séquence de configuration d'un port série utilisait les 6 commandes suivantes :

```
VBoxManage setextradata "nom VM"
"VBoxInternal/Devices/serial/0/Config/IRQ" 4
VBoxManage setextradata "nom VM"
"VBoxInternal/Devices/serial/0/Config/IOBase" 0x3f8
VBoxManage setextradata "nom VM"
"VBoxInternal/Devices/serial/0/LUN#0/Driver" Char
VBoxManage setextradata "nom VM"
"VBoxInternal/Devices/serial/0/LUN#0/AttachedDriver/Driver" NamedPipe
VBoxManage setextradata "nom VM"
"VBoxInternal/Devices/serial/0/LUN#0/AttachedDriver/Config/Location" "\\.\pipe\vboxCOM1"
VBoxManage setextradata "nom VM"
"VBoxInternal/Devices/serial/0/LUN#0/AttachedDriver/Config/IsServer" 1
```

Cela définit un port série dans l'invité avec les paramètres par défaut de COM1 (IRQ 4, adresse E/S 0x3f8) et le paramètre `Location` suppose que cette configuration est utilisée sur un hôte Windows, car on utilise la syntaxe de tuyau (pipe) nommé Windows. Gardez à l'esprit que sur les hôtes Windows, un tuyau nommé doit toujours commencer par `\\.\pipe\`. Sur Linux, s'appliquent les mêmes paramètres de configuration, sauf que vous pouvez choisir le nom du chemin de `Location` plus librement. Les sockets du domaine local se mettent n'importe où, pourvu que l'utilisateur qui exécute VirtualBox ait le droit de créer un nouveau fichier dans le répertoire. La dernière commande ci-dessus définit que VirtualBox agit comme un serveur, c'est-à-dire qu'il crée lui-même le tuyau nommé au lieu de se connecter à un autre qui existe déjà.

9.11 Peaufiner le moteur NAT de VirtualBox

9.11.1 Configurer l'adresse d'une interface réseau NAT

En mode NAT, on affecte à l'interface réseau de l'invité une plage IPv4 `10.0.x.0/24` par défaut, où `x` correspond à l'instance d'une interface NAT +2. Donc, `x` vaut 2 quand il n'y a qu'une instance NAT d'active. Dans ce cas, l'invité se voit affecter l'adresse `10.0.2.15`, la passerelle est définie sur `10.0.2.2` et on peut trouver le serveur de noms sur `10.0.2.3`.

Si, pour une raison quelconque, vous devez modifier le réseau NAT, ce qui se fait avec la commande suivante :

```
VBoxManage modifyvm "nom VM" --natnet1 "192.168/16"
```

Cette commande réserverait les adresses réseaux de `192.168.0.0` à `192.168.254.254` à la première instance réseau NAT de "nom VM". On affecterait à l'invité l'IP `192.168.0.15` et on pourrait trouver la passerelle par défaut sur `192.168.0.2`.

9.11.2 Configurer le serveur d'amorçage (prochain serveur) d'une interface réseau NAT

Pour un amorçage réseau en mode NAT, VirtualBox utilise par défaut le serveur TFTP inclus, qui se trouve à l'adresse `10.0.2.4`. Ce comportement par défaut devrait très bien fonctionner pour les scénari de démarrage à distance courants. Cependant, il est possible de modifier l'IP du serveur d'amorçage et l'emplacement de l'image de démarrage avec les commandes suivantes :

```
VBoxManage modifyvm "nom VM" --nattftpserver1 10.0.2.2
VBoxManage modifyvm "nom VM" --nattftpfile1 /srv/tftp/boot/MyPXEBoot.pxe
```

9.11.3 Peaufiner les tampons TCP/IP pour NAT

La performance de la pile NAT de VirtualBox est souvent déterminée par son interaction avec la pile TCP/IP de l'hôte et la taille de plusieurs tampons (`SO_RCVBUF` et `SO_SNDBUF`). Pour certaines configurations, les utilisateurs pourraient vouloir ajuster la taille des tampons pour une meilleure performance. Vous pouvez faire cela en utilisant les commandes suivantes (les valeurs s'expriment en kilo-octets peuvent varier de 8 à 1024) :

```
VBoxManage modifyvm "nom VM" --natsettings1 16000,128,128,0,0
```

Cet exemple illustre le peaufinage des paramètres NAT. Le premier paramètre est le MTU, puis la taille du tampon d'envoi de la socket et la taille du tampon de réception de la socket, la taille initiale de la fenêtre d'envoi TCP, et enfin, la taille initiale de la fenêtre de réception TCP. Remarquez que la spécification de zéro revient à se rabattre sur la valeur par défaut.

Chacun de ces tampons a une taille par défaut de 64Ko et un MTU par défaut de 1500.

9.11.4 Associer des sockets à une interface spécifique

Par défaut, le moteur NAT de VirtualBox dirigera les paquets TCP/IP via l'interface par défaut affectée par la pile TCP/IP de l'hôte. (La raison technique en est que le moteur NAT utilise des sockets pour la communication.) Si, pour une raison quelconque, vous voulez changer ce comportement, vous pouvez dire au moteur NAT d'associer à une interface en particulier une adresse IP. Utilisez la commande suivante :

```
VBoxManage modifyvm "nom VM" --natbindip1 "10.45.0.2"
```

Après cela, le trafic sortant sera envoyé par interface ayant l'adresse IP 10.45.0.2. Merci de vous assurer que cette interface est active et en fonction avant cette affectation.

9.11.5 Activer le proxy DNS en mode NAT

Le moteur NAT offre par défaut les mêmes serveurs DNS à l'invité que ceux configurés sur l'hôte. Dans certains scénari, il peut être souhaitable de cacher les IPs du serveur DNS à l'invité, par exemple quand ces informations peuvent changer sur l'hôte après l'expiration des baux DHCP. Dans ce cas, vous pouvez dire au moteur NAT d'agir comme un proxy DNS en utilisant la commande suivante :

```
VBoxManage modifyvm "nom VM" --natdnstproxy1 on
```

9.11.6 Utiliser le résolveur de l'hôte comme proxy DNS en mode NAT

Pour résoudre les noms de réseau, le serveur DHCP du moteur NAT offre une liste de serveurs DNS enregistrés de l'hôte. Si pour une raison quelconque, vous devez cacher cette liste de serveurs DNS et utiliser les paramètres du serveur DNS de l'hôte, forçant ainsi le moteur NAT de VirtualBox à intercepter les requêtes DNS et à les rediriger sur le résolveur de l'hôte, utilisez la commande suivante :

```
VBoxManage modifyvm "nom VM" --natdnshostresolver1 on
```

Remarquez que ce paramètre est identique au mode proxy DNS, cependant alors que le mode proxy ne redirige que les requêtes DNS sur les serveurs appropriés, le mode résolveur interprètera les requêtes DNS et utilisera l'API DNS de l'hôte pour prendre les informations et les retourner à l'invité.

9.11.6.1 Résolution de noms d'hôte définie par l'utilisateur

Dans certains cas, il pourrait être utile d'intercepter le mécanisme de résolution de noms, en fournissant une adresse IP définie par l'utilisateur pour une requête DNS en particulier. Le mécanisme d'interception permet à l'utilisateur d'associer non seulement un hôte, mais aussi des domaines et même des conventions de nommage plus complexes si nécessaire.

La commande suivante définit la règle d'association d'un nom et d'une IP spécifiée :

```
VBoxManage setextradata "nom VM" \
    "VBoxInternal/Devices/{pcnet,e1000}/0/LUN#0/Config/HostResolverMappings/ \
    <nom uniq de la règle d'interception>/HostIP" <IPv4>
VBoxManage setextradata "nom VM" \
    "VBoxInternal/Devices/{pcnet,e1000}/0/LUN#0/Config/HostResolverMappings/ \
    <nom uniq de la règle d'interception>/HostName" <nom de vhôte>
```

La commande suivante définit une règle pour associer un échantillon de nom à une IP spécifiée :

```
VBoxManage setextradata "nom VM" \
    "VBoxInternal/Devices/{pcnet,e1000}/0/LUN#0/Config/HostResolverMappings/ \
    <nom uniq de la règle d'interception>/HostIP" <IPv4>
VBoxManage setextradata "nom VM" \
    "VBoxInternal/Devices/{pcnet,e1000}/0/LUN#0/Config/HostResolverMappings/ \
    <uniq name of interception rule>/HostNamePattern" <échantillonhôte>
```

L'échantillon hôte peut inclure "|", "?" et "*".

Cette exmple démontre la façon de demander au mécanisme du résolveur de l'hôte de résoudre tout le domaine et probablement des miroirs du site www.blocked-site.info avec l'IP 127.0.0.1:

```
VBoxManage setextradata "nom VM" \
    "VBoxInternal/Devices/e1000/0/LUN#0/Config/HostResolverMappings/ \
    all_blocked_site/HostIP" 127.0.0.1
VBoxManage setextradata "nom VM" \
    "VBoxInternal/Devices/e1000/0/LUN#0/Config/HostResolverMappings/ \
    all_blocked_site/HostNamePattern" "*.blocked-site.*|.fb.org"
```

Note: Le mécanisme de résolution de l'hôte devrait être activé pour utiliser les règles d'association définies par l'utilisateur (merci de voir chapitre [9.11.6, Utiliser le résolveur de l'hôte comme proxy DNS en mode NAT](#), page 187 pour plus de détails).

9.11.7 Configurer des alias pour le moteur NAT

Par défaut, le cœur de NAT utilise des alias et des ports aléatoires quand il génère un alias pour la connexion. Cela fonctionne bien pour la plupart des protocoles comme SSH, FTP et ainsi de suite. Mais certains protocoles pourraient nécessiter un comportement plus transparent ou dépendre du vrai numéro de port pour envoyer un paquet. Il est possible de modifier le mode NAT avec l'interface VBoxManage avec les commandes suivantes :

```
VBoxManage modifyvm "nom VM" --nataliasmodel proxyonly
```

and

```
VBoxManage modifyvm "Linux Guest" --nataliasmodel sameports
```

Le premier exemple désactive les alias et passe NAT en mode transparent, le deuxième exemple renforce la préservation des numéros des ports. Ces modes peuvent se combiner si nécessaire.

9.12 Configurer les informations DMI du BIOS

Vous pouvez changer les données DMI que VirtualBox fournit aux invités pour une VM spécifique. Utilisez les commandes suivantes pour configurer les informations DMI du BIOS :

9.12.1 Informations DMI du BIOS (type 0)

```
VBoxManage setextradata "nom VM"
    "VBoxInternal/Devices/pcbios/0/Config/DmiBIOSVendor"        "fabricant BIOS"
VBoxManage setextradata "nom VM"
    "VBoxInternal/Devices/pcbios/0/Config/DmiBIOSVersion"       "Version BIOS"
VBoxManage setextradata "nom VM"
    "VBoxInternal/Devices/pcbios/0/Config/DmiBIOSReleaseDate"   "date publication BIOS"
VBoxManage setextradata "nom VM"
    "VBoxInternal/Devices/pcbios/0/Config/DmiBIOSReleaseMajor"  1
VBoxManage setextradata "nom VM"
    "VBoxInternal/Devices/pcbios/0/Config/DmiBIOSReleaseMinor"  2
VBoxManage setextradata "nom VM"
    "VBoxInternal/Devices/pcbios/0/Config/DmiBIOSFirmwareMajor" 3
VBoxManage setextradata "nom VM"
    "VBoxInternal/Devices/pcbios/0/Config/DmiBIOSFirmwareMinor" 4
```

9.12.2 Informations système DMI (type 1)

VBoxManage setextradata "nom VM"	
"VBoxInternal/Devices/pcbios/0/Config/DmiSystemVendor"	"Fabricant Système"
VBoxManage setextradata "nom VM"	
"VBoxInternal/Devices/pcbios/0/Config/DmiSystemProduct"	"Produit système"
VBoxManage setextradata "nom VM"	
"VBoxInternal/Devices/pcbios/0/Config/DmiSystemVersion"	"Version système"
VBoxManage setextradata "nom VM"	
"VBoxInternal/Devices/pcbios/0/Config/DmiSystemSerial"	"Numéro de série système"
VBoxManage setextradata "nom VM"	
"VBoxInternal/Devices/pcbios/0/Config/DmiSystemSKU"	"System SKU"
VBoxManage setextradata "nom VM"	
"VBoxInternal/Devices/pcbios/0/Config/DmiSystemFamily"	"Famille système"
VBoxManage setextradata "nom VM"	
"VBoxInternal/Devices/pcbios/0/Config/DmiSystemUuid"	"9852bf98-b83c-49db-a8de-182c42c7226b"

9.12.3 Informations carte mère DMI (type 2)

VBoxManage setextradata "nom VM"	
"VBoxInternal/Devices/pcbios/0/Config/DmiBoardVendor"	"Fabricant carte"
VBoxManage setextradata "nom VM"	
"VBoxInternal/Devices/pcbios/0/Config/DmiBoardProduct"	"Produit carte"
VBoxManage setextradata "nom VM"	
"VBoxInternal/Devices/pcbios/0/Config/DmiBoardVersion"	"Version carte mère"
VBoxManage setextradata "nom VM"	
"VBoxInternal/Devices/pcbios/0/Config/DmiBoardSerial"	"Série carte"
VBoxManage setextradata "nom VM"	
"VBoxInternal/Devices/pcbios/0/Config/DmiBoardAssetTag"	"Tag Board"
VBoxManage setextradata "nom VM"	
"VBoxInternal/Devices/pcbios/0/Config/DmiBoardLocInChass"	"Emplacement carte"
VBoxManage setextradata "nom VM"	
"VBoxInternal/Devices/pcbios/0/Config/DmiBoardBoardType"	10

9.12.4 Boîtier système DMI ou châssis (type 3)

VBoxManage setextradata "nom VM"	
"VBoxInternal/Devices/pcbios/0/Config/DmiChassisVendor"	"Fabricant Chassis"
VBoxManage setextradata "nom VM"	
"VBoxInternal/Devices/pcbios/0/Config/DmiChassisType"	3
VBoxManage setextradata "nom VM"	
"VBoxInternal/Devices/pcbios/0/Config/DmiChassisVersion"	"Version Chassis"
VBoxManage setextradata "nom VM"	
"VBoxInternal/Devices/pcbios/0/Config/DmiChassisSerial"	"Série Chassis"
VBoxManage setextradata "nom VM"	
"VBoxInternal/Devices/pcbios/0/Config/DmiChassisAssetTag"	"Tag Chassis"

9.12.5 Informations DMI du processeur (type 4)

VBoxManage setextradata "nom VM"	
"VBoxInternal/Devices/pcbios/0/Config/DmiProcManufacturer"	"GenuineIntel"
VBoxManage setextradata "nom VM"	
"VBoxInternal/Devices/pcbios/0/Config/DmiProcVersion"	"Pentium(R) III"

9.12.6 Chaînes OEM DMI (type 11)

VBoxManage setextradata "nom VM"	
"VBoxInternal/Devices/pcbios/0/Config/DmiOEMVBoxVer"	"vboxVer_1.2.3"
VBoxManage setextradata "nom VM"	
"VBoxInternal/Devices/pcbios/0/Config/DmiOEMVBoxRev"	"vboxRev_12345"

Si une chaîne DMI n'est pas définie, la valeur par défaut de VirtualBox est utilisée. Pour définir une chaîne vide, utilisez "<EMPTY>".

Remarquez que dans la liste ci-dessus, tous les paramètres cités (DmiBIOSVendor, DmiBIOSVersion mais pas DmiBIOSReleaseMajor) sont censés être des chaînes. Si la chaîne est un nombre valide, le paramètre est traité comme un nombre et la VM refusera probablement de démarrer avec une erreur VERR_CFGM_NOT_STRING. Dans ce cas, utilisez "string:<valeur>", par exemple,

```
VBoxManage setextradata "nom VM"
    "VBoxInternal/Devices/pcbios/0/Config/DmiSystemSerial"    "string:1234"
```

La modification de ces informations peut être nécessaire pour donner les informations DMI de l'hôte à l'invité afin d'empêcher Windows de demander une nouvelle clé du produit. Sur les hôtes Linux, vous pouvez obtenir les informations de BIOS DMI avec

```
dmidecode -t0
```

et les informations du système DMI avec

```
dmidecode -t1
```

9.13 Configurer la table ACPI personnalisée

VirtualBox peut être configuré pour présenter à l'invité une table ACPI personnalisée. Utilisez la commande suivante pour la configurer :

```
VBoxManage setextradata "nom VM"
    "VBoxInternal/Devices/acpi/0/Config/CustomTable" "/chemin/vers/table.bin"
```

La configuration d'une table ACPI personnalisée peut empêcher Windows Vista et Windows 7 de demander une nouvelle clé du produit. Sur les hôtes Linux, on peut lire une des tables de l'hôte dans /sys/firmware/acpi/tables/.

9.14 Peaufiner les horloges et la synchronisation du temps

9.14.1 Configurer le time stamp counter (TSC) (horodateur) de l'invité pour refléter l'heure de l'exécution

Par défaut, VirtualBox synchronise toutes les sources de l'heure dans une source d'heure unique, l'heure de l'hôte monotonic. Cela reflète les suppositions de nombreux systèmes d'exploitation invités qui s'attendent à ce que toutes les sources d'heure reflètent l'heure "la pendule". Dans des circonstances spéciales, il peut être cependant utile de faire en sorte que le TSC (time stamp counter) de l'invité reflète le temps effectif passé à exécuter l'invité.

Ce mode de gestion spécial du TSC peut s'activer individuellement par VM et, pour de meilleurs résultats, il ne faut l'utiliser qu'en association avec la virtualisation matérielle. Pour activer ce mode, utilisez la commande suivante :

```
VBoxManage setextradata "nom VM" "VBoxInternal/TM/TSCtiedToExecution" 1
```

Pour inverser le mode de gestion TSC par défaut, utilisez :

```
VBoxManage setextradata "nom VM" "VBoxInternal/TM/TSCtiedToExecution"
```

Remarquez que si vous utilisez le mode de gestion TSC spécial avec un système d'exploitation invité qui est très strict quant à la cohérence des sources de l'heure, il se peut que vous receviez un message d'avertissement ou d'erreur lié à l'incohérence de l'heure. Cela peut aussi rendre l'heure non fiable avec certains systèmes d'exploitation invités en fonction de leur utilisation du TSC.

9.14.2 Accélérer ou ralentir l'horloge de l'invité

Pour certains objectifs, il peut être utile d'accélérer ou de ralentir l'horloge virtuelle de l'invité. Vous pouvez le faire comme suit :

```
VBoxManage setextradata "nom VM" "VBoxInternal/TM/WarpDrivePercentage" 200
```

L'exemple ci-dessus doublera la vitesse de l'horloge de l'invité alors que

```
VBoxManage setextradata "nom VM" "VBoxInternal/TM/WarpDrivePercentage" 50
```

ralentira l'horloge de l'invité. Remarquez que la modification du rythme de l'horloge virtuelle peut perturber l'invité et même provoquer un comportement anormal de l'invité. Par exemple, une vitesse plus élevée signifie des timeouts plus courts pour les périphériques virtuels, provoquant un délai de réponse légèrement accru du périphérique virtuel, à l'origine d'une augmentation de la charge de l'hôte qui peut provoquer des échecs de l'invité. Notez aussi que tous les mécanismes de synchronisation du temps essaieront souvent de resynchroniser l'heure de l'invité sur l'heure de référence (qui est celle de l'hôte si les suppléments invité de VirtualBox sont actifs). Donc, toutes les synchronisation du temps devraient être désactivés si vous modifiez la vitesse de l'horloge invité comme indiqué ci-dessus (voir chapitre [9.14.3, Peaufiner les paramètres de synchronisation du temps des suppléments invité](#), page 191).

9.14.3 Peaufiner les paramètres de synchronisation du temps des suppléments invité

Les suppléments invité de VirtualBox garantissent que l'heure du système invité se synchronise avec l'heure de l'hôte. Plusieurs paramètres peuvent être personnalisés. Vous pouvez définir les paramètres pour une VM spécifique en utilisant la commande suivante :

```
VBoxManage guestproperty set "nom VM" "/VirtualBox/GuestAdd/VBoxService/PARAMETER" VALUE
```

où PARAMETER est un des suivants :

- timesync-interval** Spécifie l'intervalle entre deux synchronisations de l'heure invité par rapport à l'hôte. Par défaut, il est de 10000 ms (10 secondes).
- timesync-min-adjust** Valeur absolue minimum du débit mesuré en millisecondes pour faire les ajustements. Par défaut, c'est 1000 ms sur OS/2 et 100 ms ailleurs.
- timesync-latency-factor** Le multiplicateur de latence de demande de temps pour calculer le temps minimum ajusté dynamiquement. Il est par défaut de 8 fois, ce qui veut dire en détails : mesurer le temps mis pour déterminer l'heure de l'hôte (l'invité doit contacter le service hôte de la VM, ce qui peut prendre du temps), multiplier cette valeur par 8 et n'ajuster que si la différence d'heure entre l'hôte et l'invité dépasse cette valeur. Sinon, ne pas ajuster l'heure.
- timesync-max-latency** La latence de demande de l'horloge max acceptée. Par défaut, il s'agit de 250 ms.
- timesync-set-threshold** Début du débit absolu donné en millisecondes, où doit commencer le réglage de l'heure, plutôt que d'essayer de l'ajuster tout simplement. Il s'agit par défaut de 20 minutes.
- timesync-set-start** Définit l'heure à laquelle démarrer le service de syncchro du temps.
- timesync-set-on-restore 0|1** Règle l'heure après que la VM a été restaurée d'un état sauvegardé si vous mettez 1 en paramètre (par défaut). Désactivez-le en mettant 0. Dans ce dernier cas, l'heure sera ajustée tout simplement, ce qui peut mettre du temps.

Vous pouvez aussi spécifier tous ces paramètres comme options de la ligne de commandes du service VBoxService.

9.14.4 Désactiver la synchronisation des suppléments invité

Une fois installés et démarrés, les suppléments invité de VirtualBox essaieront de synchroniser l'heure de l'invité avec celle de l'hôte. Vous pouvez l'empêcher en interdisant le service de l'invité de lire l'horloge de l'hôte :

```
VBoxManage setextradata "nom VM" "VBoxInternal/Devices/VMMDev/0/Config/GetHostTimeDisabled" 1
```

9.15 Installer le pilote du réseau bridgé alternatif sur les invités Solaris 11

À partir de VirtualBox 4.1, VirtualBox inclut un nouveau pilote de filtre réseau qui utilise la fonction Crossbow de Solaris 11. Par défaut, ce nouveau pilote est installé pour les hôtes Solaris 11 (construction 159 ci-dessus) qui le supportent.

Pour obliger l'installation de l'ancien pilote de filtre réseau basé sur STREAMS, exécutez en tant qu'administrateur la commande suivante avant d'installer le paquet VirtualBox :

```
touch /etc/vboxinst_vboxflt
```

Pour obliger l'installation du pilote de filtre réseau basé sur Crossbow, exécutez en tant qu'administrateur la commande suivante avant d'installer le paquet VirtualBox :

```
touch /etc/vboxinst_vboxbow
```

Pour vérifier le pilote actuellement utilisé par VirtualBox, exécutez :

```
modinfo | grep vbox
```

Si la sortie contient "vboxbow", cela indique que VirtualBox utilise le pilote de filtre réseau Crossbow, alors que le nom "vboxflt" indique que l'ancien pilote de filtre réseau STREAMS est utilisé.

9.16 Échantillons de VNIC VirtualBox pour les VLANs sur les hôtes Solaris 11

VirtualBox supporte des échantillons VNIC (Virtual Network Interface) pour configurer des VMs via des VLANs.³ Un échantillon VNIC de VirtualBox est un VNIC dont le nom commence par "vboxvnic_template" (sensible à la casse).

Voici un exemple de la façon d'utiliser un échantillon VNIC pour configurer un VLAN pour des VMs. Créez un échantillon VNIC de VirtualBox en exécutant, en tant qu'administrateur :

```
dladm create-vnic -t -l nge0 -v 23 vboxvnic_template0
```

Cela créera un VNIC temporaire par l'interface "nge0" avec l'ID de VLAN 23. Pour créer des échantillons VNIC résistant aux redémarrages de l'hôte, sautez le paramètre -t dans la commande ci-dessus. Vous pouvez vérifier l'état actuel des liens en utilisant :

```
$ dladm show-link
LINK      CLASS      MTU      STATE      BRIDGE      OVER
nge0      phys       1500     up         --          --
nge1      phys       1500     down       --          --
vboxvnic_template0 vnic 1500 up         --          nge0
```

```
$ dladm show-vnic
LINK      OVER      SPEED  MACADDRESS      MACADDRTYPE      VID
vboxvnic_template0 nge0    1000   2:8:20:25:12:75  random           23
```

³Le support du réseau bridgé basé sur Crossbow a été introduit avec VirtualBox 4.1 et il exige Solaris 11 construction 159 ou supérieur.

Une fois que l'échantillon VNIC est créé, toutes les VMs ayant besoin de faire partie du VLAN 23 par l'interface physique "nge0" pourront utiliser le même échantillon VNIC. Cela simplifie et rend plus efficace la gestion des VMs sur des VLANs car les détails du VLAN ne sont pas stockés dans la configuration de chaque VM mais récupérés dans le modèle VNIC que vous pouvez modifier n'importe quand en utilisant `dladm`. Outre l'ID du VLAN, des traductions VNIC peuvent être créées avec des propriétés supplémentaires telles que les limites de bande passante, le fanout du processeur, etc. Reportez-vous à la documentation du réseau de votre Solaris pour savoir comment faire cela. Ces propriétés supplémentaires, s'il y en a, s'appliquent aussi aux VMs qui utilisent l'échantillon VNIC.

9.17 Configurer plusieurs interfaces réseaux host-only sur les hôtes Solaris

Par défaut, VirtualBox vous offre une interface réseau host-only. L'ajout de davantage d'interfaces réseaux host-only sur les hôtes Solaris exige une configuration manuelle. Voici comment ajouter deux interfaces réseaux host-only supplémentaires.

Vous devez d'abord arrêter toutes les VMs en fonction et désactiver toutes les interfaces "vboxnet". Exécutez les commandes suivantes en tant qu'administrateur :

```
ifconfig vboxnet0 unplumb
```

Après vous être assuré que toutes les interfaces vboxnet sont désactivées, supprimez le pilote en utilisant :

```
rem_drv vboxnet
```

puis éditez le fichier `/platform/i86pc/kernel/drv/vboxnet.conf` et ajoutez une ligne pour les nouvelles interfaces :

```
name="vboxnet" parent="pseudo" instance=1;
name="vboxnet" parent="pseudo" instance=2;
```

Ajoutez autant de lignes comme celles-ci que nécessaire et assurez-vous que le nombre d'"instance" soit implémenté de façon unique. Ensuite, rechargez le pilote vboxnet en utilisant :

```
add_drv vboxnet
```

Maintenant, activez toutes les interfaces en utilisant `ifconfig vboxnetX plumb` (où X peut être 0, 1 ou 2 dans ce cas) et une fois activée, vous pouvez alors configurer l'interface comme n'importe quelle interface réseau.

Pour que les paramètres de vos nouvelles interfaces réseaux persistent entre les redémarrages, vous devrez éditer les fichiers `/etc/netmasks`, utilisez `NWAM` `/etc/nwam/llp` et ajoutez les entrées adéquates pour définir le masque réseau et l'IP statique de chacune de ces interfaces. L'installateur de VirtualBox ne met à jour ces fichiers de configuration que pour l'interface "vboxnet0" qu'il crée par défaut.

9.18 Configurer le CoreDumper sur les hôtes Solaris

VirtualBox est capable de produire ses propres fichiers cœur pour un débogage étendu si quelque chose ne va pas. Cela n'est actuellement disponible que sur les hôtes Solaris.

On peut activer le CoreDumper en utilisant la commande suivante :

```
VBoxManage setextradata "nom VM" VBoxInternal2/CoreDumpEnabled 1
```

Vous pouvez spécifier le répertoire à utiliser pour y mettre les fichiers cœur avec cette commande :

```
VBoxManage setextradata "nom VM" VBoxInternal2/CoreDumpDir <chemin-du-répertoire>
```

Assurez-vous que le répertoire que vous spécifiez se trouve sur un volume ayant un espace disque suffisant et où le processus VirtualBox a assez de droits pour écrire des fichiers dans ce répertoire. Si vous sautez cette commande et si vous ne spécifiez aucun répertoire où mettre les fichiers cœur, le répertoire actuel de l'exécutable de VirtualBox sera utilisé (ce qui échouerait vraisemblablement au moment de l'écriture des cœurs car ils sont protégés par des droits administrateur). Il est recommandé que vous définissiez explicitement un répertoire d'envoi des fichiers cœur.

Vous devez spécifier le moment où les CoreDumper de VirtualBox devraient être récupérés. Cela se fait en utilisant les commandes suivantes :

```
VBoxManage setextradata "nom VM" VBoxInternal2/CoreDumpReplaceSystemDump 1
VBoxManage setextradata "nom VM" VBoxInternal2/CoreDumpLive 1
```

Vous devrez passer au moins une des deux commandes ci-dessus si vous avez activé les CoreDumper.

Le réglage de `CoreDumpReplaceSystemDump` prévoit que la VM outre passe le mécanisme cœur de l'hôte et en cas de plantage, seul le de VirtualBox produirait le fichier cœur.

Le réglage de `CoreDumpLive` demande à la VM de produire des cœurs à chaque fois que le processus de la VM reçoit un signal SIGUSR2. Après avoir produit le fichier cœur, la VM ne sera pas interrompu et continuera de fonctionner. Vous pouvez ainsi récupérer des cœurs du processus de la VM en utilisant :

```
kill -s SIGUSR2 <VM-process-id>
```

Les fichiers cœur produits par le CoreDumper de VirtualBox ont la forme `core.vb.<ProcessName>.<ProcessID>`, par exemple `core.vb.VBoxHeadless.11321`.

9.19 Déverrouiller l'interface graphique du gestionnaire de VirtualBox

9.19.1 Personnalisation du gestionnaire de VM

Il existe plusieurs paramètres de personnalisation avancés pour déverrouiller le gestionnaire de VirtualBox, c'est-à-dire pour supprimer des fonctionnalités que l'utilisateur ne devrait pas voir.

```
VBoxManage setextradata global GUI/Customizations OPTION[,OPTION...]
```

où `OPTION` est un des mots-clés suivants :

noSelector N'autorise pas le démarrage du gestionnaire de VirtualBox. Ceci affichera une fenêtre contenant un vrai message d'erreur.

noMenuBar Les fenêtres de la VM ne contiendront pas de barre de menus.

noStatusBar Les fenêtres de la VM ne contiendront pas de barre d'état.

Pour désactiver toutes les personnalisations du gestionnaire de VM, faites

```
VBoxManage setextradata global GUI/Customizations
```

9.19.2 Personnalisation du sélecteur de VM

Les paramètres de données supplémentaires suivants sont disponibles, par machine, pour modifier le comportement de la fenêtre du sélecteur de VM selon certaines VMs :

`VBoxManage setextradata "VM name" PARAMETRE true`

où `PARAMETRE` peut être :

GUI/HideDetails N'affiche pas la configuration de VM d'une VM en particulier. Les fenêtre des détails sera tout simplement vide si on sélectionne cette VM.

GUI/PreventReconfiguration Ne permet pas à l'utilisateur d'ouvrir la boîte de dialogue des paramètres d'une VM en particulier.

GUI/PreventSnapshotOperations Empêche de prendre des instantanés d'une VM avec la GUI, pendant son exécution ou quand on coupe la VM.

GUI/HideFromManager Cache une VM en particulier dans la fenêtre du sélecteur de VM.

GUI/PreventApplicationUpdate Désactive la vérification automatique des mises à jour et cache l'élément de menu correspondant.

Merci de remarquer que ces paramètres n'empêchent pas l'utilisateur de reconfigurer la VM avec `VBoxManage modifyvm`.

9.19.3 Configurer les entrées du menu de sélection de VM

Vous pouvez désactiver (c'est-à-dire black-lister) certaines entrées de l'onglet des paramètres globaux dans le sélecteur de VM :

`VBoxManage setextradata global GUI/RestrictedGlobalSettingsPages OPTION[,OPTION...]`

où `OPTION` est un des mots-clés suivants :

General N'affiche pas l'onglet *Général* des paramètres.

Input N'affiche pas l'onglet *Entrée* des paramètres.

Update N'affiche pas l'onglet *Mise à jour* des paramètres.

Language N'affiche pas l'onglet *Langue* des paramètres.

Display N'affiche pas l'onglet *AAffichage* des paramètres.

Network N'affiche pas l'onglet *Réseau* des paramètres.

Extensions N'affiche pas l'onglet *Extensions* des paramètres.

Proxy N'affiche pas l'onglet *Proxy* des paramètres.

C'est un paramètre global. Toutes les combinaisons de ce qui précède est possible . Pour restaurer le comportement par défaut, utilisez

`VBoxManage setextradata global GUI/RestrictedGlobalSettingsPages`

9.19.4 Configurer les entrées du menu de la fenêtre d'une VM

Vous pouvez désactiver (c'est-à-dire black-lister) certaines actions du menu dans la fenêtre de la VM :

```
VBoxManage setextradata "nom VM" GUI/RestrictedRuntimeMenus OPTION[,OPTION...]
```

où **OPTION** est l'un des mots-clés suivants :

All N'affiche pas de menu dans la fenêtre de la VM.

Machine N'affiche pas le menu *Machine* dans la fenêtre de la VM.

View N'affiche pas le menu *Vue* dans la fenêtre de la VM.

Devices N'affiche pas le menu *Périphériques* dans la fenêtre de la VM.

Help N'affiche pas le menu *Aide* dans la fenêtre de la VM.

Debug N'affiche pas le menu *Débogage* dans la fenêtre de la VM. Le menu de débogage n'est visible que si on démarre la GUI avec des paramètres spécial en ligne de commandes ou des paramètres de variables d'environnement particulières.

C'est un paramètre spécifique à chaque VM. Toute combinaison de ce qui précède est possible. Pour restaurer le comportement par défaut, lancez :

```
VBoxManage setextradata "VM name" GUI/RestrictedRuntimeMenus
```

9.19.5 Configurer les entrées de la barre d'état de la fenêtre de la VM

Vous pouvez désactiver (c'est-à-dire black-lister) certains éléments de la barre d'état :

```
VBoxManage setextradata "nom VM" GUI/RestrictedStatusBarIndicators OPTION[,OPTION...]
```

où **OPTION** est un des mots-clés suivants :

HardDisks N'affiche pas l'icône du disque dur dans la barre d'état de la fenêtre de la VM. Par défaut, l'icône de disque dur ne s'affiche que si la configuration de la VM contient un ou plusieurs disques durs.

OpticalDisks N'affiche pas l'icône du CD dans la barre d'état de la fenêtre de la VM. Par défaut, l'icône du CD ne s'affiche que si la configuration de la VM contient un ou plusieurs lecteurs CD.

FloppyDisks N'affiche pas l'icône du lecteur amovible dans la barre d'état de la fenêtre de la VM. Par défaut, l'icône du lecteur amovible ne s'affiche que si la configuration de la VM contient un ou plusieurs lecteurs amovibles.

Network N'affiche pas l'icône du réseau dans la barre d'état de la fenêtre de la VM. Par défaut, l'icône de réseau ne s'affiche que si la configuration de la VM contient un ou plusieurs adaptateurs réseaux.

USB N'affiche pas l'icône de l'USB dans la barre d'état.

SharedFolders N'affiche pas l'icône des dossiers dans la barre d'état.

VideoCapture N'affiche pas l'icône de la capture vidéo dans la barre d'état.

Features N'affiche pas l'icône des fonctions du processeur dans la barre d'état.

Mouse N'affiche pas l'icône de la souris dans la barre d'état.

Keyboard N'affiche pas l'icône du clavier dans la barre d'état.

C'est un paramètre individuel à chaque VM. Toutes les combinaisons de ce qui précède est possible. Si vous spécifiez toutes les options, aucune icône n'est affichée dans la barre d'état de la fenêtre de la VM. Pour restaurer le comportement par défaut, utilisez

```
VBoxManage setextradata "VM name" GUI/RestrictedStatusBarIndicators
```

9.19.6 Configurer les modes visuels de la fenêtre

Vous pouvez désactiver (c'est-à-dire blacklist) certains modes visuels de la VM :

```
VBoxManage setextradata "nom VM" GUI/RestrictedVisualStates OPTION[,OPTION...]
```

où OPTION est un des mots-clés suivants :

Fullscreen Ne pas autoriser le passage de la VM en mode plein-écran.

Seamless Ne pas autoriser le passage de la VM en mode transparent.

Scale Ne pas autoriser le passage de la VM en mode échelonné.

C'est un paramètre individuel à chaque VM. Vous pouvez combiner n'importe comment ce qui précède. Pour restaurer le comportement par défaut, utilisez

```
VBoxManage setextradata "nom VM" GUI/RestrictedVisualStates
```

9.19.7 Personnalisation de la touche hôte

Pour désactiver toutes les combinaisons de touches de l'hôte, ouvrez les préférences et modifiez la touche hôte sur *Aucune*. Cela pourrait être utile lors de l'utilisation de VirtualBox en mode kiosk.

Pour redéfinir ou désactiver certaines actions de la touche hôte, utilisez la commande suivante :

```
VBoxManage setextradata global GUI/Input/MachineShortcuts "FullscreenMode=F,...."
```

La liste suivante montre les actions possibles avec la touche hôte ainsi que leur raccourci par défaut avec la touche hôte. Le paramétrage d'une action sur *Aucune* désactivera cette action de la touche hôte.

Action	Touche par défaut	Action
TakeSnapshot	T	prend un instantané
TakeScreenshot	E	fait une impression d'écran
MouseIntegration	I	bascule l'intégration de la souris
TypeCAD	Del	envoie Ctrl+Alt+Supp
TypeCABS	Backspace	envoie Ctrl+Alt+Effacement
Pause	P	Met la VM en pause
Reset	R	réinitialisation (brutale) de l'invité
SaveState		enregistre l'état de la VM et ferme la VM
Shutdown	H	appuie sur le bouton ACPI (virtuel) d'alimentation
PowerOff		coupe la VM (sans sauvegarder son état !)
Close	Q	affiche la boîte de dialogue de fermeture de la VM
FullscreenMode	F	passse la VM en plein écran
SeamlessMode	L	passse la VM en mode transparent
ScaleMode	C	passse la VM en mode échelonné
GuestAutoResize	G	redimensionne automatiquement la fenêtre de l'invité
WindowAdjust	A	redimension automatique de la fenêtre invité
PopupMenu	Home	affiche un menu en mode plein écran/transparent
SettingsDialog	S	ouvre la boîte de dialogue des paramètres de la VM
InformationDialog	N	affiche la fenêtre d'informations sur la VM
NetworkAdaptersDialog		affiche la boîte de dialogue des adaptateurs réseaux
SharedFoldersDialog		affiche la boîte de dialogue des dossiers partagés de la VM
InstallGuestAdditions	D	monte l'ISO contenant les suppléments invité

Pour désactiver le mode plein-écran ainsi que le mode transparent, utilisez la commande suivante :

```
VBoxManage setextradata global GUI/Input/MachineShortcuts "FullscreenMode=None,SeamlessMode=None"
```

9.19.8 Action quand la VM s'arrête

Vous pouvez interdire (c'est-à-dire blacklister) certaines actions quand la VM s'arrête. Pour interdire des actions spécifiques, tapez :

```
VBoxManage setextradata "nom VM" GUI/RestrictedCloseActions OPTION[,OPTION...]
```

où OPTION est l'un des mots-clés suivants :

SaveState N'autorise pas l'utilisateur à sauvegarder l'état de la VM quand elle s'arrête.

Shutdown N'autorise pas l'utilisateur à éteindre la VM en envoyant l'événement ACPI couper à l'invité.

PowerOff N'autorise pas l'utilisateur à couper la VM.

Restore N'autorise pas l'utilisateur à revenir au dernier instantané lors de l'extinction de la VM.

Il s'agit d'un paramètre individuel à chaque VM. Toutes les combinaisons de ce qui précède est possible. Si vous spécifiez toutes les options, la VM ne pourra pas être éteinte.

9.20 Démarrer le service Web de VirtualBox automatiquement

Le service Web de VirtualBox (vboxwebsrv) est utilisé pour contrôler VirtualBox à distance. Il est documenté en détails dans le Software Development Kit (SDK) de VirtualBox ; merci de

voir chapitre 11, *Interfaces de programmation de VirtualBox*, page 218. Comme la base client qui utilise cette interface grossit, nous avons ajouté des scripts de démarrage pour les systèmes d'exploitation que nous supportons. Les sections suivantes décrivent la manière de les utiliser. Le service Web de VirtualBox ne démarre jamais automatiquement suite à une installation standard.

9.20.1 Linux : démarrer le service web via init

Sur Linux, le service web peut être démarré automatiquement au démarrage de l'hôte en ajoutant les paramètres adéquats au fichier `/etc/default/virtualbox`. Un paramètre est obligatoire, `VBOXWEB_USER`, qui doit être défini sur l'utilisateur qui démarrera alors les VMs. Les paramètres du tableau ci-dessous commencent tous par `VBOXWEB_` (`VBOXWEB_HOST`, `VBOXWEB_PORT` etc.) :

Paramètre	Description	Par défaut
USER	L'utilisateur sous lequel fonctionne le service web	
HOST	L'hôte où on doit chercher le service web	localhost
PORT	Le port où on doit chercher le service web	18083
SSL_KEYFILE	Fichier de clé et du certificat du serveur, format PEM	
SSL_PASSWORDFILE	Nom du fichier mot de passe de la clé du serveur	
SSL_CACERT	Fichier de certificat CA, format PEM	
SSL_CAPATH	Chemin du certificat CA	
SSL_DHFILE	Nom du fichier DH ou longueur de la clé DH en octets	
SSL_RANDFILE	Fichier contenant seed en générateur de nombre aléatoire	
TIMEOUT	Timeout de la session en secondes ; 0 désactive le timeouts	300
CHECK_INTERVAL	Fréquence des vérifications des timeout en secondes	5
THREADS	Nombre maximum de session simultanées possibles	100
KEEPALIVE	Nombre maximum de requêtes avant de fermer une socket	100
ROTATE	Nombre de fichiers journaux ; 0 désactive la journalisation	10
LOGSIZE	Taille maximum d'un fichier journal en octets à récupérer	1Mo
LOGINTERVAL	Délai maximum en secondes pour rattraper l'enregistrement des journaux	1 day

La définition du paramètre `SSL_KEYFILE` active le support SSL/TLS. L'utilisation de chiffrement est fortement recommandée, car sans cela, tout (même les mots de passe) sera transféré en clair.

9.20.2 Solaris: démarrer le service web par SMF

Sur les hôtes Solaris, le démon du service Web de VirtualBox est intégré à l'environnement SMF. Vous pouvez modifier les paramètres mais vous n'êtes pas obligé si ceux par défaut ci-dessous correspondent déjà à vos besoins :

```
svccfg -s svc:/application/virtualbox/web-service:default setprop config/host=localhost
svccfg -s svc:/application/virtualbox/web-service:default setprop config/port=18083
svccfg -s svc:/application/virtualbox/web-service:default setprop config/user=root
```

Le tableau de la section précédente montrant le nom des paramètres et leurs réglages par défaut s'applique également à Solaris. Vous devez passer le nom des paramètres en minuscules et ajouter le préfixe `config/`, par exemple `config/user` ou `config/ssl_keyfile`. Si vous avez changé quelque chose, n'oubliez pas de lancer la commande suivante pour que les changements aient un effet immédiat :

```
svcadm refresh svc:/application/virtualbox/web-service:default
```

Si vous oubliez la commande ci-dessus, les paramètres ci-dessus seront utilisés au moment de l'activation du service. Vérifiez les réglages actuelles des propriétés avec :

```
svccfg -p config svc:/application/virtualbox/web-service:default
```

Lorsque tout est bien configuré, vous pouvez démarrer le service web de VirtualBox avec la commande suivante :

```
svcadm enable svc:/application/virtualbox/webservice:default
```

Pour plus d'informations sur SMF, merci de vous reporter à la documentation de Solaris.

9.20.3 Mac OS X : démarrer le service web par launchd

Sur Mac OS X, on utilise launchd pour démarrer le service web de VirtualBox. Vous pouvez trouver un fichier exemple de configuration dans `$HOME/Library/LaunchAgents/org.virtualbox.vboxwebsrv.plist`. Vous pouvez l'activer en changeant la clé `Disabled` de `true` en `false`. Pour démarrer manuellement le service, utilisez la commande suivante :

```
launchctl load ~/Library/LaunchAgents/org.virtualbox.vboxwebsrv.plist
```

Pour des informations supplémentaires sur la façon dont vous pourriez configurer les services de launchd, voir <http://developer.apple.com/mac/library/documentation/MacOSX/Conceptual/BPSystemStartup/BPSystemStartup.html>.

9.21 VirtualBox Watchdog

À partir de VirtualBox 4.2, le service de ballon de mémoire, connu jadis comme le `VBoxBalloonCtrl`, a été renommé en `VBoxWatchdog`, ce qui intègre à présent plusieurs services de l'hôte qui sont conçus pour fonctionner dans un environnement serveur.

Il s'agit des services :

- Contrôle du ballon de mémoire, qui prend en charge automatiquement d'un ballon de mémoire configuré pour une VM (voir chapitre 4.8.1, *Faire du ballon avec la mémoire*, page 83 pour une présentation du jeu de ballon avec la mémoire). Cela est surtout utile pour les environnements serveurs où les VMs peuvent solliciter de manière dynamique plus ou moins de mémoire pendant leur fonctionnement.

Le service vérifie régulièrement que le ballon actuel d'une VM et sa RAM invitée disponible et il ajuste automatiquement le ballon de mémoire actuel en l'augmentant ou le réduisant selon le cas. Cette gestion ne s'applique qu'aux VMs en fonction ayant installé des suppléments invité éécents.

- La détection d'un isolement de l'hôte, qui offre un moyen de détecter si l'hôte ne peut plus atteindre une instance en particulier du serveur VirtualBox et qui prend les mesures appropriées telles que l'extinction, la sauvegarde de l'état actuel, voire la coupure de certaines VMs.

Vous pouvez spécifier toutes les valeurs de configuration soit en ligne de commande, soit par des données supplémentaires globales, tandis que les valeurs en ligne de commandes ont toujours une priorité élevée si on les définit. Certaines des valeurs de configuration peuvent être également spécifiées sur une base individuelle par VM. Donc, l'ordre pour regarder les paramètres est : ligne de comande, données supplémentaires pour chaque VM (s'il y en a), données supplémentaires globales.

9.21.1 Contrôle du jeu de ballon de mémoire

Le contrôle des ballons de mémoire augmente ou réduit le ballon de mémoire des VMs à partir de la mémoire disponible sur les VMs et de la taille maximale désirée d'un ballon.

Pour régler le contrôle du jeu de ballons mémoires, il faut paramétrer la taille que peut atteindre une VM. Vous pouvez le faire en ligne de commande avec

9 Sujets avancés

--balloon-max <Taille en Mo>

, individuellement pour chaque VM avec les données supplémentaires avec

```
VBoxManage setextradata <VM-Name> VBoxInternal2/Watchdog/BalloonCtrl/BalloonSizeMax <Taille en Mo>
```

ou en utilisant une donnée supplémentaire globale avec

```
VBoxManage setextradata global VBoxInternal2/Watchdog/BalloonCtrl/BalloonSizeMax <Taille en Mo>
```

Note: Si vous ne spécifiez pas de taille maximale du ballon avec au moins un des paramètres ci-dessus, vous ne pourrez faire aucun jeu de ballon.

Vous pouvez régler la taille incrémentale d'un ballon, en Mo, soit en ligne de commandes avec

--balloon-inc <Taille en Mo>

, soit en utilisant une donnée supplémentaire globale avec

```
VBoxManage setextradata global VBoxInternal2/Watchdog/BalloonCtrl/BalloonIncrementMB <Taille en Mo>
```

La taille d'incrémentation par défaut est de 256 Mo si vous ne spécifiez rien.

La même chose marche pour une taille minimale incrémentée de ballon : en ligne de commande avec

--balloon-dec <Taille en Mo>

ou en utilisant une donnée supplémentaire globale avec

```
VBoxManage setextradata global VBoxInternal2/Watchdog/BalloonCtrl/BalloonDecrementMB <Taille en Mo>
```

La taille minimale incrémentale d'un ballon par défaut est de 128 Mo si vous n'indiquez rien.

Pour définir la limite inférieure d'un ballon en Mo, c'est en ligne de commande avec

--balloon-lower-limit <Taille en Mo>

ou par une donnée supplémentaire globale avec

```
VBoxManage setextradata global VBoxInternal2/Watchdog/BalloonCtrl/BalloonLowerLimitMB <Taille en Mo>
```

. La limite inférieure par défaut est de 128 si vous n'indiquez rien.

9.21.2 Détection de l'isolement de l'hôte

Pour détecter si l'hôte va être isolé, c'est-à-dire qu'il ne va plus pouvoir atteindre la session du serveur VirtualBox, l'hôte doit régler une valeur dans une donnée supplémentaire pour une période de temps. Si cette valeur n'est pas définie dans le délai du timeout, une fois ce délai dépassé, ce qu'on appelle une réponse à l'isolement de l'hôte sera envoyée aux VMs gérées. Vous pouvez contrôler les VMs gérées en définissant des groupes de VM et en affectant des VMs à ces groupes. Par défaut, aucun groupe n'est défini, ce qui veut dire que toutes les VMs du serveur seront gérées lorsqu'aucune réponse hôte ne sera reçue dans les 30 secondes.

Pour définir en ligne de commandes les groupes gérés par la détection de l'isolement de l'hôte :

--apimon-groups=<string[,stringN]>

ou utilisez une donnée supplémentaire globale avec

```
VBoxManage setextradata global VBoxInternal2/Watchdog/APIMonitor/Groups <chaîne[,chaîneN]>
```

9 Sujets avancés

Pour définir le timeout d'isolement de l'hôte en ligne de commandes :

```
--apimon-isln-timeout=<ms>
```

ou utilisez une donnée supplémentaire globale avec

```
VBoxManage setextradata global VBoxInternal2/Watchdog/APIMonitor/IsolationTimeoutMS <ms>
```

Pour régler la réponse d'isolement finale en ligne de commandes :

```
--apimon-isln-response=<cmd>
```

ou en utilisant une donnée supplémentaire globale avec

```
VBoxManage setextradata global VBoxInternal2/Watchdog/APIMonitor/IsolationResponse <cmd>
```

Les commandes de réponse suivantes sont disponibles :

- none, qui ne fait rien.
- pause, qui met en pause l'exécution d'une VM.
- poweroff, qui éteint la VM en appuyant sur le bouton d'alimentation de la VM. La VM n'aura aucune chance de sauvegarder des données ou de lancer le processus d'extinction.
- save, qui enregistre l'état actuel de la machine et qui coupe ensuite la VM. Si la sauvegarde de l'état de la machine échoue, la VM sera mise en pause.
- shutdown, qui éteint la VM gentiment, en envoyant un événement ACPI d'extinction au système d'exploitation de la VM. L'OS a alors une chance de s'éteindre proprement.

9.21.3 Plus d'informations

Pour des options et des paramètres plus avancés comme la vérification de la verbosité de la journalisation, l'aide intégrée à la ligne de commande est accessible avec `--help`.

9.21.4 Linux : démarrer le service watchdog via init

Sur Linux, vous pouvez démarrer automatiquement le service watchdog lors du démarrage de l'hôte en ajoutant les paramètres adéquats au fichier `/etc/default/virtualbox`. Un paramètre est obligatoire, `VBOXWATCHDOG_USER`, vous devez le personnaliser avec l'utilisateur qui démarrera les VMs. Pour une rétro compatibilité, vous pouvez spécifier également `VBOXBALLOONCTRL_USER`. Les paramètres du tableau suivant comment tous par `VBOXWATCHDOG_` (`VBOXWATCHDOG_BALLOON_INTERVAL`, `VBOXWATCHDOG_LOGSIZE` etc., et pour les paramètres qui existaient précédemment, vous pouvez utiliser les paramètres `VBOXBALLOONCTRL_INTERVAL` etc) :

Paramètre	Description	Réglage par défaut
USER	L'utilisateur sous lequel fonctionne le service watchdog	
ROTATE	Nombre de fichiers journaux ; 0 désactive la gestion des journaux	10
LOGSIZE	Taille maximum du fichier journal, en octets, pour faire la gestion	1Mo
LOGINTERVAL	Intervalle de secondes maximum en secondes pour faire la rotation des journaux	1 day
BALLOON_INTERVAL	Intervalle de la vérification de la taille du ballon (msec)	30000
BALLOON_INCREMENT	Incrémentation de la taille du ballon (Mo)	256
BALLOON_DECREMENT	Diminution de la taille du ballon (Mo)	128
BALLOON_LOWERLIMIT	Limite la plus basse de la taille du ballon (Mo)	64
BALLOON_SAFETYMARGIN	Marge de mémoire libre nécessaire pour diminuer la taille du ballon (Mo)	1024

9.21.5 Solaris : démarrer le service watchdog via SMF

Sur les hôtes Solaris, le démon du service watchdog de VirtualBox est intégré à l'environnement SMF. Vous pouvez modifier les paramètres, mais ce n'est pas obligatoire si ceux par défaut correspondent déjà à vos besoins :

```
svccfg -s svc:/application/virtualbox/balloonctrl:default setprop config/balloon_interval=10000
svccfg -s svc:/application/virtualbox/balloonctrl:default setprop config/balloon_safetymargin=134217728
```

Le tableau de la section précédente expliquant les noms des paramètres et les réglages par défaut s'applique également à Solaris. Vous devez passer les noms des paramètres en minuscules et ajouter un préfixe config/, par exemple config/user ou config/balloon_safetymargin. Si vous avez fait un changement, n'oubliez pas de lancer la commande suivante pour donner aux changements un effet immédiat :

```
svcadm refresh svc:/application/virtualbox/balloonctrl:default
```

Si vous oubliez la commande ci-dessus, les paramètres précédents seront utilisés lors de l'activation du service. Vérifiez les paramètres des propriétés actuels avec :

```
svccfg -p config svc:/application/virtualbox/balloonctrl:default
```

Quand tout est configuré correctement, vous pouvez démarrer le service watchdog de VirtualBox avec la commande suivante :

```
svcadm enable svc:/application/virtualbox/balloonctrl:default
```

Pour plus d'informations sur SMF, merci de vous reporter à la documentation de Solaris.

9.22 Autres packs d'extension

À partir de VirtualBox 4.2.0, il existe un autre pack d'extension, VNC, open source et qui remplace l'intégration précédente du protocole d'accès à distance VNC. C'est du code expérimental et il ne sera d'abord disponible que dans le paquet du code source de VirtualBox. Une grande partie du code est issue de contributions d'utilisateurs et elle n'est en aucun cas supportée par Oracle.

La gestion du clavier est très sérieusement limitée et seul la couche du clavier américain fonctionne. Les autres plans de clavier auront au moins quelques touches, qui produiront de mauvais résultats (avec des effets souvent très surprenants), et pour les plans ayant des différences significatives avec le plan de clavier américain, ils sont très probablement inutilisables.

Il est possible d'installer à la fois le pack d'extension VirtualBox d'Oracle VM et VNC, mais on ne peut activer qu'un module VRDE à la fois. La commande suivante passe en module VRDE de VNC dans VNC :

```
VBoxManage setproperty vrdeextpack VNC
```

La configuration de l'accès à distance fonctionne de la même façon que VRDP (voir chapitre 7.1, [Affichage distant \(VRDP support\)](#), page 111), avec quelques limites : VNC ne supporte pas la spécification de plusieurs numéros de ports et l'authentification se fait différemment. VNC ne peut gérer que l'authentification par mot de passe et il n'y a aucune possibilité d'utiliser le hachage de mots de passe. Il ne reste pas d'autre choix que de donner un mot de passe en clair dans la configuration de VNC, ce qu'on peut faire avec la commande suivante :

```
VBoxManage modifyvm "nom VM" --vrdeproperty VNCPassword=secret
```

L'utilisateur est responsable du secret de son mot de passe et vous devriez le supprimer quand vous donnez la configuration d'une VM à quelqu'un d'autre, quelle que soit la finalité. Certains serveurs VNC prétendent qu'ils gardent le mot de passe "chiffré" dans leur configuration. Ce n'est pas du vrai chiffrement, ce ne sont que des mots de passe, ce qui est exactement aussi sécurisé que les mots de passe en clair.

La commande suivante revient à VRDP (s'il est installé) :

```
VBoxManage setproperty vrdeextpack "Oracle VM VirtualBox Extension Pack"
```

9.23 Démarrer des machines virtuelles lors de l'amorçage du système

À partir de VirtualBox 4.2.0, il est possible de démarrer des VMs automatiquement à l'amorçage du système sur Linux, Solaris et Mac OS X, pour tous les utilisateurs.

9.23.1 Linux : démarrer le service autostart par init

Sur Linux, le service autostart s'active en définissant deux variables de `/etc/default/virtualbox`. La première est `VBOXAUTOSTART_DB`, qui contient un chemin absolu vers le répertoire de la base de données existante. Tous les utilisateurs devraient avoir un accès en écriture au répertoire pour démarrer automatiquement des machines virtuelles. En outre, vous devriez donner au répertoire le bit sticky. La deuxième variable est `VBOXAUTOSTART_CONFIG`, qui fait pointer le service vers le fichier de configuration d'autostart utilisé lors du démarrage pour déterminer s'il faut autoriser des utilisateurs individuels à démarrer une VM automatiquement et les délais de démarrage de la configuration. Vous pouvez mettre le fichier de configuration dans `/etc/vbox` et il contient plusieurs options. Une s'appelle `default_policy` qui contrôle si le service autostart autorise ou non les utilisateurs non dans la liste d'exceptions à démarrer des VMs. La liste d'exceptions commence par `exception_list` et elle contient une liste de nom d'utilisateurs séparée par des virgules. De plus, vous pouvez configurer un délai de démarrage propre à chaque utilisateur pour éviter une surcharge de l'hôte. Une configuration modèle est présentée ci-dessous :

```
# La politique par défaut est d'interdire le démarrage d'une VM, l'autre
# choix étant "allow".
default_policy = deny

# Bob est autorisé à démarrer des machines virtuelles, mais chacun à intervalle
# de 10 secondes
bob = {
    allow = true
    startup_delay = 10
}

# Alice n'est pas autorisé à démarrer des machines virtuelles, utile pour
# exclure certains utilisateurs si la politique par défaut est allow.
alice = {
    allow = false
}
```

Tout utilisateur voulant activer autostart pour des machines en particulier doit définir le chemin du répertoire de la base de données autostart avec

```
VBoxManage setproperty autostartdbpath <Autostart directory>
```

9.23.2 Solaris : démarrer le service autostart par SMF

Sur les hôtes Solaris, Le démon autostart de VirtualBox est intégré à l'environnement SMF. Pour l'activer, vous devez faire pointer le service vers un fichier de configuration existant qui est au même format que sur Linux (voir chapitre 9.23.1, [Linux : démarrer le service autostart par init](#), page 204) :

```
svccfg -s svc:/application/virtualbox/autostart:default setprop config/config=/etc/vbox/autostart.cfg
```

Quand tout est bien configuré, vous pouvez démarrer le service autostart de VirtualBox avec la commande suivante :

```
svcadm enable svc:/application/virtualbox/autostart:default
```

Pour plus d'informations sur SMF, merci de vous reporter à la documentation de Solaris.

9.23.3 Mac OS X : démarrer le service autostart par launchd

Sur Mac OS X, on utilise launchd pour démarrer le service autostart de VirtualBox. Vous pouvez trouver un fichier de configuration exemple dans /Applications/VirtualBox.app/Contents/MacOS/org.virtualbox. Pour activer le service, copiez le fichier dans /Library/LaunchDaemons et passez la clé Disabled de true à false. Par ailleurs, remplacez le deuxième paramètre par un fichier de configuration existant et qui est au même format que sur Linux (voir chapitre 9.23.1, [Linux : démarrer le service autostart par init](#), page 204). Pour démarrer le service à la main, utilisez la commande suivante :

```
launchctl load /Library/LaunchDaemons/org.virtualbox.vboxautostart.plist
```

Pour avoir des informations supplémentaires sur la façon dont les services launchd pourraient se configurer, voir <http://developer.apple.com/mac/library/documentation/MacOSX/Conceptual/BPSystemStartup/BPSystemStartup.html>.

9.24 La gestion experte par VirtualBox du stockage

Si le modèle d'instantané de VirtualBox ne suffit pas, il est possible d'activer un mode spécial qui permet de configurer des connexions de supports de stockage pendant que la VM est en pause. L'utilisateur doit être sûr que les données du disque restent cohérentes pour l'invité car, tout comme avec le montage à chaud, l'invité n'est pas informé des médias déconnectés ou nouvellement connectés.

Vous pouvez activer le mode de gestion experte du stockage pour chaque VM en exécutant :

```
VBoxManage setextradata "nom VM" "VBoxInternal2/SilentReconfigureWhilePaused" 1
```

Vous pouvez reconfigurer les connexions de supports de stockage pendant que la VM est en pause en utilisant :

```
VBoxManage storageattach ...
```

9.25 Prise en charge des événements de gestion de l'énergie de l'hôte

Certains événements de la gestion d'énergie de l'hôte sont gérés par VirtualBox. Le comportement dépend en fait de la plateforme :

Mise en veille prolongée de l'hôte Cet événement est généré quand l'hôte va se mettre en veille prolongée, c'est-à-dire quand l'hôte sauvegarde son état sur un support de stockage non volatile puis s'éteint.

Cet événement n'est actuellement géré que sur les hôtes Windows et Mac OS X. Quand il est généré, VirtualBox mettra en pause toutes les VMs en fonction.

Réveil de l'hôte Cet événement est généré lorsque l'hôte sort d'une mise en veille prolongée.

Cet événement n'est actuellement géré que sur les hôtes Windows et Mac OS X. Quand cet événement est généré, VirtualBox réveillera les VMs qui ont été mises en pause.

Batterie faible Le niveau de la batterie a atteint un seuil critique (en général moins de 5 pour cent de sa charge).

Cet événement n'est actuellement géré que sur les hôtes Windows et Mac OS X. Quand cet événement est généré, VirtualBox sauvegardera l'état et terminera toutes les VMs pour préparer une coupure potentielle de l'hôte

Ce comportement est configurable. En utilisant la commande suivante, aucune VM n'est sauvegardé :

```
VBoxManage setextradata global "VBoxInternal2/SaveStateOnBatteryLow" 0
```

Il s'agit d'un réglage global ou individuel aux VMs. La valeur individuelle à une VM est prioritaire sur celle globale. La commande suivante sauvegardera l'état de toutes les VMs, sauf celui de la VM "foo" :

```
VBoxManage setextradata global "VBoxInternal2/SaveStateOnBatteryLow" 1  
VBoxManage setextradata "foo" "VBoxInternal2/SaveStateOnBatteryLow" 0
```

La première ligne n'est pas vraiment obligatoire puisque par défaut, c'est une sauvegarde qui est effectuée.

9.26 Support expérimental du passage par des instructions SSE4.1 / SSE4.2

Pour offrir le support des SSE 4.1 / SSE 4.2 aux invités, le processeur de hôte doit gérer ces jeux d'instructions. A partir de VirtualBox 4.3.8, il est possible d'activer ces instructions pour les invités en utilisant les commandes suivantes :

```
VBoxManage setextradata "VM name" VBoxInternal/CPUM/SSE4.1 1  
VBoxManage setextradata "nom VM" VBoxInternal/CPUM/SSE4.2 1
```

Ces paramètres se règlent par VM et sont désactivés par défaut.

9.27 Support de la synchronisation des indicateurs du clavier

Cette fonction permet aux diodes du clavier de correspondre à celles du clavier de la machine virtuelle quand la fenêtre de la machine est active. Elle est supportée pour l'instant sur les hôtes Mac OS X et Windows et elle est disponible à partir des versions 4.2.24 et 4.3.8. Vous pouvez activer cette fonction en utilisant la commande suivante :

```
VBoxManage setextradata "nom VM" GUI/HidLedsSync "1"
```

Pour la désactiver, utilisez la même commande mais passez "1" à "0", ou utilisez la commande VBoxManage pour supprimer les données supplémentaires. C'est un paramètre par VM et désactivé par défaut.

10 Sous-basements techniques

Le contenu de ce chapitre n'est pas indispensable pour utiliser VirtualBox avec succès. Nous indiquons ce qui suit à titre informatif pour ceux qui sont plus familiers de la technologie et de l'architecture informatique et qui veulent en savoir davantage sur la manière fonctionne VirtualBox "sous le capot".

10.1 Où VirtualBox stocke ses fichiers

Dans VirtualBox, une machine virtuelle et ses paramètres sont décrits dans un fichier de paramètres de la machine virtuelle, au format XML. De plus, la plupart des machines virtuelles ont un ou plusieurs disques durs qui leur sont en général présentés par des images de disque (comme au format VDI). L'endroit où sont stockés tous ces fichiers dépend de la version de VirtualBox qui a créé la machine.

10.1.1 Machines créées par VirtualBox version 4.0 ou supérieur

À partir de la version 4.0, par défaut, chaque machine virtuelle dispose d'un répertoire sur votre ordinateur hôte (où tous les fichiers de cette machine sont stockés – le fichier des paramètres XML (avec une extension de fichier .vbox) et ses images de disque.

Par défaut, ce "dossier machine" se trouve dans un dossier ordinaire appelé "VirtualBox VMs", créé par VirtualBox dans le dossier personnel de l'utilisateur du système actuel. L'emplacement de ce répertoire personnel dépend des conventions du système d'exploitation hôte :

- Sur Windows, il s'agit de %HOMEDRIVE%%HOMEPATH%; en général quelque chose comme C:\Documents and Settings\NomUtilisateur\.
- Sur Mac OS X, il s'agit de /Users/nomutilisateur.
- Sur Linux et Solaris, il s'agit de /home/nomutilisateur.

Par simplicité, nous abrègerons cela ci-dessous par \$HOME. En utilisant cette convention, le dossier ordinaire de toutes les machines virtuelles est \$HOME/VirtualBox VMs.

Par exemple, quand vous créez une machine virtuelle qui s'appelle "VM Exemple", vous verrez que VirtualBox crée

1. le dossier \$HOME/VirtualBox VMs/VM Exemple/ et, dans ce dossier,
2. le fichier des paramètres VM Exemple.vbox et
3. l'image de disque virtuel VM Exemple.vdi.

C'est le rangement par défaut si vous utilisez l'assistant "Créer une nouvelle machine virtuelle" comme décrit au chapitre 1.7, [Créer votre première machine virtuelle](#), page 19. Une fois que vous commencez à travailler avec la VM, des fichiers supplémentaires apparaîtront : vous trouverez des fichiers journaux dans un sous-dossier qui s'appelle Logs, and une fois que vous aurez pris des instantanés, ils apparaîtront dans un sous-dossier Snapshots. Pour chaque VM, vous pouvez modifier l'emplacement de son dossier d'instantanés dans les paramètres de la VM.

Vous pouvez changer le dossier machine par défaut en sélectionnant "Préférences" du menu "Fichier" de la fenêtre principale de VirtualBox. Puis, dans la fenêtre qui apparaît, cliquez sur l'onglet "Général". Sinon, utilisez VBoxManage setproperty machinefolder ;; voir le chapitre 8.27, [VBoxManage setproperty](#), page 153.

10.1.2 Machines créées par des versions de VirtualBox antérieures à 4.0

Si vous avez mis à jour vers VirtualBox 4.0 en partant d'une ancienne version de VirtualBox, vous aurez probablement vos fichiers de paramètres et les disques selon l'organisation du système de fichiers d'alors.

Avant la version 4.0, VirtualBox séparait les fichiers des paramètres de la machine des images de disque virtuel. Les fichiers de paramétrages de la machine avaient une extension `.xml` et se trouvaient dans un dossier appelé "Machines" dans le répertoire de configuration global de VirtualBox (voir la prochaine section). Donc, par exemple, sur Linux, il s'agissait du répertoire caché `$HOME/.VirtualBox/Machines`. Le dossier par défaut des disques durs s'appelait "Hard-Disks" et se trouvait également dans le dossier `.VirtualBox`. L'utilisateur pouvait changer les deux endroits dans les préférences globales (le concept de "dossier par défaut des disques durs" a été abandonné avec VirtualBox 4.0, vu que les images de disque se trouvent désormais par défaut dans le dossier de chaque machine.)

L'ancienne organisation avait plusieurs gros inconvénients.

1. Il était très difficile de déplacer une machine virtuelle d'un hôte à l'autre car les fichiers concernés ne se trouvaient pas dans le même dossier. De plus, les médias virtuels de toutes les machines étaient enregistrés avec un registre global dans le fichier des paramètres transversaux de VirtualBox. (`$HOME/.VirtualBox/VirtualBox.xml`).

Pour déplacer une machine sur un autre hôte, il n'était donc pas suffisant de déplacer le fichier des paramètres XML et les images de disque (qui se trouvaient à des endroits différents), mais il fallait en plus copier méticuleusement les entrées du disque dur à partir du XML du registre de médias global, ce qui était presque impossible si la machine avait des instantanés et, donc, des images de différenciation.

2. Le stockage des images de disque virtuel, qui peuvent beaucoup grossir, sous le répertoire caché `.VirtualBox` (au moins sur les hôtes Linux et Solaris) amenait de nombreux utilisateurs à se demander ce qu'était devenu leur espace disque.

Si les nouvelles VMs créées avec VirtualBox 4.0 ou supérieur respecteront la nouvelle organisation, pour une compatibilité maximum, les anciennes VMs *ne sont pas* converties en nouvelle organisation. Sans cela, les paramètres de la machine seraient immanquablement cassés si l'utilisateur rétrogradait de la 4.0 à une version plus ancienne de VirtualBox.

10.1.3 Données globales de configuration

Outre les fichiers des machines virtuelles, VirtualBox gère des données globales de configuration. Sur Linux et Solaris, depuis au moins VirtualBox 4.3 elles se trouvent dans le répertoire caché `$HOME/.config/VirtualBox` même si `$HOME/.VirtualBox` sera utilisé s'il existe pour rester compatible avec les anciennes versions ; sur un Mac, elles se trouvent dans `$HOME/Library/VirtualBox`.

VirtualBox crée automatiquement ce répertoire de configuration si nécessaire. Vous pouvez éventuellement fournir un répertoire de configuration alternatif en réglant la variable d'environnement `VBOX_USER_HOME` ou, en plus, sur Linux ou Solaris, en utilisant la variable standard `XDG_CONFIG_HOME` (car le fichier des paramètres globaux de `VirtualBox.xml` pointe vers tous les autres fichiers de configuration, ce qui permet de naviguer entre plusieurs configurations de VirtualBox).

VirtualBox stocke essentiellement dans ce répertoire son fichier de paramètres globaux, un autre fichier XML appelé `VirtualBox.xml`. Cela comprend des options de configuration globales et la liste des machines virtuelles enregistrées avec des pointeurs vers leurs fichiers de paramètres XML. Ni l'emplacement du fichier ni son répertoire n'ont changé avec VirtualBox 4.0.)

Avant VirtualBox 4.0, tous les médias virtuels (fichiers images de disque) étaient également stockés dans un registre global de ce fichier de paramètres. Par compatibilité, ce registre de

médias existe toujours si vous mettez à jour VirtualBox et s'il y a des médias issus de machines créées avec une version inférieure à 4.0. Si vous n'avez pas de telles machines, ce ne sera pas des retistres de médias globaux ; avec VirtualBox 4.0, chaque fichier XML d'une machine a son propre registre de médias.

De même, avant VirtualBox 4.0, le dossier "Machines" par défaut et le dossier "HardDisks" par défaut se trouvaient dans le répertoire de configuration de VirtualBox (par exemple, `$HOME/.VirtualBox/Machines` sur Linux). Si vous mettez à jour à partir d'une version de VirtualBox inférieure à la 4.0, les fichiers de ce répertoire ne sont pas déplacés automatiquement afin de ne pas casser la rétro compatibilité.

10.1.4 Résumé des des modifications de la configuration de 4.0

	Avant 4.0	4.0 ou supérieur
Dossier par défaut des machines	<code>\$HOME/.VirtualBox/Machines</code>	<code>\$HOME/VirtualBox VMs</code>
Emplacement des images de disque	<code>\$HOME/.VirtualBox/HardDisks</code>	Dans each machine's folder
Extension des fichiers de paramètres de la machine	<code>.xml</code>	<code>.vbox</code>
Registre de médias	Fichier <code>VirtualBox.xml</code> global	Chaque fichier des paramètres d'une machine
Enregistrement des médias	Ouverture/fermeture explicite obligatoire	Automatique après la connexion

10.1.5 Fichiers XML de VirtualBox

VirtualBox utilise l'XML tant pour les fichiers des paramètres de la machine que pour le fichier de configuration global, `VirtualBox.xml`.

Tous les fichiers XML de VirtualBox sont versionnés. Quand un nouveau fichier de paramètres est créé (par exemple parce qu'on crée une nouvelle machine virtuelle), VirtualBox utilise automatiquement le format des paramètres de la version actuelle de VirtualBox. Il se peut que ces fichiers ne soient pas lus si vous rétrogradez à une version plus ancienne de VirtualBox. Cependant, quand VirtualBox rencontre un fichier de paramètres d'une ancienne version (comme après une mise à jour de VirtualBox), il essaie autant que possible de garder le format des paramètres. Il ne mettra à jour en silence les fichiers des paramètres que si les paramètres actuels ne peuvent pas être exprimés dans l'ancien format, par exemple parce que vous avez activé une fonction qui n'était pas présente dans l'ancienne version de VirtualBox.¹ Dans ces cas-là, VirtualBox sauvegarde le fichier des anciens paramètres dans le répertoire de configuration de la machine virtuelle. Si vous avez besoin de revenir à une ancienne version de VirtualBox, vous devrez recopier à la main ces fichiers de sauvegarde.

Nous ne documentons volontairement pas les spécifications des fichiers XML de VirtualBox car nous nous réservons le droit de les modifier à l'avenir. Nous vous suggérons donc fortement de ne pas éditer ces fichiers à la main. VirtualBox offre un accès complet à ses données de configuration par son outil en ligne de commande `VBoxManage` (voir le chapitre 8, [VBoxManage](#), page 121) et son API (voir le chapitre 11, [Interfaces de programmation de VirtualBox](#), page 218).

¹Par exemple, avant VirtualBox 3.1, il n'était possible que d'activer ou de désactiver un seul lecteur DVD dans une machine virtuelle. S'il a été activé, cela serait toujours possible sur le deuxième maître du contrôleur IDE. Avec VirtualBox 3.1, on peut connecter des lecteurs DVD à un slot de son choix sur un contrôleur de son choix, donc ils pourraient être sur le deuxième esclave d'un contrôleur IDE ou sur un slot SATA. Si vous avez un fichier de paramètres d'une machine d'une ancienne version et si vous mettez à jour VirtualBox vers la 3.1 et si vous déplacez le lecteur DVD de sa position par défaut, on ne peut pas l'exprimer dans l'ancien format des paramètres ; le fichier XML de la machine serait écrit dans le nouveau format et une copie de sauvegarde de l'ancien format serait gardée.

10.2 Exécutables et composants de VirtualBox

VirtualBox a été conçu pour être modulaire et flexible. Quand on ouvre l'interface graphique (GUI) de VirtualBox et qu'on démarre une VM, au moins trois processus fonctionnent :

1. VBoxSVC, le processus du service de VirtualBox qui fonctionne toujours en tâche de fond. Ce processus est lancé automatiquement par le processus du premier client VirtualBox (la GUI, VBoxManage, VBoxHeadless, le service web ou autres) et il s'arrête peu de temps après que le dernier client a quitté. Le service est responsable d'archiver, maintenir l'état de toutes les VMS et de la communication entre les composants de VirtualBox. Cette communication est implémentée via COM/XPCOM.

Note: Quand nous parlons de “clients” ici, nous voulons dire les clients locaux d'un processus serveur VBoxSVC en particulier, pas les clients sur un réseau. VirtualBox utilise son propre concept client/serveur pour permettre à ses processus de coopérer, mais tous ces processus tournent sous le même compte utilisateur du système d'exploitation hôte, et c'est entièrement transparent pour l'utilisateur.

2. Le processus de la GUI, VirtualBox, une application client basée sur la bibliothèque multiplateformes Qt. Lancée sans l'option `--startvm`, cette application agit comme un gestionnaire de VirtualBox, en affichant les VMs et leurs paramètres. Elle communique alors les paramètres et les changements d'état à VBoxSVC et elle répercute les changements subis par d'autres moyens comme VBoxManage.
3. Si on lance l'application client VirtualBox avec l'argument `--startvm`, elle charge la bibliothèque VMM qui inclut l'hyperviseur proprement dit et qui lance une machine virtuelle et offre une entrée et une sortie à l'invité.

Toutes les interfaces de VirtualBox (client) communiqueront avec le processus du service et elles peuvent contrôler et répercuter l'état actuel. Par exemple, tant le selecteur de VM que la fenêtre de VM ou VBoxManage peuvent être utilisés pour mettre en pause la VM en fonction, les autres composants reflèteront toujours le changement d'état.

La GUI de VirtualBox n'est qu'une des nombreuses interfaces (client) disponibles. La liste complète comprise dans VirtualBox est :

1. VirtualBox, l'interface Qt implémentant le gestionnaire et les VMS en fonction ;
2. VBoxManage, une alternative moins conviviale mais plus puissante, décrite au chapitre 8, [VBoxManage](#), page 121.
3. VBoxSDL, une interface graphique simple basée sur la bibliothèque SDL ; voir chapitre 9.1, [VBoxSDL, l'afficheur simplifié de VM](#), page 168.
4. VBoxHeadless, une interface de VM qui ne fournit pas directement de sortie graphique et d'entrée clavier/souris, mais qui permet une redirection par VirtualBox Remote Desktop Extension; voir chapitre 7.1.2, [VBoxHeadless, le serveur de bureau distant](#), page 113.
5. vboxwebsrv, le processus du service web de VirtualBox qui permet de contrôler un hôte VirtualBox à distance. Ceci est décrit en détails dans le manuel de référence du VirtualBox Software Development Kit (SDK) ; merci de voir le chapitre 11, [Interfaces de programmation de VirtualBox](#), page 218 pour des détails.
6. Le shell Python de VirtualBox, une alternative en Python à VBoxManage. Elle est aussi décrite dans le manuel de référence du SDK.

En interne, VirtualBox consiste beaucoup plus d'interfaces séparées. Vous pourriez les rencontrer en analysant les messages d'erreur internes ou les fichiers journaux. Parmi elles, on compte :

- IPRT, une bibliothèque d'exécution portable qui forme une couche d'abstraction d'accès aux fichiers, du filage (threading), la manipulation de chaînes, etc. Chaque fois que VirtualBox accède aux fonctions du système hôte, il le fait via cette bibliothèque pour une portabilité multiplateformes.
- VMM (Virtual Machine Monitor), le cœur de l'hyperviseur.
- EM (Execution Manager), contrôle l'exécution d'un code invité.
- REM (Recompiled Execution Monitor), fournit une émulation logicielle des instructions du processeur.
- TRPM (Trap Manager), intercepte et traite les traps et les exceptions de l'invité.
- HWACCM (Hardware Acceleration Manager), offre un support pour VT-x et AMD-V.
- PDM (Pluggable Device Manager), une interface abstraite entre le VMM et les périphériques émulés qui sépare les implémentations du périphérique de l'intérieur du VMM et qui facilite l'ajout de nouveaux périphériques émulés. Par PDM, des développeurs tiers peuvent ajouter de nouveaux périphériques virtuels à VirtualBox, sans devoir modifier VirtualBox lui-même.
- PGM (Page Manager), un composant contrôlant la pagination de l'invité.
- PATM (Patch Manager), corrige le code de l'invité pour améliorer et accélérer la virtualisation logicielle.
- TM (Time Manager), gère les horloges et tous les aspects de l'heure des invités.
- CFGM (Configuration Manager), fournit une structure arborescente qui garde les paramètres de configuration de la VM et tous les périphériques émulés.
- SSM (Saved State Manager), enregistre et charge l'état d'une VM.
- VUSB (Virtual USB), une couche USB qui sépare les contrôleurs USB émulés des contrôleurs de l'hôte et des périphériques USB ; ceci active également l'USB distant.
- DBGF (Debug Facility), un débogueur de VM intégré.
- VirtualBox émule un certain nombre de périphériques pour offrir l'environnement matériel dont ont besoin divers invités. La plupart de ces périphériques standards se trouvent dans beaucoup de machines compatibles PC et sont largement supportés par les systèmes d'exploitation invités. Pour les périphériques réseaux et de stockage en particulier, il existe plusieurs options pour que les périphériques émulés accèdent au matériel sous-jacent. Ces périphériques sont gérés par PDM.
- Les suppléments invité pour divers systèmes d'exploitation invités. Il s'agit de code installé dans les machines virtuelles ; voir chapitre 4, [Les suppléments invité](#), page 64.
- Le composant "Main" est spécial : il croise tous les bits ci-dessus et c'est la seule API publique fournie par VirtualBox. Tous les processus clients listés ci-dessus n'utilisent que cette API et n'accèdent jamais directement aux composants de l'hyperviseur. Il s'en suit que des applications tierces utilisant l'API principale de VirtualBox peuvent s'appuyer sur le fait qu'elle est toujours bien testée et que toutes les possibilités de VirtualBox sont complètement présentées. C'est cette API qui est décrite dans le manuel de référence du SDK de VirtualBox indiqué ci-dessus (de nouveau, voir le chapitre 11, [Interfaces de programmation de VirtualBox](#), page 218).

10.3 Virtualisation matérielle vs. logicielle

VirtualBox permet aux logiciels de la machine virtuelle de s'exécuter directement sur le processeur de l'hôte, mais il utilise une gamme de techniques complexes pour intercepter les opérations interférant avec votre hôte. Chaque fois que l'invité essaie de faire quelque chose de potentiellement dangereux pour votre ordinateur et ses données, VirtualBox s'interpose et rentre en action. En particulier, pour beaucoup de matériel auquel croit avoir accès l'invité, VirtualBox simule un certain environnement "virtuel" selon la façon dont vous avez configuré une machine virtuelle. Par exemple, quand l'invité cherche à accéder à un disque dur, VirtualBox redirige ces requêtes vers ce que vous avez configuré comme étant le disque dur virtuel de la machine virtuelle – en principe, un fichier image sur votre hôte.

Malheureusement, la plateforme x86 n'a jamais été conçue pour être virtualisée. La détection des situations où VirtualBox doit contrôler le code invité qui s'exécute, comme décrit ci-dessus, est difficile. Il existe deux façons de faire cela :

- Depuis 2006, les processeurs Intel et AMD supportent ce qu'on appelle la "**virtualisation matérielle**". Cela signifie que ces processeurs peuvent aider VirtualBox à intercepter des opérations potentiellement dangereuses que pourrait essayer de faire le système d'exploitation invité et ils facilitent la présentation de matériel virtuel à une machine virtuelle.

Ces fonctionnalités du matériel diffèrent entre les processeurs Intel et AMD. Intel a appelé sa techno **VT-x** ; AMD a nommé la leur **AMD-V**. Le support d'Intel et d'AMD de la virtualisation est très différent dans le détail, mais pas si différent dans le principe.

Note: Sur de nombreux systèmes, les fonctions de virtualisation matérielle doivent être préalablement activées dans le BIOS avant de pouvoir être utilisées par VirtualBox.

- Contrairement aux autres logiciels de virtualisation, pour de nombreux scénarios d'utilisation, VirtualBox *n'exige pas* que les fonctions de virtualisation matérielle soient présentes. Par des techniques sophistiquées, VirtualBox virtualise beaucoup de systèmes d'exploitation invités complets de manière **logicielle**. Cela signifie que vous pouvez lancer des machines virtuelles même sur d'anciens processeurs qui ne supportent pas la virtualisation matérielle.

Même si VirtualBox n'exige pas toujours la virtualisation matérielle, son activation est *nécessaire* dans les scénarios suivants :

- Certains systèmes d'exploitation, rares, comme OS/2, utilisent des instructions processeur très érotiques qui ne sont pas supportées par notre virtualisation logicielle. Pour les machines virtuelles configurées pour contenir un tel système d'exploitation, la virtualisation matérielle est activée automatiquement.
- Le support des invités 64 bits de VirtualBox (ajouté avec la version 2.0) et le multiprocessing (SMP, ajouté avec la version 3.0) exigent tous deux l'activation de la virtualisation matérielle (ce n'est tout de même pas une grosse limite vu l'immense majorité des processeurs 64 bits et multi cœurs actuels incluant la virtualisation matérielle ; les exceptions à cette règle étant par exemple les anciens processeurs Intel Celeron et AMD Opteron.)

Avertissement: Ne lancez pas d'autres hyperviseurs (produits de virtualisation open-source ou propriétaires) en même temps que VirtualBox ! Si plusieurs hyperviseurs peuvent, en principe, être *installés* en parallèle, n'essayez pas de *lancer* plusieurs machines virtuelles à partir d'hyperviseurs concurrents en même temps. VirtualBox ne peut pas savoir ce qu'un autre hyperviseur essaie de faire sur un même hôte, et surtout si plusieurs produits essaient d'utiliser la virtualisation matérielle, les fonctions telles que VT-x, cela peut planter tout l'hôte. De plus, dans VirtualBox, vous pouvez mélanger la virtualisation logicielle et matérielle quand vous lancez plusieurs VMs. Dans certains cas, une petite perte de performances sera inévitable si vous mélangez des VMs avec virtualisation VT-x et logicielle. Nous recommandons de ne pas mélanger les modes de virtualisation si la performance maximum et une faible overhead sont essentiels. Cela ne s'applique pas à AMD-V.

10.4 Détails sur la virtualisation logicielle

L'implémentation de la virtualisation sur les processeurs x86 sans le support de la virtualisation matérielle est une tâche extraordinairement complexe car l'architecture du processeur n'a pas été conçue pour être virtualisée. On peut résoudre en général les problèmes, mais au prix de performances réduites. Ainsi, il existe un conflit constant entre les performances de virtualisation et son soin.

Le jeu d'instructions x86 a été conçu au départ dans les années 1970 et subi des modifications significatives avec l'ajout d'un mode protégé dans les années 1980s avec l'architecture du processeur 286, puis à nouveau avec l'Intel 386 et l'architecture 32 bits. Alors que le 386 avait un support de virtualisation vraiment limité pour les opérations en mode réel, (le mode V86, utilisé par la "DOS Box" de Windows 3.x et d'OS/2 2.x), aucun support n'existait pour virtualiser toute l'architecture.

En théorie, la virtualisation logicielle n'est pas complexe en soi. Outre les quatre niveaux de privilèges ("rings") fournis par le matériel (dont en général on n'utilise que deux : ring 0 pour le mode noyau et ring 3 pour le mode utilisateur), il faut faire la différence entre le "contexte hôte" et le "contexte invité".

Dans le "contexte hôte", tout est comme s'il n'y avait pas d'hyperviseur actif. Cela pourrait être le mode actif si une autre application de votre hôte consomme du temps processeur ; dans ce cas, il existe un mode ring 3 hôte et un mode ring 0 hôte. L'hyperviseur n'est pas impliqué.

Par contre, dans le "contexte invité", une machine virtuelle est active. Tant que le code invité s'exécute en ring 3, ce n'est pas très problématique vu qu'un hyperviseur peut paramétrer les tableaux des pages correctement et exécuter ce code de manière native sur le processeur. Les problèmes arrivent sur la manière d'intercepter ce que fait le noyau de l'invité.

Il y a plusieurs solutions possibles à ces problèmes. Une approche est l'émulation logicielle totale, ce qui implique généralement une recompilation. A savoir que tout le code qui doit être exécuté par l'invité est analysé, transformé sous une forme qui n'autorisera pas l'invité à modifier et à voir l'état réel du processeur, lequel l'exécutera simplement. Ce processus est bien sûr très complexe et coûteux en termes de performances. (VirtualBox contient un recompilateur basé sur QEMU qu'on peut utiliser pour une émulation logicielle pure, mais le recompilateur n'est activé que dans des situations particulières, décrites ci-dessous.)

Une autre solution possible est la paravirtualisation, où seuls les OS invités spécialement modifiés sont autorisés à s'exécuter. De cette manière, la plupart des accès matériels sont rendus abstraits et toutes les fonctions qui accèderaient normalement au matériel ou à l'état privilégié du processeur se basent plutôt sur l'hyperviseur. La paravirtualisation peut donner de bonnes fonctionnalités et de bonnes performances sur des processeurs x86 standards, mais cela ne peut marcher que si l'OS invité peut être modifié, ce qui n'est évidemment pas toujours le cas.

VirtualBox choisit une approche différente. Quand on démarre une machine virtuelle par son pilote noyau du support ring-0, VirtualBox a réglé le système hôte pour qu'il puisse lancer

nativement la plupart du code invité, mais il s'insère lui-même "en bas" de l'image. Il peut alors supposer le contrôle lorsque c'est nécessaire – si une instruction privilégiée est exécutée, l'invité plante (traps) (en particulier car un accès au registre E/S a été tenté et un périphérique doit être virtualisé) ou car des interruptions se produisent. VirtualBox peut alors gérer cela et soit acheminer une requête vers un périphérique virtuel, soit, si possible, déléguer la gestion de tels éléments à l'OS hôte ou invité. Dans le contexte invité, VirtualBox peut être donc dans un des trois états :

- Le code invité ring 3 s'exécute sans modifications, à pleine vitesse, autant que possible. Le nombre de fautes sera généralement faible (sauf si l'invité autorise l'E/S du port depuis ring 3, chose que nous ne pouvons pas faire car nous ne voulons pas que l'invité puisse accéder aux ports réels). On parle aussi de "mode brut", car le code ring-3 de l'invité s'exécute sans modifications.
- Pour le code invité en ring 0, VirtualBox utilise une astuce savoureuse : il reconfigure l'invité pour que son code ring-0 se lance plutôt en ring 1 (ce qui n'est en principe pas utilisé sur les systèmes d'exploitation x86). Il s'en suit que lorsque le code ring-0 de l'invité (qui s'exécute en fait en ring 1) tel que le pilote d'un périphérique invité, essaie d'écrire sur un registre E/S ou d'exécuter une instruction non privilégiée, l'hyperviseur de VirtualBox en ring 0 "réel" peut prendre le dessus.
- L'hyperviseur (VMM) peut être actif. Chaque fois qu'une erreur survient, VirtualBox regarde l'instruction problématique et il peut la reléguer à un périphérique virtuel, à l'OS hôte, à l'invité ou il peut le lancer dans le recompilateur.

En particulier, on utilise le recompilateur quand le code invité désactive les interruptions et VirtualBox ne peut pas savoir quand on y reviendra (dans ces situations, VirtualBox analyse en fait le code invité en utilisant son propre désassembleur). De plus, certaines instructions privilégiées telles que LIDT doivent être gérées à part. Enfin, tout le code en mode réel ou protégé (comme le code du BIOS, un invité DOS ou un démarrage de système d'exploitation) se lance complètement dans un recompilateur.

Malheureusement, cela ne fonctionne que dans une certaine mesure. Entre autres, les situations suivantes nécessitent une gestion spéciale :

1. L'exécution de code ring 0 en ring 1 provoque beaucoup d'erreurs d'instructions supplémentaires car ring 1 n'est pas autorisé à exécuter des instructions privilégiées (dont le ring-0 de l'invité en contient beaucoup). Avec chacune de ces erreurs, le VMM doit s'arrêter et émuler le code pour obtenir le comportement désiré. Si cela fonctionne, l'émulation de milliers d'erreurs est très coûteuse et très pénalisante en performances de l'invité virtualisé.
2. Il existe des défauts dans l'implémentation de ring 1 de l'architecture x86 qui n'ont jamais été corrigés. Certaines instructions qui *planteraient* même en ring 1 ne le font pas. Cela concerne par exemple les paires d'instructions LGDT/SGDT, LIDT/SIDT, ou POPF/PUSHF. Alors que l'opération "load" est privilégiée et peut donc planter, l'instruction "store" réussit toujours. Si l'invité est autorisé à les exécuter, il verra l'état réel du PC et pas celui virtualisé. L'instruction CPUID a également le même problème.
3. Un hyperviseur a en général besoin de réserver certaines parties de l'espace d'adresse de l'invité (tant l'espace d'adresse linéaire que les sélecteurs) pour son propre usage. Ce n'est pas complètement transparent pour l'OS invité et cela peut provoquer des conflits.
4. L'instruction SYSENTER (utilisée pour les appels système) exécutée par une application en fonction dans un OS invité transite toujours par le ring 0. Mais c'est là où l'hyperviseur se lance et pas l'OS invité. Dans ce cas, l'hyperviseur doit bloquer et émuler l'instruction même quand ce n'est pas souhaitable.

5. Les registres de segments du processeur contiennent un cache de descripteur “caché” inaccessible de manière logicielle. L'hyperviseur ne peut pas lire, enregistrer ou restaurer cet état, mais l'OS invité peut l'utiliser.
6. Certaines ressources doivent (et peuvent) être neutralisées par l'hyperviseur, mais l'accès est si fréquent que cela crée une perte significative de performances. Un exemple réside dans le registre TPR (Task Priority) en mode 32 bits. Les accès à ce registre doivent être bloqués par l'hyperviseur, mais certains systèmes d'exploitation invités (en particulier Windows et Solaris) écrivent très souvent dans ce registre, ce qui porte une atteinte certaine aux performances de virtualisation.

Pour corriger ces problèmes de performances et de sécurité, VirtualBox contient un gestionnaire d'analyse et de scan de code (Code Scanning and Analysis Manager (CSAM)), qui désassemble le code invité, et un gestionnaire de correctifs (Patch Manager (PATM)), qui peut le remplacer pendant l'exécution.

Avant d'exécuter du code ring 0, CSAM le scanne de manière récursive pour trouver des instructions problématiques. PATM le corrige *in-situ*, c'est-à-dire qu'il remplace l'instruction par un passage à la mémoire de l'hyperviseur, où un générateur intégré a mis une implémentation plus convenable. En réalité, c'est une tâche très complexe car il existe de nombreuses situations compliquées à trouver et à gérer correctement. Donc, vu son actuelle complexité, vous pourriez trouver que PATM est un recompilateur avancé *in-situ* recompiler.

De plus, à chaque fois qu'une erreur survient, VirtualBox analyse le code problématique pour déterminer s'il est possible de le corriger afin de l'empêcher de provoquer davantage futures d'erreurs. Cette approche fonctionne bien en pratique et améliore de façon drastique les performances de la virtualisation logicielle.

10.5 Détails sur la virtualisation matérielle

Avec VT-x d'Intel, il existe deux modes opératoires du processeur : le mode racine VMM et le mode non-racine.

- En mode racine, le processeur se comporte beaucoup comme les anciennes générations de processeurs sans le support VT-x. Il y a quatre niveaux de privilèges (“rings”) et le même jeu d'instructions est supporté avec, en plus, des instructions spécifiques de virtualisation. Le mode racine est ce que le système d'exploitation hôte utilise sans virtualisation, et il est aussi utilisé par l'hyperviseur quand la virtualisation est active.
- En mode non-racine, le fonctionnement du processeur est très différent. Il y a toujours quatre niveaux de privilèges et le même jeu d'instructions, mais une nouvelle structure, qui s'appelle VMCS (Virtual Machine Control Structure), contrôle désormais le fonctionnement du processeur et elle détermine la manière dont se comportent certaines instructions. Le mode non-racine est celui dans lequel les systèmes invités fonctionnent.

Le passage du mode racine au mode non racine s'appelle “l'entrée VM”, celui en sens inverse s'appelle “Quitter VM”. Le VMCS inclut une zone d'état invité et hôte sauvegardée/restaurée à chaque entrée et sortie en VM. Surtout, les VMMS contrôlent les opérations de l'invité qui feront quitter la VM.

Les VMCS permettent un contrôle très fin via ce que les invités peuvent et ne peuvent pas faire. Par exemple, un hyperviseur peut autoriser un invité à écrire certains bits dans des registres de contrôle protégés, mais pas dans d'autres. Cela permet une virtualisation efficace dans des cas où les invités peuvent être autorisés à écrire des bits de contrôle sans gêner l'hyperviseur, tout en empêchant de modifier les bits de contrôle dont l'hyperviseur a besoin pour avoir un contrôle total. Le VMMS fournit aussi un contrôle via l'affichage d'interruptions et les exceptions.

Chaque fois qu'une instruction ou un événement fait quitter une VM, le VMCS contient des informations sur les raisons de la sortie, ainsi que, souvent, des détails environnants. Par exemple,

si une écriture dans le registre CR0 fait quitter, l'instruction en cause est enregistrée, ainsi que le fait qu'un accès en écriture sur le registre de contrôle a prunqué la sortie, et des informations sur la le registre source et destination. L'hyperviseur peut ainsi gérer efficacement la condition sans avoir besoin de techniques avancées telles que CSAM et PATM décrits ci-dessus.

VT-x évite intrinsèquement plusieurs problèmes qui se posent avec la virtualisation logicielle. L'invité a son propre espace d'adresse distinct, qu'il ne partage pas avec l'hyperviseur, ce qui élimine les plantages potentiels. De plus, le code du noyau de l'OS invité se lance avec le privilège ring 0 en mode non racine VMX, rendant inopérants les problèmes d'exécution de code en ring 0 sur des niveaux moins privilégiés. Par exemple, l'instruction SYSENTER peut faire une transition vers le ring 0 sans problèmes. Naturellement, même en ring 0 en mode non-racine VMX, tous les accès E/S par le code invité amène toujours la VM à quitter, permettant l'émulation de périphérique.

La plus grosse différence entre VT-x et AMD-V est qu'AMD-V fournit un environnement de virtualisation plus complet. VT-x exige que le code non-racine VMX s'exécute en mode pagination activée, ce qui rejette la virtualisation matérielle de logiciels dont le code est en mode réel et en mode protégé non paginé. Cela n'inclut en général que les firmwares et les chargeurs d'OS, néanmoins cela complique l'implémentation d'un hyperviseur avec VT-x. AMD-V n'a pas cette restriction.

Bien entendu, la virtualisation matérielle n'est pas parfaite. Par rapport à la virtualisation logicielle, la charge des fins des VMs est relativement élevée. Cela pose des problèmes aux périphériques dont l'émulation requiert un grand nombre de blocages (trass). Par exemple, avec le périphérique VGA en mode 16 couleurs, non seulement tous les accès au port en E/S, mais aussi tous les accès à la mémoire tampon (framebuffer) doivent être bloqués.

10.6 Vagination nestée et VPIDs

En plus de la virtualisation matérielle "brute", votre processeur peut supporter aussi des techniques sophistiquées supplémentaires :²

- Une fonctionnalité récente, qui s'appelle la "**pagination nestée**" implémente la gestion de la mémoire dans le matériel, ce qui peut beaucoup accélérer la virtualisation matérielle puisque ces tâches n'ont plus besoin d'être accomplies par le logiciel de virtualisation.

Avec la pagination nested, le matériel fournit un autre niveau d'indirection en passant du linéaire aux adresses physiques. Les tables de page fonctionnent comme avant mais les adresses linéaires sont désormais d'abord traduites en adresses physiques de "l'invité" et pas directement en adresses physiques. Il existe maintenant un nouveau jeu de registres de pagination sous le mécanisme depagination traditionnel et qui traduit les adresses physiques invitées en adresses physiques de l'hôte, qui sont utilisées pour accéder à la mémoire.

La pagination nested élimine la charge causée par les fins de VM et les accès aux tables de pages. Par définition, avec les tables de pages nested, l'invité peut gérer la pagination sans que l'hyperviseur n'intervienne. La pagination nestée améliore ainsi substantiellement les performances de virtualisation.

Sur les processeurs AMD, la pagination nested est disponible depuis l'architecture Barcelona (K10) – on l'appelle maintenant la "rapid virtualization indexing" (RVI). Intel a ajouté le support de la pagination nested, qu'ils appellent la "extended page tables" (EPT), à leurs processeurs Core i7 (Nehalem).

Si la pagination nested est activée, l'hyperviseur de VirtualBox peut également utiliser **large pages**, pour réduire l'utilisation du TLB et la charge. Cela peut provoquer une amélioration

²VirtualBox 2.0 a ajouté le support de la pagination nestée d'AMD ; le support de l'EPT et des VPIDs d'Intel a été ajouté à la version 2.1.

jusqu'à 5% des performances. Pour activer cette fonctionnalité pour une VM, vous avez besoin d'utiliser la commande `VBoxManage modifyvm --largepages` ; voir chapitre 8.8, [VBoxManage modifyvm](#), page 133.

- Sur les processeurs Intel, une autre fonction matérielle, qui s'appelle "**Virtual Processor Identifiers**" (VPIDs), peut beaucoup accélérer le changement de contexte en réduisant le besoin de flasher beaucoup les Translation Lookaside Buffers (TLBs) du processeur.

Pour activer ces fonctions pour une VM, vous devez utiliser les commandes `VBoxManage modifyvm --vtxvpid and --largepages` ; voir chapitre 8.8, [VBoxManage modifyvm](#), page 133.

11 Interfaces de programmation de VirtualBox

VirtualBox est fournie avec un support complet pour les développeurs tiers. Ce qu'on appelle "l'API principale" de VirtualBox implémente toutes les fonctionnalités du moteur de virtualisation. Elle est complètement documentée et disponible pour n'importe qui souhaitant contrôler VirtualBox en programmant.

L'API principale est disponible pour des clients C++ via COM (sur les hôtes Windows) ou XPCOM (sur les autres hôtes). Des passerelles existent aussi avec SOAP, Java et Python.

Toutes les informations sur la programmation (documentation, informations de référence, entêtes et autres fichiers d'interface ainsi que des modèles) ont été mises dans un **Software Development Kit (SDK)**, distinct disponible en téléchargement sur <http://www.virtualbox.org>. En particulier, le SDK est fourni avec un "PGuide de programmation et de Référence" au format PDF contenant entre autres des informations qui se trouvaient jadis dans ce chapitre du manuel de l'utilisateur.

12 Dépannage

Ce chapitre apporte des réponses à des questions fréquemment posées. Afin d'améliorer votre expérience utilisateur avec VirtualBox, il est recommandé de lire cette section pour en apprendre plus sur les soucis classiques et pour avoir les recommandations sur la manière d'utiliser le produit.

12.1 Procédures et outils

12.1.1 Catégoriser et isoler des problèmes

Le plus souvent, un invité virtualisé se comporte comme un système physique. Une machine virtuelle rencontrera les mêmes problèmes que le ferait une machine physique. Si, par exemple, vous perdez la connectivité à Internet à cause de problèmes extérieurs, les machines virtuelles seront touchées exactement comme celles physiques.

Si vous rencontrez un problème vraiment lié à VirtualBox, celui-ci aide à le catégoriser et à l'isoler. Voici quelques-unes des questions auxquelles vous devriez répondre avant de signaler un problème :

1. Le problème est-il spécifique à un OS invité en particulier ? À une version de l'OS invité ? Surtout avec les problèmes liés aux invités Linux, le problème peut être spécifique à une distribution et à une version de Linux.
2. Le problème est-il spécifique à un OS hôte en particulier ? Les problèmes ne sont généralement pas spécifiques à un OS hôte (car la plupart de la base du code de VirtualBox est partagée par toutes les plateformes supportées), mais, surtout en matière de réseau et de support USB, il existe d'importantes différences entre les plateformes hôtes. Certains problèmes liés à la GUI sont aussi spécifiques à l'hôte.
3. Le problème est-il spécifique à un matériel hôte particulier ? Cette catégorie de problèmes est généralement liée au processeur de l'hôte. D1 fait de différences importantes entre VT-x et AMD-V, des problèmes peuvent être spécifiques à l'une ou l'autre technologie. Le modèle exact du processeur peut également marquer une différence (même pour la virtualisation logicielle) car différents processeurs supportent différentes fonctions, ce qui peut toucher certains aspects du fonctionnement du processeur invité.
4. Le problème est-il spécifique à un mode de virtualisation en particulier ? Certains problèmes peuvent n'arriver qu'en mode virtualisation logicielle, d'autres peuvent être spécifiques à la virtualisation matérielle.
5. Le problème est-il spécifique au SMP de l'invité ? À savoir, est-il lié au nombre de processeurs virtuels (VCPUs) de l'invité ? L'utilisation de plus d'un processeur touche de façon significative le fonctionnement interne d'un OS invité.
6. Le problème est-il spécifique aux suppléments invité ? Dans certains cas, c'est écrit (par exemple un problème de dossiers partagés), dans d'autres, cela peut être moins évident (par exemple, des problèmes d'affichage). Si le problème est spécifique aux suppléments invité, est-il spécifique à une version en particulier des suppléments invité ?

7. Le problème est-il spécifique à un environnement particulier ? Certains problèmes sont liés à un environnement et externes à la VM ; cela implique en général un paramétrage du réseau. Certaines configurations de serveurs externes tels que DHCP ou PXE peuvent poser des problèmes qui ne surviennent pas avec d'autres serveurs identiques.
8. Le problème est-il une régression ? Le fait de savoir qu'un problème est une régression facilite beaucoup en général la recherche d'une solution. Dans ce cas, il est crucial de connaître la version concernée et celle qui ne l'est pas.

12.1.2 Recueillir des informations de débogage

Pour déterminer un problème, il est souvent important de recueillir des informations de débogage que l'assistance de VirtualBox peut analyser. Cette section contient des informations sur le type d'informations que vous pouvez obtenir.

À chaque fois que VirtualBox démarre une VM, ce qu'on appelle un **“release log file”** (fichier journal) est créé, contenant beaucoup d'informations sur la configuration de la VM et les événements lors de son exécution. Le fichier journal s'appelle `VBox.log` et se trouve dans le dossier du fichier journal de la VM. Il s'agira en général d'un répertoire comme celui-ci :

```
$HOME/VirtualBox VMs/{machinename}/Logs
```

Au démarrage d'une VM, le fichier de configuration de la dernière exécution sera renommé en `.1`, jusqu'à `.3`. Parfois, quand il y a un problème, il est utile de jeter un œil dans le journal. Quand vous demandez de l'aide sur VirtualBox, le fait de fournir le fichier journal correspondant est obligatoire.

Par commodité, pour chaque machine virtuelle, la fenêtre principale de VirtualBox peut afficher ces journaux dans une fenêtre. Pour y accéder, sélectionnez une machine virtuelle dans la liste à gauche et sélectionner **“Afficher les journaux...”** dans la fenêtre **“Machine”**.

Le fichier journal (`VBox.log`) contient une gamme d'informations de diagnostic telles que le type et la version d'OS hôte, la version de VirtualBox et l'architecture (32 ou 64 bits), un aperçu complet de la configuration de l'invité (CFGM), des informations détaillées sur le type et les fonctions supportées par le processeur, si la virtualisation matérielle est activée, des informations sur le réglage VT-x/AMD-V, l'état des transitions (création, exécution, en pause, éteint, etc.), les messages du BIOS invité, les messages des suppléments invité, les entrées du journal spécifiques aux périphériques, à la fin de l'exécution, l'état final de l'invité et des statistiques consolidées.

En cas de plantage, il est très important de recueillir **les sorties du plantage**. Ceci est vrai tant pour les plantages de l'hôte que pour ceux de l'invité. Pour des informations sur l'activation de plus de messages sur les systèmes Linux, Solaris et OS X, reportez-vous à l'article sur les messages du cœur sur le site Internet de VirtualBox.¹

Vous pouvez également utiliser `VBoxManage debugvm` pour créer un journal de toute une machine virtuelle ; voir chapitre 8.32, *VBoxManage debugvm*, page 163.

Pour des problèmes liés au réseau, il est souvent utile de récupérer une trace du trafic réseau. Si le trafic est acheminé par un adaptateur de l'hôte, il est possible d'utiliser Wireshark ou un outil similaire pour y récupérer le trafic. Cependant, cela inclut aussi souvent beaucoup de trafic indépendant de la VM.

VirtualBox offre la possibilité de récupérer seulement le trafic réseau de l'adaptateur réseau d'une VM spécifique. Reportez-vous à l'article sur le trafic réseau sur le site Internet de VirtualBox² pour des informations sur l'activation de cette récupération. Les fichiers de trace créés par VirtualBox sont au format `.pcap` et peuvent être facilement analysés avec Wireshark.

¹http://www.virtualbox.org/wiki/Core_dump.

²http://www.virtualbox.org/wiki/Network_tips.

12.1.3 Le débogueur de VM intégré

VirtualBox inclut un débogueur de VM intégré, qui peut servir aux utilisateurs avancés. Ce débogueur permet d'examiner et, dans une certaine mesure, de contrôler l'état de la VM.

Avertissement: L'utilisation du débogueur de VM est à vos risques et périls. Il n'existe pas d'assistance autour, la documentation suivante a été rendue disponible uniquement pour les utilisateurs avancés ayant un degré de familiarité très élevé du jeu d'instructions d'une machine x86/AMD64, ainsi que des connaissances détaillées de l'architecture PC. Une certaine familiarité avec les côtés internes de l'OS invité concerné peut aussi aider.

Le débogueur de VM est disponible dans toutes les versions ordinaires de production de VirtualBox, mais il est désactivé par défaut car l'utilisateur moyen l'utilisera très peu. Il existe deux manières d'accéder au débogueur :

- Une fenêtre de console du débogueur affichée à côté de la VM
- Via le protocole telnet sur le port 5000

Vous pouvez activer le débogueur de trois façons :

- Démarrer la VM directement en utilisant VirtualBox `--startvm`, avec, en plus, l'argument `--dbg`, `--debug`, ou `--debug-command-line`. Voir l'aide sur l'utilisation de VirtualBox pour des détails.
- Définir la variable d'environnement `VBOX_GUI_DBG_ENABLED` ou `VBOX_GUI_DBG_AUTO_SHOW` avec `true` avant de lancer le processus de VirtualBox. Le réglage des variables (seule leur présence est vérifiée) est effectif, même quand le premier processus de VirtualBox est la fenêtre du sélecteur de VM. Les VMs qui se lancent ensuite à partir du sélecteur auront un débogueur actif.
- Définir la donnée supplémentaire `GUI/Dbg/Enabled` sur `true` avant de lancer la VM. Vous pouvez la régler de façon globale ou sur une base individuelle à chaque VM.

Un nouveau menu 'Débogage' sera ajoutée à l'application VirtualBox. Ce menu permet à l'utilisateur d'ouvrir la console du débogueur.

La syntaxe des commandes du débogueur de VM est grosso modo sur le même modèle que les débogueurs de Microsoft et d'IBM, utilisés sur DOS, OS/2 et Windows. Les utilisateurs familiers de `symdeb`, `CodeView`, ou du débogueur du noyau the OS/2 trouveront le débogueur de VM de VirtualBox classique.

La commande la plus importante est `help`. Cela affichera un message d'aide à l'utilisation rapide de toutes les commandes du débogueur. L'ensemble des commandes supporté par le débogueur de VM change souvent et la commande `help` est toujours à jour.

Voici un résumé rapide des commandes souvent utilisées :

- `stop` – arrête l'exécution de la VM et active le mono-session (single stepping)
- `g` – continue l'exécution de la VM
- `t` – passe en mono-session (single step) une instruction
- `rg/rh/r` – affiche les registres actuels de l'invité/hyperviseur
- `kg/kh/k` – affiche la pile d'appel actuelle de l'invité/hyperviseur actuel
- `da/db/dw/dd/dq` – affiche le contenu de la mémoire sous forme d'as ASCII/octets/mots/dwords/qwords

- `u` – désassemble la mémoire
- `dg` – affiche le GDT de l'invité
- `di` – affiche le IDT de l'invité
- `dI` – affiche le LDT de l'invité
- `dt` – affiche le TSS de l'invité
- `dp*` – affiche les structures des tables de pages de l'invité
- `bp/br` – définit un point de rupture normal/recompilateur
- `bl` – liste les points de rupture
- `bc` – vide les points de rupture
- `writecore` – écrit sur le disque un fichier cœur de VM, rcroq!ez-vous au chapitre [12.1.4, Format du cœur d'une VM](#), page 223

Voir le `help` intégré pour d'autres commandes disponibles.

Le débogueur de VM supporte le débogage symbolique de base, même si les symboles du code invité ne sont pas souvent disponibles. Pour les invités Solaris, la commande `detect` détermine automatiquement la version de l'OS invité et localise les symboles du noyau dans la mémoire de l'invité. Le débogage symbolique est alors disponible. Pour les invités Linux, les commandes `detect` déterminent également la version de l'OS invité, mais il n'y a pas de symboles dans la mémoire de l'invité. Les symboles du noyau sont disponibles dans le fichier `/proc/kallsyms` des invités Linux. Vous devez copier ce fichier dans l'hôte, en utilisant par exemple `scp`. La commande `loadmap` du débogueur peut être utilisée pour rendre les informations de symbole disponibles pour le débogueur de VM. Remarquez que le fichier `kallsyms` contient les symboles des modules actuellement chargés ; si la configuration de l'invité change, les symboles changeront aussi et doivent être mis à jour.

Pour tous les invités, une façon simple de vérifier que les bons symboles sont chargés est la commande `k`. L'invité est en principe occupé et il devrait être vidé des informations symboliques que la boucle active du système d'exploitation invité exécute.

Un autre groupe de commandes du débogueur est celui `info`. L'exécution `d info help` fournit ces informations d'utilisation complètes. Les commandes d'informations fournissent des données ad-hoc pertinentes sur divers périphériques émulés et sur les aspects de la VMM. Il n'y a pas de lignes directrices générales sur l'utilisation des commandes `info`, la bonne commande à utiliser dépend beaucoup du problème à trouver. Certaines commandes `info` sont :

- `c fgm` – affiche une branche de l'arborescence de la configuration
- `cpuid` – affiche les sorties du CPUID de l'invité
- `ioport` – affiche les E/S des plages de ports enregistrées
- `mmio` – affiche les plages MMIO enregistrées
- `mode` – affiche le mode de pagination actuel
- `pit` – affiche l'état i8254 PIT
- `pic` – affiche l'état i8259A PIC
- `ohci/ehci` – affiche un sous-ensemble de l'état du contrôleur USB OHCI/EHCI
- `pcnet0` – affiche l'état PCnet

- `vgatext` – affiche le contenu du tampon (framebuffer) VGA formaté en mode texte standard
- `timers` – affiche toutes les horloges de la VM

La sortie des commandes `info` exige généralement une connaissance approfondie du périphérique émulé et/ou des aspects internes de VirtualBox VMM. Cependant, quand on les utilise correctement, les informations fournies peuvent avoir une valeur inestimable.

12.1.4 Format du cœur d'une VM

VirtualBox utilise le format ELF 64 bits pour les fichiers cœur de la VM créés par `VBoxManage debugvm` ; voir chapitre 8.32, *VBoxManage debugvm*, page 163. Les fichiers cœur d'une VM contiennent les messages de la mémoire et du processeur de la VM et ils peuvent être utiles pour déboguer votre OS invité. Vous pouvez savoir les spécifications du format objet ELF 64 bits ici : <http://downloads.openwatcom.org/ftp/devel/docs/elf-64-gen.pdf>.

La présentation grosso modo du format du cœur de la VM est celle-ci :

```
[ ELF 64 Header ]
[ Program Header, type PT_NOTE ]
-> offset to COREDESCRIPTOR
[ Program Header, type PT_LOAD ] - un par plage de mémoire physique contiguë
-> Memory offset of range
-> File offset
[ Note Header, type NT_VBOXCORE ]
[ COREDESCRIPTOR ]
-> Magic
-> Version du fichier cœur de la VM
-> Version de VBox
-> Nombre de vprocesseurs etc.
[ Note Header, type NT_VBOXCPU ] - one pour chaque vprocesseur
[ vCPU 1 Note Header ]
[ CPUMCTX - vCPU 1 dump ]
[ Remarques + données supplémentaires ] - Non utilisées aujourd'hui
[ Memory dump ]
```

Les descripteurs de mémoire contiennent les adresses physiques de la mémoire liées à l'invité et pas les adresses virtuelles. Les régions de la mémoire telles que les régions MMIO ne sont pas incluses dans le fichier cœur.

Vous pouvez trouver les structures de données et les définitions pertinentes dans les sources de VirtualBox sous les fichiers en-têtes suivants : `include/VBox/dbgfcrcfmt.h`, `include/VBox/cpumctx.h` et `src/VBox/Runtime/include/internal/ldrELFCommon.h`.

Vous pouvez examiner le fichier cœur de la VM en utilisant `elfdump` et GNU `readelf` ou d'autres outils similaires.

12.2 Général

12.2.1 L'invité affiche des erreurs IDE/SATA pour les images basées sur un fichier sur un système de fichiers hôte lent

De temps en temps, certains systèmes de fichiers hôte offrent des performances d'écriture très faibles et, par conséquent, créent des timeout sur les commandes IDE/SATA de l'invité. C'est un comportement normal et cela ne devrait pas provoquer de vrais problèmes, car l'invité devrait répéter des commandes qui ont dépassé le timeout. Cependant, certains invités (comme certaines versions de Linux) ont de gros problèmes si l'écriture dans un fichier image met 15 secondes. Or, certains systèmes de fichiers nécessitent plus d'une minute pour effectuer une seule écriture, si le cache de l'hôte contient beaucoup de données à écrire.

12 Dépannage

Le symptôme de ce problème est que l'invité ne peut plus accéder à ses fichiers lors de grosses écritures, ce qui aboutit en général à un accroc immédiat de l'invité.

Pour contourner ce problème (la vraie correction est d'utiliser un système de fichier plus rapide qui n'excède pas de telles performances d'écriture inacceptables), il est possible de flasher le fichier image après qu'une certaine quantité de données a été écrite. Cet intervalle est en principe infini mais vous pouvez le configurer individuellement pour chaque disque d'une VM.

Pour des disques IDE, utilisez la commande suivante :

```
VBoxManage setextradata "nom VM"  
"VBoxInternal/Devices/piix3ide/0/LUN#[x]/Config/FlushInterval" [b]
```

Pour des disques SATA, utilisez la commande suivante :

```
VBoxManage setextradata "nom VM"  
"VBoxInternal/Devices/ahci/0/LUN#[x]/Config/FlushInterval" [b]
```

La valeur [x] qui sélectionne le disque pour l'IDE est 0 pour le périphérique maître du premier canal, 1 pour périphérique esclave du premier canal, 2 pour le périphérique maître du deuxième canal, ou 3 pour le périphérique esclave du deuxième canal. Pour SATA, utilisez des valeurs entre 0 et 29. Seuls les disques supportent cette option de configuration ; vous ne devez pas la définir pour des lecteurs CD/DVD.

L'unité d'intervalle [b] est le nombre d'octets écrits depuis le dernier flush. Sa valeur doit être sélectionnée de sorte que les longs dépaïs d'écriture occasionnels ne se produisent pas. Comme la bonne valeur d'intervalle de flush dépend des performances de l'hôte et du système de fichiers hôte, savoir la valeur optimum qui fait disparaître le problème nécessite d'expérimenter. Des valeurs entre 1000000 et 10000000 (1 to 10 mégaoctets) sont un bon point de départ. La diminution de l'intervalle réduit la probabilité du problème et les performances d'écriture de l'invité. Le test des valeurs faibles inutilement sera coûteux en performances sans avantages. Un intervalle de 1 fera un flush toutes les opérations d'écriture et cela devrait résoudre le problème dans tous les cas, mais cela est très coûteux en performances d'écriture.

Fournir la valeur 0 à [b] revient à un intervalle de flush infini ce qui désactive de fait ce contournement. La suppression de la donnée supplémentaire en ne spécifiant aucune valeur pour [b] aboutit au même effet.

12.2.2 Réponse aux requêtes de flush IDE/SATA de l'invité

Si vous le souhaitez, les images de disque virtuelles peuvent être flashées quand l'invité lance une commande IDE FLUSH CACHE. Normalement ces requêtes sont ignorées pour des performances améliorées. Les paramètres ci-dessous sont acceptés uniquement pour les lecteurs de disque. Elles ne doivent pas être définies pour des lecteurs DVD.

Pour activer le flash des disques IDE, lancez la commande suivante :

```
VBoxManage setextradata "nom VM" "VBoxInternal/Devices/piix3ide/0/LUN#[x]/Config/IgnoreFlush" 0
```

La valeur [x] qui sélectionne le disque pour l'IDE est 0 pour le périphérique maître du premier canal, 1 pour périphérique esclave du premier canal, 2 pour le périphérique maître du deuxième canal, ou 3 pour le périphérique esclave du deuxième canal.

Pour activer le flash pour des disques SATA, lancez la commande suivante :

```
VBoxManage setextradata "nom VM" "VBoxInternal/Devices/ahci/0/LUN#[x]/Config/IgnoreFlush" 0
```

La valeur [x] qui sélectionne le disque peut être une valeur entre 0 et 29.

Remarquez que cela ne concerne pas les flash effectués selon la configuration décrite au chapitre [12.2.1, L'invité affiche des erreurs IDE/SATA pour les images basées sur un fichier sur un système de fichiers hôte lent](#), page 223. La restauration des paramètres par défaut d'ignorance des commandes est possible en paramétrant la valeur sur 1 ou en supprimant la clé.

12.2.3 Faibles performances dues à la gestion d'énergie de l'hôte

Sur certaines plateformes matériel et sur certains systèmes d'exploitation, les performances de virtualisation sont touchées de manière négative par la gestion d'énergie du processeur de l'hôte. Les symptômes peuvent être un changement de son dans l'invité ou un comportement erratique de l'horloge de l'invité.

Certains problèmes peuvent venir de bogues d'un firmware et/ou du système d'exploitation hôte. Donc, la mise à jour du firmware et l'application de correctifs au système d'exploitation est recommandée.

Pour des performances de virtualisation optimales, le support de l'état d'énergie C1E dans le BIOS du système devrait être activé si ce paramètre est disponible (tous les systèmes ne supportent pas l'état d'énergie C1E). Sur les systèmes Intel, le paramètre Intel C State devrait être désactivé. La désactivation d'autres paramètres de gestion d'énergie peut aussi améliorer les performances. Toutefois, vous devez toujours faire un bilan performance consommation d'énergie.

12.2.4 GUI : l'option d'accélération graphique est grisée

Pour utiliser l'accélération graphique 2D dans VirtualBox, la carte graphique de votre hôte devrait supporter certaines extensions d'OpenGL. Au démarrage, VirtualBox vérifie ces extensions et, si le test échoue, cette option est grisée silencieusement..

Pour savoir la raison pour laquelle il a échoué, vous pouvez exécuter à la main la commande suivante :

```
VBoxTest0GL --log "log_file_name" --test 2D
```

Elle listera les extensions OpenGL nécessaires une par une et elle vous montrera celles où le test a échoué. Cela signifie en général que vous exécutez un pilote OpenGL obsolète ou mal configuré sur votre hôte. Cela peut aussi signifier que le chipset graphique manque d'une fonctionnalité requise.

12.3 Invités Windows

12.3.1 Écrans bleus Windows après avoir changé la configuration d'une VM

La modification de certains paramètres d'une machine virtuelle peut faire échouer des invités Windows au démarrage, avec un écran bleu. Cela peut se produire si vous changez les paramètres d'une VM après avoir installé Windows ou si vous copiez une image de disque avec un Windows installé sur une VM nouvellement créée dont les paramètres diffèrent de la machine d'origine.

Cela s'applique en particulier aux paramètres suivants :

- Vous ne devriez jamais modifier les paramètres ACPI et APIC E/S après avoir installé Windows. Selon la présence de ces fonctions matérielles, le programme d'installation de Windows choisit des versions spéciales du noyau et des pilotes de périphérique et il n'arrivera pas à démarrer si on supprime ces fonctionnalités. (Leur activation pour une VM Windows installé sans elles ne présente aucun risque. Par contre, Windows n'utilisera pas ces fonctions dans ce cas.)
- La modification des contrôleurs de stockage aboutira à des échecs au démarrage. Cela pourrait aussi s'appliquer si vous copiez une image de disque d'une ancienne version de VirtualBox sur une machine virtuelle créée avec une version de VirtualBox plus récente ; le sous-type de contrôleur IDE est passé de PIIX3 à PIIX4 avec VirtualBox 2.2. Assurez-vous que ces paramètres sont identiques.

12.3.2 Écran bleu sur Windows 0x101 si SMP est activé (IPI timeout)

Si une VM est configurée pour avoir plus d'un processeur (multiprocesseurs symétrique, SMP), certaines configurations d'invités Windows plantent avec un message d'erreur 0x101 indiquant une interruption du timeout de l'inter-processeur (IPIs, Interprocessor Interrupts). Ces interruptions synchronisent la gestion de mémoire entre les processeurs.

Selon Microsoft, cela vient d'une race condition (condition conflictuelle) dans Windows. Un correctif existe.³ Si cela n'aide pas, merci de réduire le nombre de processeurs virtuels à 1.

12.3.3 Échecs d'installation de Windows 2000

En installant des invités Windows 2000, vous pourriez rencontrer un des problèmes suivants :

- L'installation redémarre, en général lors de l'enregistrement d'un composant.
- L'installation remplit tout le disque dur par des fichiers journaux vides.
- L'installation se plaint d'un échec lors de l'installation de msgina.dll.

Ces problèmes viennent tous d'un bogue du pilote de disque dur de Windows 2000. Après avoir sollicité une requête du disque dur, il arrive un conflit de condition (race condition) dans le code du pilote Windows, qui conduit à une corruption si l'opération se termine trop vite, donc si l'interruption matérielle du contrôleur IDE survient trop tôt. Avec du matériel physique, il existe un délai garanti dans la plupart des systèmes, donc le problème est généralement caché (il devrait être cependant possible de le reproduire aussi sur du matériel physique). Dans un environnement virtuel, l'opération peut se faire immédiatement (surtout sur des systèmes très rapides) avec plusieurs processeurs) et l'interruption est signalée plus tôt que sur un système physique. La solution consiste à introduire un délai artificiel avant d'envoyer de telles interruptions. Vous pouvez configurer ce délai pour une VM avec la commande suivante :

```
VBoxManage setextradata "nom VM" "VBoxInternal/Devices/piix3ide/0/Config/IRQDelay" 1
```

Ceci définit le délai sur une milliseconde. Si cela n'aide pas, passez-le à une valeur entre 1 et 5 millisecondes. Merci de remarquer que cela ralentit les performances du disque. Après l'installation, vous devriez pouvoir supprimer la clé (ou la passer à 0).

12.3.4 Comment garder les informations d'un écran bleu des invités Windows

Quand les invités Windows connaissent un plantage du noyau, ils affichent l'horrible écran bleu. Selon la façon dont est configuré Windows, les informations demeureront à l'écran jusqu'à ce que la machine ne redémarre ou ils redémarrent automatiquement. Pendant l'installation, Windows est généralement configuré pour redémarrer automatiquement. Avec le redémarrage automatique, il n'y a aucune chance d'enregistrer les informations d'un écran bleu, alors qu'elles pourraient être importantes pour déterminer le problème.

VirtualBox offre une méthode d'arrêt de l'invité quand il veut redémarrer. Pour activer cette fonction, exécutez la commande suivante :

```
VBoxManage setextradata "nom VM" "VBoxInternal/PDM/HaltOnReset" 1
```

³Voir <http://support.microsoft.com/kb/955076>.

12.3.5 Pas de réseau dans les invités Windows Vista

Avec Windows Vista, Microsoft a abandonné le support de la carte AMD PCNet utilisée par VirtualBox comme carte réseau virtuelle par défaut avant la version 1.6.0. Pour les invités Windows Vista, VirtualBox utilise maintenant par défaut une carte Intel E1000.

Si, pour une raison quelconque, vous voulez toujours utiliser la carte AMD, vous devez télécharger le pilote de PCNet sur le site Internet d'AMD (disponible seulement pour Windows 32 bits). Vous pouvez le transférer dans la machine virtuelle en utilisant un dossier partagé (voir chapitre 4.3, *Dossiers partagés*, page 75).

12.3.6 Les invités Windows peuvent provoquer une forte charge du processeur

Plusieurs applications en arrière-plan des invités Windows, en particulier les anti-virus, sont connues pour augmenter considérablement la charge du processeur même si l'invité semble être inactif. Nous vous recommandons de désactiver les anti-virus des invités virtualisés si possible.

12.3.7 Temps d'accès élevés aux dossiers partagés

Les performances d'accès aux dossiers partagés depuis un invité Windows pourraient diminuer du fait des délais de résolution du service de domaine des dossiers partagés de VirtualBox. Pour corriger ces délais, ajoutez les entrées suivante au fichier `\windows\system32\drivers\etc\lmhosts` de l'invité Windows :

```
255.255.255.255      VBOXSVR #PRE
255.255.255.255      VBOXSRV #PRE
```

Après ce changement, il faut redémarrer l'invité.

12.3.8 La tablette USB coordonne mal dans les invités Windows 98

Si une VM Windows 98 est configurée pour utiliser la tablette USB émulée (périphérique de pointage absolu), il se peut que la traduction de la coordination soit incorrecte et que le pointeur soit restreint au quart en haut à gauche de l'écran de l'invité.

Les pilotes HID (Human Interface Device) USB de Windows 98 sont très vieux et ils ne gèrent pas les tablettes de la même manière que les systèmes d'exploitation récents (Windows 2000 et supérieur, Mac OS X, Solaris). Pour contourner le problème, exécutez la commande suivante :

```
VBoxManage setextradata "nom VM" "VBoxInternal/USB/HidMouse/0/Config/CoordShift" 0
```

Pour restaurer le comportement par défaut, supprimez la clé ou réglez sa valeur à 1.

12.3.9 Les invités Windows sont retirés du domaine Active Directory après la restauration d'un instantané

Si un invité Windows est membre d'un domaine Active Directory et que vous utilisez la fonction des instantanés de VirtualBox, pourraient se produire des pertes de cet état après la restauration d'un ancien instantané.

Ceci vient du changement automatique de mot de passe de la machine opéré régulièrement par Windows pour des raisons de sécurité. Vous pouvez désactiver cette fonction en suivant les instructions de <http://support.microsoft.com/kb/154501> cet article de Microsoft.

12.3.10 Restauration de d3d8.dll et de d3d9.dll

Les suppléments invité de VirtualBox pour Windows et inférieurs à la 4.1.8 ne sauvegardaient pas les fichiers système d'origine d3d8.dll et d3d9.dll lors de l'installation du support expérimental de Direct3D. Ce processus remplace ces deux fichiers système par des fichiers des suppléments invité de VirtualBox gérables correctement par les appels de Direct3D. Si ce problème a été corrigé avec VirtualBox 4.1.8, il n'y a aucun moyen de faire réparer ces fichiers par l'installateur des suppléments invité.

La corruption de ces fichiers n'a pas d'implications si l'accélération 3D est activée et si le support de base de Direct3D est installé, à savoir sans WDDM (sur Windows Vista ou supérieur) ou sur les anciens systèmes Windows comme Windows XP. Avec le support Direct3D de base, toutes les applications Direct3D 8.0 et Direct3D 9.0 utiliseront directement les fichiers Direct3D de VirtualBox et fonctionneront ainsi comme prévu.

Par contre, pour le support WDDM Direct3D, les fichiers d3d8.dll et d3d9.dll inclus d'origine sont nécessaires pour lancer des applications Direct3D 8.0 et Direct3D 9.0. Il résulte de la corruption des fichiers système ci-dessus que ces applications ne fonctionneront plus. Voir ci-dessous pour une guide pas à pas sur la restauration des fichiers systèmes d'origine d3d8.dll et d3d9.dll si l'installateur des suppléments invité de VirtualBox a averti que ces fichiers étaient incorrects ou en cas de problème en exécutant les applications Direct3D.

Note: À partir de Windows 7 le bureau 3D (aka Aero) utilise DirectX 10 pour être affiché afin que les fichiers d3d8.dll et d3d9.dll corrompus n'aient aucun effet sur la session en cours.

C'est pourquoi la détection d'une telle corruption de fichier n'est pas considérée comme fatale pour l'installation basique de Direct3D sur tous les invités Windows supportés et pour une installation de WDDM Direct3D sur les invités Windows 7 et supérieur.

Extraire d3d8 et d3d9.dll du CD d'installation de Windows XP :

1. Téléchargez et installez la dernière version de 7-Zip File Manager <http://www.7-zip.org>
2. Parcourez le CD d'installation, par exemple E:\i386 (ou AMD64 pour la version 64 bits)
3. Localisez le fichier d3d8.dll_ et d3d9.dll_, cliquez deux fois dessus et extrayez d3d8.dll et d3d9.dll
4. Redémarrez Windows en mode sans échec
5. Copiez d3d8.dll et d3d9.dll extraits dans C:\Windows\system32 and C:\Windows\system32\dlldata
6. Redémarrez

Extraction de d3d8 et de d3d9.dll du pack service de Windows XP

1. 1, 3-6 Identiques au CD d'installation
2. Utilisez 'Ouvrir avec' pour ouvrir WindowsXP-KB936929-SP3-x86.exe en tant qu'archive et parcourez le répertoire i386.

Extraction de d3d8 et de d3d9.dll du CD d'installation de Vista/Windows7 ou des images du pack Service

1. Téléchargez et installez la dernière version de 7-Zip File Manager <http://www.7-zip.org>
2. Parcourez le CD d'installation, par exemple E:\sources

3. Localisez le fichier `install.wim` et cliquez deux fois dessus. Après l'ouverture du fichier par 7-Zip, vous verrez un certain nombre de dossiers. Chaque sous-dossier numéroté représente une version différente de I\$indows (Starter, Home Basic, and ainsi de suite)
4. Après être entré dans les dossiers numérotés adéquats, parcourez le répertoire `Windows\System32` (or `C:\Windows\SysWOW64` pour la version 64 bits) et localisez `d3d8.dll` et `d3d9.dll` puis extrayez
5. Copiez `d3d8.dll` et `d3d9.dll` extraits dans `C:\Windows\system32` ou `C:\Windows\SysWOW64` (les fichiers de `system32` devraient aller dans `system32`, ceux de `SysWOW64` dans `SysWOW64`)
6. Redémarrez

12.4 Invités Linux et X11

12.4.1 Les invités Linux peuvent entraîner une forte charge du processeur

Certains invités Linux peuvent entraîner une forte charge du processeur même si le système invité semble inactif. Cela peut venir d'une fréquence horloge élevée du noyau invité. Certaines distributions Linux, par exemple Fedora, incluent un noyau Linux configuré pour une fréquence d'horloge de **1000Hz**. Nous vous recommandons de recompiler le noyau invité et de sélectionner une fréquence d'horloge de 100Hz.

Les noyaux Linux inclus avec Linux Red Hat Enterprise (RHEL) entre la version 4.7 et 5.1 ainsi que les noyaux des distributions Linux associées (par exemple, CentOS et Oracle Linux) supportent un paramètre `divider=N` du noyau. D'où le fait que de tels noyaux supportent une fréquence d'horloge plus faible sans recompilation. Nous vous suggérons d'ajouter le paramètre `divider=10` du noyau pour sélectionner une fréquence de l'horloge du noyau invité de 100Hz.

12.4.2 Processeurs AMD Barcelona

La plupart des invités basés sur Linux échoueront avec l'AMD Phenoms ou Barcelona-level Opterons du fait d'un bogue dans le noyau Linux. Activez l'APIC E/S pour contourner le problème (voir chapitre 3.4, *Paramètres système*, page 52).

12.4.3 Versions bugguées du noyau Linux Linux 2.6

Les bogues suivants des noyaux Linux les empêchent de les exécuter correctement dans VirtualBox, ce qui fait planter la VM au démarrage :

- La version du noyau Linux 2.6.18 (et certaines versions 2.6.17) ont introduit un conflit de condition (race condition) qui peut provoquer un plantage au démarrage dans VirtualBox. Merci d'utiliser une version du noyau 2.6.19 ou supérieur.
- Avec la virtualisation matérielle et l'APIC E/S activé, les noyaux inférieurs au 2.6.24-rc6 peuvent planter au démarrage avec le message suivant :

```
Kernel panic - not syncing: IO-APIC + timer doesn't work! Boot with
apic=debug and send a report. Then try booting with the 'noapic' option
```

Si vous voyez ce message, soit désactivez la virtualisation matérielle, soit l'APIC E/S (voir chapitre 3.4, *Paramètres système*, page 52), ou mettez à jour l'invité vers un noyau plus récent.⁴

⁴Voir <http://www.mail-archive.com/git-commits-head@vger.kernel.org/msg30813.html> pour des détails sur le correctif du noyau.

12.4.4 Presse-papier partagé, redimensionnement automatique et bureau transparent dans les invités X11

Les services du bureau invité dans les invités exécutant le système X11 window (Solaris, Linux et autres) sont fournis par un service invité qui s'appelle `VBoxClient`, qui fonctionne sous l'ID de l'utilisateur qui démarre la session du bureau et qui est démarré automatiquement en utilisant les lignes de commande suivantes

```
VBoxClient --clipboard
VBoxClient --display
VBoxClient --seamless
```

quand votre session utilisateur X11 est lancée si vous utilisez un environnement de bureau courant (Gnome, KDE et autres). Si un service du bureau particulier ne fonctionne pas bien, il vaut la peine de vérifier si le processus qui devrait le fournir est en fonction.

Les processus `VBoxClient` créent des fichiers dans le dossier personnel de l'utilisateur avec des noms sous la forme `.vboxclient-*.pid` quand ils fonctionnent, pour empêcher un service donné de se démarrer deux fois. Il peut arriver, à cause d'une mauvaise configuration, que ces fichiers se créent sous la propriété de l'administrateur et ne sont pas effacés quand les services s'arrêtent, ce qui les empêchera de démarrer à l'avenir. Si vous ne pouvez pas démarrer les services, vous pourriez vérifier si ces fichiers existent.

12.5 Invités Solaris

12.5.1 Les versions inférieures à Solaris 10 plantent en mode 64 bits

Les versions de Solaris 10 inférieures ou égales à Solaris 10 8/07 ("S10U4") détectent mal les processeurs Intel récents fabriqués depuis 2007. Ce problème fait planter ou stopper le noyau Solaris 64 bits presque immédiatement lors du démarrage, tant dans un environnement virtualisé que physique.

La solution recommandée est de mettre à jour vers Solaris au moins 10 5/08 ("S10U5"). D'autres solutions consistent à obliger Solaris à toujours démarrer le noyau 32 bits ou à appliquer un correctif au bogue 6574102 (tant que Solaris utilise le noyau 32 bits).

12.6 Hôte Windows

12.6.1 Problème du serveur `VBoxSVC` out-of-process COM

VirtualBox utilise le Component Object Model (COM) de Microsoft pour la communication inter et intra-processus. Cela permet à VirtualBox de partager une configuration commune entre les processus de différentes machines virtuelles et de fournir plusieurs versions de l'interface utilisateur basées sur une architecture commune. Toutes les informations d'état et la configuration globales sont maintenues par le processus `VBoxSVC.exe`, qui est un service COM hors des processus. À chaque fois que le processus de VirtualBox est démarré, il demande un accès au serveur COM et Windows démarre automatiquement le processus. Remarquez que l'utilisateur final ne devriez jamais le démarrer.

Quand le dernier processus se déconnecte du serveur COM, il se terminera lui-même après quelques secondes. La configuration de VirtualBox (fichiers XML) est maintenue et appartient au serveur COM et les fichiers sont verrouillés à chaque fois que le serveur s'exécute.

Dans certains cas - comme quand une machine virtuelle se termine de manière imprévue -, le serveur COM ne remarquera pas que le client est déconnecté et il restera actif longtemps (10 minutes voire plus), gardant verrouillés les fichiers de configuration. Dans de rares cas, le serveur COM pourrait connaître une erreur interne et, en conséquence, les autres processus pourraient

ne pas pouvoir l'initialiser. Dans ces situations, il est recommandé d'utiliser le gestionnaire des tâches de Windows pour tuer le processus VBoxSVC.exe.

12.6.2 Changements de CD/DVD non reconnus

Si vous avez affecté un lecteur CD/DVD physique à un invité et si l'invité ne remarque pas les changements de médias, assurez-vous que la fonction de notification de changement de média (MCN) de Windows n'est pas désactivée. Elle est représentée par la clé suivante dans le registre Windows ::

```
HKEY_LOCAL_MACHINE\System\CurrentControlSet\Services\Cdrom\Autorun
```

Il se peut que certaines applications désactivent cette clé contre l'avis de Microsoft. Si elle est définie à 0, passez-la à 1 et redémarrez votre système. VirtualBox s'appuie sur la notification de Windows de changement de média.

12.6.3 Réponse lente en utilisant le client RDP de Microsoft

Si vous vous connectez à une machine virtuelle avec le client RDP de Microsoft (appelé Remote Desktop Connection), il peut y avoir d'importants délais entre l'entrée (le déplacement de la souris dans un menu est la situation la plus évidente) et la sortie. Ceci car le client RDP récupère l'entrée pendant un certain temps avant de l'envoyer au serveur RDP.

Vous pouvez diminuer l'intervalle en descendant une clé du registre Windows sur des valeurs plus petites que celles par défaut, 100. La clé n'existe pas au départ, elle doit être de type DWORD. Son unité de valeur est en millisecondes. Les valeurs autour de 20 conviennent aux connexions avec faible bande passante entre le client et le serveur RDP. Des valeurs autour de 4 peuvent être utilisées pour une connexion Internet à 4 gigaoctets. En général, les valeurs inférieures à 10 donnent une performance très réduite par rapport aux périphériques d'entrée locaux et à l'écran de l'hôte sur lequel fonctionne la machine virtuelle.

Selon que le paramètre à modifier est pour un utilisateur individuel ou pour le système, vous pouvez définir soit

```
HKEY_CURRENT_USER\Software\Microsoft\Terminal Server Client\Min Send Interval
```

ou soit

```
HKEY_LOCAL_MACHINE\Software\Microsoft\Terminal Server Client\Min Send Interval
```

correctement.

12.6.4 Lancer un initiateur et une cible iSCSI sur un seul système

Des Deadlocks peuvent se produire sur un hôte Windows quand on essaie d'accéder à une cible iSCSI en fonction dans une machine virtuelle invitée avec un initiateur iSCSI (comme Microsoft iSCSI Initiator) en fonction sur l'hôte. Cela vient d'un flaw dans le composant du gestionnaire de cache de Windows et cela donne une réponse lente du système hôte, de plusieurs minutes, suivies d'un message d'erreur "Delayed Write Failed" (délai d'écriture différé) dans la barre système ou dans une fenêtre de message distincte. L'invité est bloqué pendant ce temps et il peut afficher des messages d'erreur ou devenir instable.

La définition d'une variable d'environnement VBOX_DISABLE_HOST_DISK_CACHE à 1 activera un contournement de ce problème jusqu'à ce que Microsoft le traite. Par exemple, ouvrez une fenêtre d'invite de commande et démarrez VirtualBox comme ceci :

```
set VBOX_DISABLE_HOST_DISK_CACHE=1
VirtualBox
```

Si cela réduira les performances du disque invité (surtout en écriture), cela ne concerne pas les performances d'autres applications en fonction sur l'hôte.

12.6.5 Adaptateurs réseaux bridgés absents

Si aucun adaptateur bridgé n'apparaît dans la section "Réseau" des paramètres de la VM, cela signifie généralement que le pilote du réseau bridgé n'a pas été installé correctement sur votre hôte. Cela pourrait venir des raisons suivantes :

- Le nombre maximum de filtres autorisés a été atteint sur l'hôte. Dans ce cas, le journal MSI indiquerait le code d'erreur 0x8004a029 retourné à l'installation du composant réseau NetFlt :

```
VBoxNetCfgWinInstallComponent: Install failed, hr (0x8004a029)
```

Vous pouvez essayer d'augmenter le nombre de filtres maximum dans le registre Windows avec la clé suivante :

```
HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Control\Network\MaxNumFilters
```

Le nombre maximum autorisé est de 14. Après le redémarrage, essayez de réinstaller VirtualBox.

- Le cache INF est corrompu. Dans ce cas, le journal d'installation (%windir%\inf\setupapi.log sur XP ou %windir%\inf\setupapi.dev.log sur Vista ou supérieur) indiqueraient normalement un échec pour trouver le paquet du pilote adapté aux composants sun_VBoxNetFlt ou sun_VBoxNetFltmp. La solution est alors de désinstaller VirtualBox, de supprimer le cache INF (%windir%\inf\INFCACHE.1), de redémarrer et d'essayer de réinstaller VirtualBox

12.6.6 L'adaptateur réseau Host-only ne peut pas être créé

Si l'adaptateur host-only ne peut pas être créé (soit avec le gestionnaire soit avec VBox-Manager), le cache INF est probablement corrompu. Dans ce cas, le journal d'installation (%windir%\inf\setupapi.log sur XP ou %windir%\inf\setupapi.dev.log sur Vista ou supérieur) indiquerait généralement un échec pour trouver un paquet de pilote adapté au composant sun_VBoxNetAdp. De nouveau, comme pour le problème du réseau bridgé décrit ci-dessus, la solution consiste à désinstaller VirtualBox, à supprimer le cache INF (%windir%\inf\INFCACHE.1), à redémarrer et à essayer de réinstaller VirtualBox.

12.7 Hôtes Linux

12.7.1 Le module du noyau Linux refuse de se charger

Si le module du noyau Linux (vboxdrv) refuse de se charger, c'est-à-dire que vous avez un message "Error inserting vboxdrv: Invalid argument", vérifiez (en tant qu'administrateur) la sortie de la commande `dmesg` pour trouver la raison de l'échec du chargement. Probablement, le noyau n'est pas d'accord avec la version de gcc utilisée pour compiler le module. Assurez-vous d'utiliser le même compilateur que celui utilisé pour construire le noyau.

12.7.2 Lecteur CD/DVD de l'hôte Linux non trouvé

Si vous avez configuré une machine virtuelle pour utiliser le lecteur CD/DVD de l'hôte, mais s'il semble ne pas fonctionner, assurez-vous que l'utilisateur actuel a le droit d'accéder au fichier de périphérique Linux correspondant (/dev/hdc ou /dev/scd0 ou /dev/cdrom ou identique). Sur la plupart des distributions, l'utilisateur doit être ajouté à un groupe correspondant (qui s'appelle en général cdrom ou cdrw).

12.7.3 Lecteur CD/DVD non trouvé sur l'hôte Linux (distributions anciennes)

Sur les anciennes distributions Linux, si votre lecteur CD/DVD a un autre nom, il se peut que VirtualBox soit incapable de le trouver. Sur les hôtes Linux anciens, VirtualBox suit les étapes suivantes pour trouver vos lecteurs CD/DVD :

1. VirtualBox examine si la variable d'environnement `VBOX_CDROM` est définie (voir ci-dessous). Si tel est le cas, VirtualBox ne fait pas les vérifications suivantes.
2. VirtualBox teste si `/dev/cdrom` fonctionne.
3. En plus, VirtualBox vérifie si des lecteurs CD/DVD sont montés en vérifiant `/etc/mtab`.
4. En outre, VirtualBox vérifie si une des entrées de `/etc/fstab` pointe vers un lecteur CD/DVD.

En d'autres termes, vous pouvez essayer de définir `VBOX_CDROM` pour contenir vos lecteurs CD/DVD, séparés par des deux-points, par exemple comme suit :

```
export VBOX_CDROM='/dev/cdrom0:/dev/cdrom1'
```

Sur les distributions Linux modernes, VirtualBox utilise la couche d'abstraction matérielle (hal) pour localiser le matériel CD et DVD.

12.7.4 Disquette non trouvée sur un hôte Linux

Les instructions précédentes (pour les lecteurs CD et DVD) s'appliquent aussi aux disquettes, sauf que sur les distributions anciennes, VirtualBox teste par défaut les périphériques `/dev/fd*` ce que vous pouvez changer avec la variable d'environnement `VBOX_FLOPPY`.

12.7.5 Messages d'erreur étranges de l'IDE invité lors de l'écriture sur un CD/DVD

Si le support expérimental d'écriture sur un CD/DVD est activé avec une mauvaise configuration de l'hôte et de l'invité VirtualBox, il est possible que vos efforts pour accéder à l'écriture sur CD/DVD échouent et n'aboutissent qu'à des messages d'erreur du noyau invité (pour les invités Linux) ou à des messages d'erreur de l'application (pour les invités Windows). VirtualBox effectue les vérifications de cohérence habituelles quand une VM est allumée (en particulier, il quitte avec un message d'erreur si l'utilisateur qui démarre la VM ne peut pas écrire sur le périphérique du graveur CD/DVD), mais il ne peut pas détecter toutes les mauvaises configurations. La configuration de l'OS hôte et de l'invité requise n'est pas spécifique à VirtualBox, mais quelques problèmes fréquents sont listés ici, ils se sont produits en lien avec VirtualBox.

Vous devez faire très attention à utiliser le bon périphérique. Le nom du fichier du lecteur CD/DVD de l'hôte configuré (dans la plupart des cas, `/dev/cdrom`) doit pointer vers le périphérique qui permet d'écrire sur l'unité CD/DVD. Pour les unités du graveur CD/DVD, connecté à un contrôleur SCSI ou à un contrôleur IDE qui fait interface avec le sous-système SCSI de Linux (ce qui est classique pour certains contrôleurs SATA), il doit renvoyer au nœud de périphérique SCSI (comme `/dev/scd0`). Même pour les unités de graveurs de CD/DVD en IDE, il doit renvoyer au nœud du lecteur CD-ROM adéquat (comme `/dev/scd0`) si le module du noyau `ide-scsi` est chargé. Ce module est requis pour le support du graveur CD/DVD avec tous les noyaux Linux 2.4 et avec certains noyaux 2.6 des débuts. De nombreuses distributions Linux chargent ce module à chaque fois que le graveur CD/DVD est détecté dans le système, même si le noyau supporterait des graveurs CD/DVD sans le module. VirtualBox supporte l'utilisation des fichiers de périphérique IDE (comme `/dev/hdc`), pourvu que le noyau le supporte et que le module `ide-scsi` ne soit pas chargé.

Des règles similaires (sauf que dans l'invité, le graveur CD/DVD est toujours un périphérique IDE) s'appliquent à la configuration de l'invité. Ce paramétrage étant très classique, il est probable que la configuration par défaut de l'invité fonctionne comme prévu.

12.7.6 Problème de l'IPC VBoxSVC

Sur Linux, VirtualBox utilise une version personnalisée de XPCOM de Mozilla (modèle d'objet du composant multi-plateformes) pour la communication inter et intra processus (IPC). Le processus VBoxSVC sert de hub de communication entre plusieurs processus de VirtualBox et il maintient la configuration globale, c'est-à-dire la base de données XML. Au démarrage d'un composant de VirtualBox, les processus VBoxSVC et VirtualBoxXPCOMIPCD sont lancés automatiquement. Ils ne sont accessibles qu'à partir du compte utilisateur qui l'a lancé. VBoxSVC possède la base de données de la configuration de VirtualBox qui se trouve normalement dans `~/.config/VirtualBox`, ou dans le répertoire de configuration adéquat de votre système d'exploitation. Tant qu'il est en fonction, les fichiers de configuration sont verrouillés. La communication entre les composants de VirtualBox et VBoxSVC est faite via une socket de domaine local qui se trouve dans `/tmp/.vbox-<username>-ipc`. En cas de problèmes de communication (par exemple si une application VirtualBox ne peut pas communiquer avec VBoxSVC), clôturez les démons et supprimez le répertoire de la socket du domaine local.

12.7.7 L'USB ne fonctionne pas

Si l'USB ne fonctionne pas sur votre hôte Linux, assurez-vous que l'utilisateur actuel fait partie du groupe `vboxusers`. Sur les hôtes anciens, vous devez vous assurer que l'utilisateur a le droit d'accéder au système de fichiers USB (`usbfs`), sur lequel s'appuie VirtualBox pour récupérer des informations valides sur les périphériques USB de votre hôte. Le reste de cette section ne s'applique qu'à ces anciens systèmes.

Comme `usbfs` est un système de fichiers virtuel, un `chmod` sur `/proc/bus/usb` n'a aucun effet. Les droits sur `usbfs` ne peuvent donc être changés que si vous éditez le fichier `/etc/fstab`.

Par exemple, la plupart des distributions Linux comportent un groupe utilisateur qui s'appelle `usb` ou similaire, dont l'utilisateur actuel doit faire partie. Pour donner à tous les utilisateurs de ce groupe un accès à `usbfs`, assurez-vous que la ligne suivante est présente :

```
# 85 is the USB group
none    /proc/bus/usb    usbfs    devgid=85,devmode=664    0    0
```

Remplacez 85 par l'ID du groupe correspondant à votre système (cherchez dans `/etc/group` "usb" ou proche). Sinon, si vous vous moquez des considérations de sécurité, donnez à tous les utilisateurs l'accès à l'USB en changeant "664" en "666".

Les distributions sont très créatives sur le script qui monte le système de fichiers `usbfs`. Parfois, la commande est cachée à des endroits improbables. Pour SuSE 10.0, la commande de montage fait partie du fichier de configuration `udev /etc/udev/rules.d/50-udev.rules`. Comme cette distribution n'a aucun groupe d'utilisateurs appelé `usb`, vous pouvez utiliser par exemple le groupe `vboxusers` qui a été créé par l'installateur de VirtualBox. Les numéros des groupes étant affectés de manière dynamique, l'exemple suivant utilise 85 comme modèle. Modifiez la ligne contenant (on a inséré un retour à la ligne pour améliorer la lisibilité)

```
DEVPATH="/module/usbcore", ACTION=="add",
  RUN+="/bin/mount -t usbfs usbfs /proc/bus/usb"
```

et ajoutez les options nécessaires (assurez-vous que tout est sur une seule ligne) :

```
DEVPATH="/module/usbcore", ACTION=="add",
  RUN+="/bin/mount -t usbfs usbfs /proc/bus/usb -o devgid=85,devmode=664"
```

12 Dépannage

Debian Etch a sa commande de montage dans `/etc/init.d/mountkernfs.sh`. Cette distribution n'ayant pas de groupe `usb`, la solution la plus simple est d'autoriser tous les membres du groupe `vboxusers` à accéder au sous-système USB. Modifiez la ligne

```
domount usbfs usbdevfs /proc/bus/usb -onoexec,nosuid,nodev
```

pour qu'elle contienne

```
domount usbfs usbdevfs /proc/bus/usb -onoexec,nosuid,nodev,devgid=85,devmode=664
```

Comme d'habitude, remplacez 85 par le vrai numéro du groupe qui devrait avoir accès aux périphériques USB.

D'autres distributions font des opérations identiques dans des scripts stockés dans le répertoire `/etc/init.d`.

12.7.8 Noyaux PAX/grsec

Les noyaux Linux incluant le correctif grsec (voir <http://www.grsecurity.net/>) et ses dérivés doivent désactiver `PAX_MPROTECT` pour que les binaires VBox puissent démarrer une VM. Ceci car VBox doit créer un code exécutable en mémoire anonyme.

12.7.9 pool vmalloc du noyau Linux dépassé

Quand on exécute un grand nombre de VMs avec un beaucoup de RAM sur un systèmes Linux (disons 20 VMs de 1Go de RAM chacune), les VMs supplémentaires pourraient ne pas réussir à démarrer avec une erreur du noyau disant que le pool `vmalloc` est dépassé et que vous devriez l'agrandir. Le message d'erreur vous dit aussi de spécifier `vmalloc=256MB` dans votre liste des paramètres du noyau. Si l'ajout de ce paramètre à votre configuration de GRUB ou de LILO empêche le noyau de démarrer (avec un message d'erreur bizarre tel que "failed to mount the root partition"), vous avez probablement un conflit de mémoire entre votre noyau et la RAM disque initiale. Vous pouvez résoudre cela en ajoutant le paramètre suivant à votre configuration de GRUB :

```
uppermem 524288
```

12.8 Hôtes Solaris

12.8.1 Ne peut pas démarrer de VM, pas assez de mémoire contiguë

Le système de fichiers ZFS est connu pour utiliser presque toute la RAM disponible comme du cache si les paramètres système par défaut ne sont pas modifiés. Cela peut conduire à une énorme fragmentation de la mémoire de l'hôte, empêchant les VMS de VirtualBox de démarrer. Nous vous recommandons de limiter la limite du cache ZFS en ajoutant une ligne

```
set zfs:zfs_arc_max = xxxx
```

à `/etc/system` où `xxxx` octets est la quantité de mémoire utilisable pour le cache ZFS.

12.8.2 La VM s'arrête avec des erreurs de dépassement de mémoire sur les hôtes Solaris 10

Les hôtes Solaris 10 32 bits (bogue 1225025) exigent un espace d'échange supérieur ou égal à la taille de la mémoire physique de l'hôte. Par exemple, 8 Go de mémoire physique exigerait au moins 8 Go d'échange. Vous pouvez configurer cela pendant l'installation de Solaris 10 en choisissant une 'installation personnalisée' et en modifiant les partitions par défaut.

12 Dépannage

Note: Cette restriction ne s'applique qu'aux hôtes Solaris 32 bits, les hôtes 64 bits ne sont pas concernés !

Pour les installations Solaris 10 existantes, il faut monter une image d'échange supplémentaire et l'utiliser comme échange. D'où le fait que si vous avez un échange de 1 Go et 8 Go de mémoire physique, vous devez ajouter un échange supplémentaire de 7 Go. Vous pouvez faire cela comme suit :

Pour ZFS (en tant qu'administrateur) :

```
zfs create -V 8gb /_<ZFS volume>_/swap
swap -a /dev/zvol/dsk/_<ZFS volume>_/swap
```

Pour monter le système de fichiers au démarrage, ajoutez la ligne suivante à /etc/vfstab :

```
/dev/zvol/dsk/_<ZFS volume>_/swap - - swap - no -
```

Sinon, vous pouvez agrandir l'espace existant en utilisant :

```
zfs set volsize=8G rpool/swap
```

Et redémarrer le système pour que les changements prennent effet.

Pour UFS (en tant qu'administrateur) :

```
mkfile 7g /path/to/swapfile.img
swap -a /path/to/swapfile.img
```

Pour le monter au redémarrage, ajoutez la ligne suivante à /etc/vfstab :

```
/path/to/swap.img - - swap - no -
```

13 Guide de sécurité

13.1 Aperçu

13.1.1 Principes généraux de sécurité

Les principes suivants sont fondamentaux pour utiliser une application en toute sécurité.

Maintenir à jour le logiciel Une des bonnes pratiques de sécurité est d'avoir des versions du logiciel et des correctifs à jour. Activez la notification de mise à jour de VirtualBox pour être averti quand une nouvelle version de VirtualBox est disponible. Quand vous mettez à jour VirtualBox, n'oubliez pas de mettre à jour aussi les suppléments invité. Maintenez à jour le système d'exploitation hôte ainsi que l'invité.

Restreindre l'accès réseau des services critiques Utilisez les moyens, tels qu'un pare-feu, pour protéger votre ordinateur et vo(s) invité(s) de l'extérieur. Choisir le bon mode de réseau pour des VMs permet de distinguer le réseau de l'hôte de l'invité et vice versa.

Suivre le principe du privilège le plus restreint Le principe du privilège le plus restreint dispose qu'il faut donner aux utilisateurs les privilèges strictement nécessaires pour accomplir leurs tâches. Exécutez toujours VirtualBox en tant qu'utilisateur ordinaire. Nous déconseillons fortement d'exécuter VirtualBox avec des privilèges système.

Choisissez des droits restrictifs quand vous créez des fichiers de configuration, par exemple quand vous créez `/etc/default/virtualbox`, voir chapitre 2.3.3.7, *Options d'installation automatique*, page 44. Le mode 0600 serait idéal.

Surveiller l'activité du système La sécurité du système repose sur trois piliers : de bons protocoles de sécurité, une bonne configuration du système et la surveillance du système. L'évaluation et la lecture des fruits de l'évaluation constituent la troisième exigence. Chaque composant d'un système a un certain degré de capacité à être surveillé. Suivez les conseils d'évaluation de ce document et surveillez régulièrement les fruits de l'évaluation.

Garder à jour les informations de sécurité Oracle améliore en permanence ses logiciels et sa documentation. Vérifiez ce passage chaque année pour trouver les révisions.

13.2 Installation et configuration sécurisées

13.2.1 Aperçu de l'installation

Vous ne devriez télécharger le paquet de base de VirtualBox qu'à partir d'une source de confiance, telle que le site Internet officiel <http://www.virtualbox.org>. Vous devriez vérifier l'intégrité du paquet avec la somme de contrôle SHA256 fournie sur le site officiel.

Vous pouvez trouver des instructions générales d'installation de VirtualBox pour les hôtes supportés au chapitre 2, *Détails sur l'installation*, page 37.

Sur les hôtes Windows, l'installateur permet de désactiver le support USB, le support du réseau bridgé, le support du réseau host-only et les bindings du langage Python, voir chapitre 2.1, *Installation sur des hôtes Windows*, page 37. Toutes ces fonctionnalités sont activées par défaut mais la désactivation de certaines d'entre elles pourrait être adaptée si vous n'avez pas besoin des fonctionnalités correspondantes sur une machine virtuelle. Les bindings du langage Python ne sont

nécessaires que si vous devez utiliser l'API de VirtualBox avec des applications Python externes. En particulier, le support USB et le support des deux modes réseaux nécessitent d'installer des pilotes du noyau Windows sur l'hôte. Donc, la désactivation de ces fonctions peut non seulement permettre d'encadrer l'utilisateur dans certaines fonctionnalités, mais aussi de minimiser le champ d'attaque d'un pirate potentiel.

En général, on installe tout le paquet VirtualBox. Il faut faire l'installation avec les privilèges système. Tous les binaires de VirtualBox devraient être lancés en tant qu'utilisateur ordinaire et jamais en tant qu'utilisateur privilégié.

Le pack d'extension d'Oracle VM VirtualBox apporte des fonctionnalités supplémentaires et il doit être téléchargé et installé à part, voir chapitre 1.5, [Installer VirtualBox et les packs d'extension](#), page 17. Comme pour le paquet de base, vous devriez vérifier la somme de contrôle SHA256 du pack d'extension. Comme le système d'installation exige des privilèges systèmes, VirtualBox vous demandera le mot de passe système pendant l'installation du pack d'extension.

13.2.2 Configuration post installation

Normalement, aucune configuration post installation d'un composant de VirtualBox n'est nécessaire. Cependant, sur les hôtes Solaris et Linux, il faut configurer les droits adaptés pour que les utilisateurs exécutent des VMs et puissent accéder à certaines ressources de l'hôte. Par exemple, les utilisateurs Linux doivent faire partie du groupe `vboxusers` pour pouvoir donner des périphériques USB à un invité. Si vous devriez accéder à une interface série à partir d'une VM, il faut donner les bons droits à l'utilisateur pour qu'il puisse accéder à ce périphérique. La même chose s'applique à d'autres ressources comme la partition brute, les lecteurs DVD/CD et les périphériques de son.

13.3 Fonctions de sécurité

Cette section évoque les mécanismes de sécurité spécifiques à VirtualBox.

13.3.1 Le modèle de sécurité

Une des propriétés des gestionnaires de machines virtuels (VMMs) comme VirtualBox est d'enfermer un invité en l'exécutant dans un environnement protégé, une machine virtuelle laquelle fonctionne en tant que processus d'un utilisateur du système d'exploitation hôte. L'invité ne peut pas communiquer directement avec le matériel hôte ou avec d'autres ordinateurs, mais uniquement via le VMM. Le VMM offre des ressources physiques et des périphériques émulés à l'invité, auxquelles on accède par le système d'exploitation hôte pour effectuer les tâches nécessaires. Les paramètres de la VM contrôlent les ressources fournies à l'invité, par exemple la quantité de mémoire de l'invité ou le nombre de processeurs invités (voir chapitre 3.3, [Paramètres généraux](#), page 51) et les fonctionnalités activées pour cet invité (par exemple le contrôle à distance, certains paramètres d'affichage et autres).

13.3.2 Configuration sécurisée des machines virtuelles

Plusieurs aspects de la configuration d'une machine virtuelle sont sujets à des considérations de sécurité.

13.3.2.1 Le réseau

Le mode réseau par défaut des VMs est NAT, ce qui signifie que la VM se comporte comme un ordinateur derrière un routeur, voir chapitre 6.3, [Network Address Translation \(NAT\)](#), page 101. L'invité fait partie d'un sous-réseau privé appartenant à cette VM et l'adresse IP de l'invité n'est

pas visible de l'extérieur. Ce mode réseau fonctionne sans paramétrage supplémentaire et il suffit pour la plupart des besoins.

Si vous utilisez le réseau bridgé, la VM se comporte comme un ordinateur dans le même réseau que l'hôte, voir chapitre 6.5, *Réseau Bridgé*, page 104. Dans ce cas, l'invité a un accès réseau identique à l'hôte et un pare-feu pourrait être nécessaire pour protéger d'autres ordinateurs du sous-réseau contre des invités malveillants potentiels et pour protéger l'invité contre un accès direct par les autres ordinateurs. Dans certains cas, il est intéressant de songer à utiliser une règle de redirection pour un port spécifique en mode NAT, plutôt que d'utiliser le réseau bridgé.

Certaines configurations n'ont pas besoin que la VM soit connectée au réseau public. Le réseau interne (voir chapitre 6.6, *Réseau interne*, page 106) ou le réseau host-only (voir chapitre 6.7, *Réseau Host-only*, page 106) suffisent souvent pour connecter des VMs entre elles ou pour ne connecter des VMs qu'à l'hôte mais pas au réseau public.

13.3.2.2 Authentification sur un bureau distant (VRDP)

Quand on utilise le pack d'extension de VirtualBox fourni par Oracle pour accéder à distance (VRDP), on peut éventuellement utiliser plusieurs méthodes pour configurer l'authentification RDP. La méthode "null" est très peu sûre, vous devriez l'éviter sur un réseau public. Voir chapitre 7.1.5, *Authentification RDP*, page 116 pour les détails.

13.3.2.3 Presse-papier

Le presse-papier partagé permet aux utilisateurs de partager des données entre l'hôte et l'invité. L'activation du presse-papier en "mode bidirectionnel" permet à l'invité de lire et d'écrire dans le presse-papier de l'hôte. Le mode "hôte vers invité" et "Invité vers hôte" limitent l'accès à un seul sens. Si l'invité peut accéder au presse-papier de l'hôte, il peut aussi accéder potentiellement à des données sensibles de l'hôte partagées dans le presse-papier.

Si l'invité peut lire et/ou écrire dans le presse-papier de l'hôte, un utilisateur distant qui se connecte à l'invité par le réseau aura également cette possibilité, ce qui peut ne pas être souhaitable. Par conséquent, le presse-papier partagé est désactivé pour les nouvelles machines.

13.3.2.4 Dossiers partagés

Si un dossier de l'hôte est partagé avec l'invité, n'importe quel utilisateur connecté à distance à l'invité par le réseau peut accéder aussi à ces fichiers car le mécanisme de partage des dossiers ne peut pas être désactivé de manière sélective pour des utilisateurs distants.

13.3.2.5 Accélération graphique 3D

L'activation de la 3D avec les suppléments invité expose l'hôte à des risques supplémentaires de sécurité ; voir chapitre 4.4.1, *Accélération 3D matérielle (OpenGL and Direct3D 8/9)*, page 78.

13.3.2.6 CD/DVD passthrough

L'activation du CD/DVD passthrough permet à l'invité d'effectuer des opérations avancées sur le lecteur CD/DVD, voir chapitre 5.9, *Support des CD/DVD*, page 97. Cela peut poser un problème de sécurité car un invité pourrait écraser des données sur un DVD.

13.3.2.7 USB passthrough

La présentation de périphériques USB à l'invité offre à l'invité un accès complet à ces périphériques, voir chapitre 3.10.1, *Paramètres USB*, page 61. Par exemple, outre la lecture et l'écriture du contenu des partitions d'un disque USB externe, l'invité pourra également lire et écrire la table de partitions et des données matérielles sur ce disque.

13.3.3 Configurer et utiliser l'authentification

Les composants suivants de VirtualBox peuvent utiliser des mots de passe pour l'authentification :

- Lors de l'utilisation du stockage iSCSI à distance et si le serveur de stockage exige une authentification, vous pouvez fournir un mot de passe d'initiateur avec la commande `VBoxManage storageattach`. Tant que vous ne fournissez pas de réglage de mots de passe (l'option

`--settingspwfile`

en ligne de commande), ce mot de passe secret est stocké **sans chiffrement** dans la configuration de la machine et il est donc potentiellement lisible sur l'hôte. Voir chapitre 5.10, *Serveurs iSCSI*, page 98 et chapitre 8.18, *VBoxManage storageattach*, page 146.

- Quand vous utilisez le service Web de VirtualBox pour contrôler un hôte VirtualBox à distance, les connexions au service sont authentifiées de plusieurs façons. Ceci est décrit en détails dans manuel de référence du kit de développement logiciel de VirtualBox (SDK) ; merci de voir chapitre 11, *Interfaces de programmation de VirtualBox*, page 218.

13.3.4 Opérations potentiellement non sécurisées

Les fonctions suivantes de VirtualBox peuvent présenter des problèmes de sécurité :

- L'activation de la 3D par les suppléments invité expose l'hôte à des risques de sécurité supplémentaires ; voir chapitre 4.4.1, *Accélération 3D matérielle (OpenGL and Direct3D 8/9)*, page 78.
- En téléportant une machine, le flux de données par lequel passe le contenu de la mémoire de la machine est transféré d'un hôte à l'autre sans chiffrement. Un tiers ayant un accès au réseau par lequel les données sont transférées pourrait donc intercepter ces données. On pourrait utiliser un tunnel SSH pour sécuriser la connexion entre les deux hôtes. Mais au moment de téléporter une VM par un réseau non fiable, la première question à vous poser est celle de savoir comment les VMs peuvent accéder de manière sécurisée à la/aux même(s) image(s) de disque virtuel avec une performance raisonnable.
- Quand vous utilisez le service Web de VirtualBox pour contrôler un hôte VirtualBox à distance, les connexions au service (par lesquelles les appels de l'API sont transférées en SOAP XML) ne sont pas chiffrées, elles utilisent par défaut le HTTP en clair. C'est un risque potentiel de sécurité ! Pour des détails sur le service Web, merci de voir chapitre 11, *Interfaces de programmation de VirtualBox*, page 218.

Les services web ne sont pas lancés par défaut. Merci de vous reporter au chapitre 9.20, *Démarrer le service Web de VirtualBox automatiquement*, page 198 pour voir comment démarrer ce service et activer le support SSL/TLS. Il faut le démarrer en tant qu'utilisateur ordinaire et seules les VMs de cet utilisateur sont contrôlables. Par défaut, le service sonde localhost, empêchant toute connexion distante.

- Le trafic envoyé par une connexion réseau en tunnel UDP n'est pas chiffré. Vous pouvez soit le chiffrer au niveau du réseau hôte (avec IPsec), soit utiliser des protocoles chiffrés dans le réseau invité (tel que SSH). The security properties are similar to bridged Ethernet.

13.3.5 Chiffrement

Les composants suivants de VirtualBox utilisent le chiffrement pour protéger ces données sensibles :

- Quand on utilise le pack d'extension de VirtualBox fourni par Oracle pour le support du bureau distant (VRDP), les données peuvent être éventuellement chiffrées. Voir chapitre [7.1.6, Chiffrement RDP](#), page [117](#) pour des détails. Seule la méthode Enhanced RDP Security (RDP5.2) avec le protocole TLS offre une connexion sécurisée. La Standard RDP Security (RDP4 et RDP5.1) est vulnérable à une attaque man-in-the-middle.

14 Limites connues

14.1 Fonctions expérimentales

Certaines fonctions de VirtualBox sont étiquetées comme étant expérimentales. De telles fonctions sont offertes sur une base “as-is” et elles ne sont pas formellement supportées. Cependant, des retours et les suggestions sur ces fonctions sont bienvenus. Voici une liste complète des fonctions expérimentales :

- Pilote graphique WDDM Direct3D pour les invités Windows
- Support de l'accélération matérielle 3D pour les invités Windows, Linux, et Solaris
- Support de l'accélération 2D pour les invités Windows
- PCI pass-through (hôtes Linux uniquement)
- Invités Mac OS X (hôtes hosts uniquement)
- Émulation du chipset ICH9
- firmware EFI
- Pass-through lecteur CD/DVD de l'hôte
- Support d'iSCSI par le réseau interne
- Signalement synthétique du processeur

14.2 Problèmes connus

La section suivante décrit les problèmes connus avec VirtualBox 4.3.20_PLD. Sauf autrement spécifié, il est prévu de corriger ces problèmes dans les prochaines versions.

- Les **limites SMP (multiprocesseur) de l'invité** existent :
 - **Faibles performances** avec des invités 32 bits sur des processeurs AMD. Cela concerne surtout les invités Windows et Solaris, mais aussi probablement certaines révisions du noyau Linux. Corrigé partiellement dans la 3.0.6 pour les invités Windows NT, 2000, XP et 2003 32 bits. Exige l'installation des suppléments invité 3.0.6 ou supérieur.
 - **Faibles performances** avec les invités 32 bits sur certains modèles de processeurs Intel qui n'incluent pas le support de l'optimisation matérielle APIC virtuel. Cela concerne surtout les invités Windows et Solaris, mais probablement également certaines révisions du noyau Linux. Corrigé partiellement dans la 3.0.12 pour les invités Windows NT, 2000, XP et 2003 32 bits. Exige l'installation des suppléments invité 3.0.12 ou supérieur.
- **Invités 64 bits sur des systèmes hôtes 32 bits avec VT-x** peut provoquer des instabilités sur votre système. Si vous vivez cela, n'essayez pas d'exécuter des invités 64 bits. Reportez-vous au forum des utilisateurs de VirtualBox pour des informations supplémentaires.

- **NX (empêche l'exécution et l'exécution de données)** ne fonctionne que sur les invités en fonction sur des hôtes 64 bits ou sur des hôtes 32 bits ayant activé PAE et la virtualisation matérielle doit être activée.
- Pour que le **support Direct3D de base dans les invités Windows** fonctionne, il faut installer les suppléments invité en mode "sans échec" dans Windows. Appuyez sur F8 quand l'invité Windows démarre et sélectionnez "Mode sans échec", puis installez les suppléments invité. Sans cela, le mécanisme de protection des fichiers de Windows interfèrera dans le remplacement des DLLs installés par VirtualBox et il restaurera les DLLs du système Windows d'origine.

Note: Cela **ne s'applique pas** au pilote graphique expérimental Direct3D WDDM disponible pour les invités Vista et Windows 7 inclu avec VirtualBox 4.1.

- **contrôle de l'invité.** Sur les invités Windows, un processus lancé via le support d'exécution du contrôle de l'invité ne pourra pas afficher d'interface graphique, *sauf* si le compte utilisateur sous lequel il est lancé est connecté et s'il a une session de bureau.
En outre, pour utiliser des comptes avec ou sans mot de passe vide, vous devez modifier la politique de groupe de l'invité. Pour ce faire, ouvrez un éditeur des règles de groupes en ligne de commande en tapant `gpedit.msc`, ouvrez la clé *Computer Configuration\Windows Settings\Security Settings\Local Policies\Security Options* et passez la valeur de *Accounts: Limit local account use of blank passwords to console logon only* en *Disabled*.
- **La compression d'images de disques virtuels est limitée aux fichiers VDI.** La commande `VBoxManage modifyhd --compact` n'est actuellement implémentée que les fichiers VDI. Pour l'instant, la seule façon d'optimiser la taille des images de disques virtuels dans d'autres formats (VMDK, VHD) est de cloner l'image puis d'utiliser l'image clonée dans la configuration de la VM.
- **import/export d'OVF :**
 - La localisation des OVF (plusieurs langues dans un fichier OVF) n'est pas encore supportée.
 - Certaines sections OVF comme *StartupSection*, *DeploymentOptionSection* et *InstallSection* sont ignorées.
 - Les documents de environnement OVF, y compris leurs sections de propriétés et la configuration d'applicatifs avec des images ISO, ne sont pas encore supportés.
 - Les fichiers distants avec HTTP ou d'autres mécanismes ne sont pas encore supportés.
- Ni le **mode échelonné** ni le **mode transparent** ne fonctionnent bien avec les invités qui utilisent les fonctions 3D d'OpenGL (telles que celles avec les gets:nnnaires de fenêtres ayant activé compiz).
- Le serveur RDP du pack d'extension de VirtualBox ne supporte que les flux audio au format 22.05kHz stereo 16 bit. Si le client RDP demande d'autres formats de son, ils ne seront pas sonores.
- La préservation de l'apparence de l'affichage en mode échelonné ne fonctionne que sur les hôtes Windows et sur les hôtes Mac OS X.
- Sur les **hôtes Mac OS X**, les fonctions suivantes ne sont pas encore implémentées :
 - Émulation du verrouillage numérique
 - Mesure de la fréquence du processeur

- Jeu de ballon avec la mémoire

- **Invités Mac OS X :**

- Les invités Mac OS X ne peuvent fonctionner que sur un certain matériel hôte. Pour des détails sur les limites de la licence et du matériel hôte, merci de voir chapitre 3.1.1, *Invités Mac OS X*, page 49 et vérifiez les conditions de la licence logicielle d'Apple.
- VirtualBox n'offre pas de suppléments invité pour Mac OS X pour l'instant.
- La résolution graphique est par défaut de 1024x768 car Mac OS X se rabat sur le support d'affichage EFI intégré. Voir chapitre 3.12.1, *Modes graphiques dans EFI*, page 63 pour plus d'informations sur la façon de modifier les modes graphiques EFI.
- Les invités Mac OS X ne fonctionnent qu'avec un processeur sur une VM. Le support du SMP sera fourni dans une version future.
- Selon votre système et votre version de Mac OS X, vous pourriez connaître des plantages de l'invité après quelque temps. Vous pouvez corriger cela en désactivant l'économie d'énergie (passez le timeout à "Never" (jamais)) dans les préférences du système.
- Par défaut, l'EFI de VirtualBox active la sortie de débogage du noyau Mac OS X pour vous aider à diagnostiquer les problèmes de démarrage. Remarquez qu'il y a de nombreux messages et toutes les erreurs ne sont pas fatales (elles s'afficheraient aussi sur votre Mac physique). Vous pouvez désactiver ces messages en lançant cette commande :

```
VBoxManage setextradata "nom VM" "VBoxInternal2/EfiBootArgs" " "
```

To revert to the previous behavior, use:

```
VBoxManage setextradata "nom VM" "VBoxInternal2/EfiBootArgs" ""
```

- **Hôtes Solaris :**

- Il n'y a pas de support des périphériques USB connectés aux hôtes Solaris 10.
- Le support USB sur les hôtes Solaris exige Solaris version 11 snv_124 ou supérieur. Les Webcams et les autres périphériques de temps (isochronous) sont connus pour donner de faibles performances.
- Aucune informations d'ACPI (état de la batterie, source d'énergie) n'est signalée à l'invité.
- Pas de support des adaptateurs wifi avec le réseau bridgé.
- Le réseau bridgé basé sur Crossbow sur les hôtes Solaris ne fonctionne pas directement avec les liens agrégés. Cependant, vous pouvez créer à la main un VNIC (en utilisant dladm) via le lien agrégé et utilisez-le avec une VM. Cette limite technique sera corrigée dans une future version de Solaris 11.

- **Suppléments invité de la version 4.1, 4.1.2 et 4.1.4 pour Windows** Il se peut que le pilote graphique WDDM de VirtualBox peut être installé et gardé dans le système invité après la désinstallation des suppléments invité. Cela vient d'un bogue du désinstallateur des suppléments invité.

Note: Cela **ne s'applique pas** aux mises à jour des suppléments invité, c'est-à-dire que l'installation d'une version des suppléments invité par-dessus une autre fonctionne correctement.

Pour résoudre ce problème, vous devriez désinstaller le pilote graphique WDDM de VirtualBox à la main. Pour cela, ouvrez le gestionnaire de périphériques et vérifiez si

l'adaptateur d'affichage s'appelle "VirtualBox Graphics Adapter ..". Sinon - il n'y a rien à faire. Si oui, - faites un clic droit sur VirtualBox Graphics Adapter dans le gestionnaire de périphériques, sélectionner "Désinstaller", cochez "Effacer le pilote de ce périphérique" et cliquez sur "OK". Une fois que la désinstallation est finie - dans le gestionnaire de périphériques, allez dans le menu "Action" et sélectionnez "Analyser les changements matériels" pour utiliser le bon pilote (celui par défaut de Windows) pour l'adaptateur graphique.

- Ni le pilote *virtio* ni *Intel PRO/1000* des invités **Windows XP** ne supportent la segmentation hors charge (offloading). Donc, les invités Windows XP ont des vitesses de transmission plus lentes que d'autres types d'invités. Reportez-vous à l'article 842264 du MS Knowledge base pour des informations supplémentaires.
- **Suppléments invité pour OS/2.** Les dossiers partagés ne sont pas encore supportés avec les invités OS/2. De plus, les fenêtres transparentes et le redimensionnement de l'invité ne seront probablement jamais implémentés à cause de limites intrinsèques du système graphique d'OS/2.

15 Historique des changements

Cette section résume les changements entre les versions de VirtualBox. Remarquez que cet historique n'est pas exhaustif ; tous les changements ne sont pas listés.

Les numéros de version de VirtualBox consistent en trois nombres séparés par des points où le premier et le second numéro représentent la version majeure et le 3ème nombre la version mineure. Les numéros des versions mineures des versions officielles sont toujours là. Un numéro de version mineure ad hoc représente une construction de développement ou de test. En outre, chaque construction contient un numéro de révision.

15.1 Version 4.3.4 (2013-xx-xx)

C'est une version de maintenance. Les éléments suivants ont été corrigés et/ou ajoutés :

- VMM : correction d'un bogue dans l'émulation de Local APIC qui provoquait un BSOD lors du démarrage de certains invités (régression 4.3.0 ; bogue #12240)
- VMM : correction du chargement des états sauvegardés si VT-x/AMD-V a été désactivé (régression 4.3.0 ; bogue #12291)
- VMM : correction d'un single-stepping dans l'invité pour certaines instructions (VT-x seulement ; bogue #10947)
- VMM : correction d'un problème de performance des accès APIC au redémarrage d'une VM (régression 4.#.0 ; VT-x seulement ; bogue #12296)
- VMM : correction d'une correction TPR qui s'activait pour les invités 32 bits quand le type d'invité choisi est 64 bits (régression 4.3.0 ; AMD-V seulement)
- VMM : correction d'erreurs *VINF_EM_TRIPLE_FAULT* occasionnelles sur les hôtes n'ayant pas la fonction d'exécution de l'invité sans restriction (bugue #12198)
- GUI : on n'ennuie pas l'utilisateur avec un avertissement BPP s'il n'y a pas de suppléments invité installés
- GUI : correction de dessins d'artifacts dans la fenêtre de la machine au redémarrage de la VM ou au redimensionnement de l'écran de l'invité
- GUI : on s'assure que la licence et la description affectées sont rattachées à l'applicatif exporté.
- GUI : correction de bogues dans la gestion des restrictions de laa ferin de la VM (bugue #12333)
- GUI : correction de mauvaises couleurs du texte des assistant pour des apparences inhabituelles (bugue #11743)
- GUI : devrait restaurer le mode transparent dès que possible après + le redémarrage ou l'extinction de la VM
- GUI : corrections de plus de numéros de médias

15 Historique des changements

- GUI : cache le gestionnaire de VM au lieu de fermer la fenêtre quand on appuie sur le bouton Fermer la fenêtre (hôtes Max OS X seulement ; bogue #1772)
- GUI : les angles chauds d'OS X n'étaient pas accessibles quand VirtualBox VM était ouvert (hôtes Mac OS X seulement ; bogue #4139)
- Réseau Host-only : correction de la création d'interfaces réseaux host-only (régression 4.3.0 ; bogue #12182)
- NAT : ne pas faire une boucle infinie si l'hôte ne peut pas accéder à un serveur DNS (régression 4.3.0 ; bogue #12300)
- NAT : ne reconnecte pas le câble si les informations de DNS changent et si le câble a été déconnecté auparavant (régression 4.3.0 ; bogue #12225)
- NAT : correction de plusieurs problèmes au démarrage/fin automatique des réseaux NAT au démarrage/arrêt d'une VM ou lors d'un changement de configuration
- VBoxNetDHCP : n'empêche pas VBoxSVC de se terminer (bugue #12264)
- Accélération graphique 2D : correction de plantages lors des bascules entre les modes de présentation (bugue #9194)
- BusLogic : possibilité de lancer des VMs ayant plus d'un contrôleur SCSI BusLogic activé
- Clavier : correction d'un plantage de VM si elle est réveillée d'un état sauvegardé et si on a appuyé sur au moins une touche (bugue #11289)
- VBoxSVC : correction d'une corruption heap\$\$ dans certaines conditions (régression 4.3.0)
- VBoxSVC : correction d'un conflit facteur d'accrocs à l'initialisation (bugue #12349)
- OVF : correction de l'import logique pour les applicatifs OVF qui contiennent plusieurs VMs
- OVF : amélioration de la logique permettant de trouver un format d'image adéquat à l'import d'un OVF
- API : correction des informations sur certains événements générés automatiquement (seulement avec XPCOM, seul l'hôte Windows était concerné), + qui provoquaient des erreurs lors de la définition d'attributs par le service web (bugue #12379)
- SDK : extension de la fonctionnalité aux bindings C
- Contrôle d'invité : diverses corrections (bogues #8072, #11044, #12336, #12338, #12346, #12371)
- Hôtes Windows : nouvelle tentative de correction de la forte latence de DPC (bugue #6242)
- Installateur hôte Windows : l'enregistrement des extensions de fichiers est facultatif, depuis une contribution de Tal Aloni (bugue #8009)
- Hôtes Mac OS X : bonne signature des extensions du noyau pour les hôtes Mavericks (bugue #12256)
- Hôtes Mac OS X : correction d'un bogue où l'icône VirtualBox restait dans le dock, empêchant l'hôte de s'éteindre (bugue #12241)
- Hôtes Mac OS X : correction d'un petit problème de l'installateur (bugue #12275)
- Hôtes / invités Linux : corrections de la compilation avec Linux 3.13 (bugue #12358)

- Invités Linux : bonne construction du module vboxvideo du noyau sur les invités OL/RHEL 6.1 (bogue #11996)
- Invités Linux : la 3D fonctionne sur Slackware 14.1 (bogue #12320 commentaires 3 et 4)
- Suppléments invité/3D : correction de dead-lock occasionnel (bogue #12319)
- Suppléments Windows/3D : correction d'une fuite de mémoire possible (bogue #12228)
- Suppléments Windows/XPDM : utilisation de tables distinctes contenant les modes graphiques valides de chaque écran virtuel

15.2 Version 4.3.2 (01-11-2013)

C'est une version de maintenance. Les éléments suivants ont été corrigés et/ou ajoutés :

- VMM : correction de la restauration du TSC MSR auxiliaire avec VT-x, qui provoquait des BSODs de l'hôte sur les hôtes Windows 8.1 et un comportement imprévisible sur les autres hôtes (bogue #12237)
- VMM : fourniture de fausses valeurs pour deux MSRs pour mieux satisfaire l'invité sur certains hôtes
- VMM : correction de la détection de VT-x sur certaines machines où le BIOS ne définit pas le bit de la fonction VMX LOCK, ce qui touchait les paramètres de la VM dans la GUI
- VMM : correction d'un \$\$ TPR threshold qui provoquait des BSODs sur les invités Windows XP utilisant l'APIC E/S (VT-x seulement ; bogue #12227)
- VMM : correction d'une incompatibilité de l'état sauvegardé PATM pour les VMs en virtualisation logicielle (bogue #12222)
- VMM : n'échoue pas si AMD-V n'est pas disponible si la VM est configurée pour utiliser la virtualisation logicielle
- GUI : correction du redimensionnement de l'invité qui se brisait au changement de mode de représentation visuelle (en passant de normal à plein-écran etc)
- GUI : on s'assure que l'écran de l'invité se redimensionne après la restauration d'une VM d'un état sauvegardé si la taille de l'écran de l'hôte a changé
- GUI : désactivation de la synchronisation de la led de défilement de la synchronisation des LEDs HID (hôtes Mac OS X seulement)
- Amélioration du support du webcam passthrough avec le support GUI (voir chapitre [9.7.1, Utilisation d'une webcam hôte dans l'invité](#), page 179)
- Contrôle invité : implémentation de davantage de méthodes IGuestSession
- Contrôle invité : ajout du support de l'effacement et du renommage des fichiers et des répertoires de l'invité dans VBoxManage
- Contrôle invité : diverses corrections de bogues
- API : mauvaise gestion de la valeur par défaut de l'UUID du matériel, si bien que tous les UUIDs DMI/SMBIOS sont de zéro, ce qui amène Windows à demander la ré-activation (régression 4.3 ; bogue #12244)
- Support 3D : correction d'un plantage à l'extinction si l'accélération graphique 2D est activée (hôtes Mac OS X seulement)

- Support 3D : corrections de généralités
- Stockage : correction de la détection d'un CD/DVD quand on vient d'un lecteur vide à celui de l'hôte quand passthrough est activé
- Stockage : correction d'un accroc du processus de VM quand le disque est plein dans certaines circonstances
- NAT : écoute des changements de paramétrages du réseau NAT au moment de l'exécution.
- NAT : le serveur DHCP du réseau NAT enregistre maintenant les baux de façon permanente
- Principal : modifications du moniteur dans la configuration du DNS de l'hôte
- Hôte Mac OS X : on a retravaillé un mécanisme d'ajout d'une icône de bureau d'une VM à partir du sélecteur de VM
- Installateur Mac OS X : suppression des anciennes extensions du noyau à la mise à jour (bogue #12258)
- Suppléments Linux : bon réglage de l'umask avant l'installation (bogue #12166)
- Suppléments X11/3D : correction de gels au démarrage d'un bureau 3D (bogue #11503, merci à Sam Spilsbury)
- Suppléments X11/3D : correctin de la largeur du support de tampon (bogue #11905)
- Suppléments X11/3D : correction du thème Age Of Empires 3 (l'âge des Empires 3 (bogue #11331)
- Suppléments Windows/3D : correction de l'affichage du greffon Google Earth
- Suppléments Windows/WDDM : corrections du redimensionnement automatique

15.3 Version 4.3.0 (2013-10-15)

C'est une mise à jour majeure. Les nouvelles fonctions suivantes ont été ajoutées :

- VMM : grosse réécriture du code VT-x et du code AMD-V, incluant de nombreuses corrections de bogues et des améliorations de performance (par exemple bogue #9659)
- VMM : introduction d'un petit interpréteur d'instructions pour les situations que ne gère pas la virtualisation matérielle
- GUI : mécanisme de messages étendus (utilisation des nouvelles couches d'affichage non modales pour afficher des avertissements non critiques et donner à l'utilisateur des informations supplémentaires)
- GUI : extension de la gestion de raccourcis claviers (onglet Entrée des préférences globales avec la possibilité de modifier des raccourcis généraux du gestionnaire de VirtualBox et de la machine virtuelle)
- GUI : support de la capture graphique (bogue #4766)
- Ajout de l'émulation d'un pavé tactile USB
- Ajout du webcam passthrough de la webcam de l'hôte.
- Ajout de l'émulation d'un CD-ROM SCSI, incluant le support au démarrage
- VRDP : support d'IPv6

15 Historique des changements

- Contrôle de l'invité : les sessions de l'invité s'exécutent maintenant dans des processus de sessions dédiés et individualisés (avec les supplément invité au moins 4.3 installés)
- Contrôle invité : implémentation du support d'IGuestFile
- NAT : mode routeur expérimental : plusieurs VMs sont connectées au même réseau interne et partagent un service NAT (voir chapitre [6.4](#), *Network Address Translation Service (expérimental)*, page [103](#))

En outre, les éléments suivants ont été corrigés et/ou ajoutés :

- VMM : amélioration significative des performances des invités NetWare 5.x/6.x sur des systèmes hôte ne supportant pas la pagination nestée
- VMM : correction d'une perte des NMIs de l'hôte en VT-x guest-context
- VMM : changement de l'ordre des actions dans la bascule de l'émulation de tâches (bogue #10532)
- GUI : la vérification des mises à jour utilise https
- GUI : nombreux petits nettoyages internes et corrections de bogues
- GUI, VBoxManage : lorsqu'on désenregistre une VM, désenregistrement également des images de disques durs utilisées exclusivement par celle-ci (bogue #10311)
- GUI : utilisation du nombre de coeurs de processeurs physiques présentés au lieu du nombre de coeurs de processeurs logiques pour vérifier si les utilisateurs ont affecté trop de processeurs virtuels à l'invité
- Instantanés : les instantanés en direct fonctionnent de nouveau (bogue #9255)
- Téléportation : cela fonctionne de nouveau (khn1e #9455)
- Stockage : implémentation du mode de compatibilité AHA-154x dans le BusLogic SCSI HBA émulé
- Stockage : amélioration significative des performances des gros transferts ATAPI PIO (les invités BeOS, Minix 3 sont concernés)
- Stockage : ajout de l'émulation du formatage d'une disquette (NB : inutilisable pour repartitionner un média)
- Paramètres : configuration d'une interface par défaut globale et par VM, utile pour choisir d'utiliser des interfaces de VMs alternatives
- Paramètres : le paramètre hwvirtexcl par VM a été remplacé par une propriété hwvirtexclusive globale
- Principal : implémentation d'une nouvelle queue d'événements qui n'utilise plus la queue d'événements native de l'hôte pour gérer les événements de VirtualBox
- Principal : élimination des sémaphores SysV sur tous les OS hôtes autres que Windows, à savoir Linux, Solaris et Mac OS X, d'où il s'ensuit qu'aucune reconfiguration du système n'est nécessaire pour lancer environ plus de 100 VMs
- Principal : utilisation du dossier de configuration standard de XDG au lieu de .VirtualBox sur des systèmes où c'est nécessaire (bogue #5099)
- Principal : l'environnement de développement du pack d'extension peut maintenant supporter le chargement des modules HGCM produits par Jeff Westphal

15 Historique des changements

- VBoxManage : listage de davantage d'informations sur le disque dur//DVD/amovible et support de l'option `--long` pour afficher véritablement tous les détails disponibles
- VBoxManage : ajout du support de paramètres en ligne de commandes pour la mise à jour automatique des suppléments invité.
- VBoxManage : ajout du support de la présentation des sessions, des processus et/ou des fichiers de l'invité actifs avec `guestcontrol list <all|sessions|processes|files>`.
- VBoxManage : ajout du support de la fermeture de sessions actives sur l'invité avec `via guestcontrol session close --session-id <ID>| --session-name <nom ou modèle>|--all`
- VBoxManage : ajout du support de l'arrêt des processus invités actifs via `guestcontrol process kill|close|terminate --session-id <ID>| --session-name <nom ou modèle> <PID> ... <PID n> ou guestcontrol [p[s]]kill --session-id <ID>| --session-name <nom ou modèle> <PID> ... <PID n>`
- VBoxManage : ajout du support de l'observation des sessions de l'invité via `guestcontrol watch`
- Support 3D : plusieurs corrections
- Support 3D : plusieurs corrections pour les hôtes Mac OS X
- OVF : plusieurs corrections
- VBoxManage : ajout du support de la fin des processus actifs de l'invité via `guestcontrol process kill|close|terminate --session-id <ID>| --session-name <nom ou modèle> <PID> ... <PID n> ou guestcontrol [p[s]]kill --session-id <ID>| --session-name <nom ou modèle> <PID> ... <PID n>`
- support 3D : plusieurs corrections pour les hôtes Mac OS X
- Installateur des packs d'extension : cela fonctionne si le dossier contient des caractères spéciaux
- Clavier : correction de séquences de touches de renvoi comme `Ctrl+Alt+Supp` pour l'émulation d'un clavier USB
- Presse-papier partagé/X11 : support des images au format BMP contribution de François Revol
- Hôtes Windows : ne provoque pas de grosse latence DPC (seulement sur certains hôtes ; a encore besoin d'améliorations ; bogue #6242)
- Hôtes Windows : prise en compte des liens symboliques dans la récupération des informations sur le volume (bugue #11962)
- Suppléments Windows : correction d'un mauvais comportement avec l'affichage de la gestion de l'énergie dans l'invité (pilote WDDM seulement ; bogue #11170)
- Suppléments Windows : correction d'une fuite de mémoire à cause d'un `WTSQuerySessionInformation()` sur les invités Windows 2000 (bugue #12072)
- Suppléments Linux : correction de la détection par `udev` dans le script de démarrage avec les noyaux 3.x
- Invités Windows : possibilité de repérer les moments d'inactivité de l'utilisateur dans l'invité grâce à l'événement `IGuestUserStateChangedEvent`, introduit récemment.

15.4 Version 4.2.18 (09-06-2013)

C'est une version de maintenance. Les éléments suivants ont été corrigés et/ou ajoutés :

- VMM : gestion correcte des NMIs sur les hôtes Linux où X2APIC est activé
- VMM : correction de plantages potentiels avec les invités 64 bits sur des hôtes 32 bits (bogue #11979)
- GUI / transparence : gestion correcte du défilement via la roulette de la souris
- GUI, VBoxManage : quand on désenregistre une VM, désenregistrement également des images de disque dur utilisées exclusivement par cette VM (bogue #10311)
- GUI : on empêche des plantages dans certaines conditions sur les hôtes X11
- 3D : corrections du multiécrans (mauvais positionnement de la souris, morcellements)
- Support 3D : plusieurs corrections du pilote graphique WDDM de Windows (multiécrans, transparence)
- Instantanés : la prise d'instantanés en direct fonctionne de nouveau (bogue #9255)
- Téléportation : elle fonctionne à nouveau (bogue #9455)
- VBoxManage : avec *snapshot take*, *-pause* est par défaut et *-live* correspond à la prise d'instantanés en direct
- VBoxSVC : pas de plantage sur les systèmes ayant de nombreuses interfaces (hôtes Solaris seulement)
- Réseau : après le réveil de l'hôte d'une suspension, déconnexion et reconnexion des câbles réseaux virtuels pour forcer le renouvellement des baux DHCP de l'invité. Jusque-là, seuls les hôtes Mac OS X et Windows le faisaient (bogue #10063).
- NAT : lors des changements de noms des serveurs, on force la notification de la reconnexion du câble réseau virtuel (hôtes Mac OS X seulement)
- Installeur Mac OS X : on laisse les packs d'extension précédemment installés lors des mises à jour de VirtualBox
- Hôtes / invités Linux : corrections pour Linux 3.11 (bogue #12001)
- Hôtes Solaris : correction d'un kernel panic potentiel à cause d'une préemption imprévue due à la journalisation.
- Hôtes Windows : correction d'un problème où les périphériques USB2 étaient inaccessibles si on les branchait à des ports USB3
- Suppléments Linux : ajout de l'identifiant de périphérique PCI à *vboxvideo.ko* pour corriger l'initialisation du DRI sous certaines conditions (bogue #11957)
- Suppléments Linux : correction de la détection par *udev* dans le script de démarrage avec les noyaux Linux 3.x

15.5 Version 4.2.16 (04-07-2013)

C'est une version de maintenance. Les éléments suivants ont été corrigés et/ou ajoutés :

- OVF/OVA : ne plante pas lors de l'importation si aucun manifeste n'est utilisé (régression 4.2.14 ; bogue #11895)
- GUI : ne restaure pas l'instantané actuel si on coupe après une Guru Mediation
- Stockage : correction d'un plantage lorsqu'on branche à chaud un lecteur DVD vide dans la VM
- Stockage : correction d'un plantage quand un invité lit un DVD connecté au contrôleur SATA dans certaines circonstances
- EFI : n'échoue pas avec des invités 64 bits sur des hôtes 32 bits (bugue #11456)
- Démarrage automatique : correction du démarrage de la VM sur OS X
- Hôtes Windows : contrôles natifs Windows 8
- Hôtes Windows : restauration du style d'origine sur Vista 32
- Hôtes / invités Windows : adaptations pour Windows 8.1 (bugue #11899)
- Hôtes Mac OS X : après la suppression de VirtualBox par *VirtualBox_Uninstall.tool*, suppression de la liste *pkgutil -pkgs list as well*

15.6 Version 4.2.14 (21-06-2013)

C'est une version de maintenance. Les éléments suivants ont été corrigés et/ou ajoutés :

- VMM : correction d'une invalidation TLB pour les pages non présentes
- VMM : correction d'une régression de performance (régression 4.2.8 ; bogue #11674)
- GUI : correction d'un plantage à l'extinction
- GUI : on empêche les touches mortes dans certaines conditions sur les hôtes Windows (bogues #2613, #6171)
- VRDP : correction d'un plantage rare lors du redimensionnement de l'écran de l'invité
- VRDP : possibilité de changer les paramètres VRDP (y compris l'activation/désactivation du serveur) si la VM est en pause
- USB : correction des périphériques en passing through sur des hôtes Mac OS X avec une VM ayant 2 ou plusieurs processeurs virtuels (bugue #7462)
- USB : correction d'un accroc lors d'un transfert asynchrone avec certains périphériques (régression 4.1 ; hôtes Windows seulement ; bogues #11839)
- USB : bonne gestion des adresses orphelines (bugue #11207)
- BIOS : correction de la fonction de bascule de la table de routage PCI (corrige les invités NetWare 6.x)
- BIOS : n'utilise pas les instructions *ENTER* / *LEAVE* du BIOS car elles ne fonctionnent pas en mode réel comme l'ont défini certains invités (comme Plan 9 et QNX 4)

15 Historique des changements

- DMI : possibilité de configurer *DmiChassisType* (bogue #11832)
- Stockage : correction d'une perte d'écritures si on utilise iSCSI avec des instantanés et des E/S asynchrones (bogue #11479)
- Stockage : correction de l'accès à certaines images VHDX créées par Windows 8 (bogue #11502)
- Stockage : correction d'un accroch à la création d'un instantané en utilisant des images de disque Parallels (bogue #9617)
- 3D : corrections du mode transparent + 3D (bogue #11723)
- 3D : la version 4.2.12 ne pouvait pas lire les états suvegardés des anciennes versions dans certaines conditions (bogue #11718)
- Principal/Propriétés : pas de création d'une propriété invité sur des VMs non en fonction si la propriété n'existe pas et est sur le point d'être supprimée (bogue #11765)
- Principal/propriétés : n'oublie pas de rendre permanentes les propriétés après l'extinction d'une VM (bogue #11719)
- Principal/affichage : pas de perte des régions transparentes lors du redimensionnement d'un écran
- Principal/OVF : pas de plantage à l'importation si le client a oublié d'appeler *Appliance::interpret()* (bogue #10845)
- Principal/OVF : ne crée pas d'applicatifs invalides en découpant le nom des fichiers lorsque le nom de la VM est très long (bogue #11814)
- Principal/OVF : pas d'échec si l'applicatif contient plusieurs références de fichiers (bogue #10689)
- Principal/mesures :: correction de fuites du descripteur de fichier Solaris
- Paramètres : limitation de la profondeur de l'arborescence des instantanés à 250 niveaux car au-delà, cela entraînera une perte de performance et cela peut provoquer des plantages
- VBoxManage : correction de la définition de l'UUID parent sur les images de différenciation qui utilisent *sethdparentuuid*
- Hôtes Linux : contournement pour éviter un plantage suite à une balance NUMA automatique qui a été introduite dans Linux 3.8 (bogue #11610)
- Installateur Windows : installation forcée du certificat public en arrière-plan (donc en empêchant totalement l'interaction de l'utilisateur) si on spécifie l'option *-silent* en ligne de commandes
- Suppléments Windows : correction de problèmes avec l'installation partielle dans l'installation sans efforts
- Suppléments Windows : correction du morcellement de l'affichage avec le bouton démarrer en mode transparent dans certains thèmes
- Suppléments Windows : corrections du mode transparent et du redimensionnement automatique
- Suppléments Windows : correction de la tentative de récupération des nouvelles autorisations d'identification automatique si celles actuelles n'étaient pas encore traitées

- Installeur des suppléments Windows : ajout du paramètre `/with_wddm` pour sélectionner par défaut le pilote WDDM expérimental
- Suppléments Linux : correction du paramétrage du délai maximale propre et des textes annulés dans les informations d'étiquette du greeter lightdm
- Suppléments Linux : correction de la compilation avec les noyaux Linux 3.2.0 d'Ubuntu (régression 4.2.12, effet collatéral de la correction de construction avec le noyau Debian ; bogue #11709)
- Suppléments X11 : réduction de la charge processeur de VBoxClient en mode glisser/déplacer
- Suppléments OS/2 : la roulette de la souris fonctionne (bug #6793)
- Suppléments invité : correction de problèmes de copier/coller entre deux invités sur un hôte X11 (bug #11792)
- Suppléments invité : correction de la gestion du dépassement de délai / tuage des processus de l'invité

15.7 Version 4.2.12 (12-04-2013)

C'est une version de maintenance. Les éléments suivants ont été corrigés et/ou ajoutés :

- VMM : correction d'une Guru Meditation quand on branche un processeur dans un invité Linux si la pagination nested est désactivée
- VMM : invalidation des entrées TLB même pour des pages non présentes
- GUI : support du Multi-écrans : correction d'un plantage quand on change de mode visuel
- GUI : Support Multi-écran : la désactivation des écrans invités devrait maintenant persister quand on change de mode visuel
- GUI : Support Multi-écrans : gestion du branchement/débranchement d'un écran hôte/invité dans les différents modes visuels
- GUI : support Multi-écrans : mode transparent : correction d'un bogue quand les écrans sont vides en mode transparent et étaient représentés par des fenêtres en plein écran
- GUI : Support Multi-écrans : chaque fenêtre de machine en configuration multi-écrans devrait maintenant avoir la bonne barre de menus (hôtes Mac OS X)
- GUI : Support Multi-écrans : le menu Vue de la fenêtre de la machine devrait maintenant avoir le bon contenu en mode transparent/plein écran (hôtes Mac OS X)
- GUI : gestionnaire de VM : les barres de défilement verticales devraient maintenant se mettre à jour lors du redimensionnement du contenu/de la fenêtre
- GUI : paramètres VM : correction d'un plantage lors d'un événement de changement d'état de la machine
- GUI : n'affiche pas d'avertissements sur l'activation et la désactivation de l'intégration de la souris si la VM a été restaurée d'un état sauvegardé
- Virtio-net : signalement correct que l'invité doit prendre en charge les sommes de vérification MD5 TCP partielles (bug #9380)

15 Historique des changements

- Stockage : correction d'un mauvais alignement des images VDI qui faisait changer la taille du disque lors de l'utilisation des instantanés (bogue #11597)
- Son : correction d'un ALSA & PulseAudio cassés sur certains hôtes Linux à cause d'une symbole de résolution invalide (bogue #11615)
- Clavier PS/2 : nouvelle application du délai de répétition du clavier et de la vitesse après la restauration d'une VM sauvegardée (bogue #10933)
- BIOS : mise à jour des informations de la table du processeur DMI (type 4) : correction des gestions de la table du cache L1 & L2
- Prise du temps : correction de plusieurs problèmes pouvant conduire à une heure incorrecte, les invités Solaris affichaient de façon sporadique l'heure qui revenait brièvement au 1 janvier 1970
- Principal/mesures : les mesures du disque sont récupérées correctement quand on utilise un RAID logiciel, des liens symboliques ou rootfs sur hôtes Linux
- VBoxManage : ne reste pas en pause après la création d'un instantané et que la VM était en fonction avant
- VBoxManage : introduction de *controlvm nicpromisc* (bogue #11423)
- VBoxManage : ne plante pas lors d'un *controlvm guestmemoryballoon* quand la VM n'est pas en fonction (bogue #11639)
- VBoxHeadless : ne filtre pas les événements de propriétés invité car cela toucherait tous les clients (bogue #11644)
- Contrôle de l'invité : on empêche le double retour à la ligne dans la sortie générée par les commandes de l'invité et conversion NLS
- Hôtes / invités Linux : correction d'erreurs de construction sur les noyaux Linux 3.5 et plus récent si on a activé l'option de configuration *CONFIG_UIDGID_STRICT_TYPE_CHECKS* (bogue #11664)
- Suppléments Linux : gestion du rabatement sur le pilote VESA sur les invités basés sur RedHat si *vboxvideo* ne peut pas être chargé
- Suppléments Linux : correction de compilation RHEL/OEL/CentOS 6.4 (bogue #11586)
- Suppléments Linux : correction de compilation sur un noyau Debian Linux 3.2.0-4 (3.2.39) (bogue #11634)
- Suppléments Linux : ajout du support de l'identification automatique pour les invités Linux qui utilisent LightDM comme gestionnaire d'affichage
- Suppléments Windows : Support du multiécrans. Activation/désactivation Dynamique des écrans virtuels secondaires. Support des invités basés sur XPDM/WDDM (bogue #6118)
- Suppléments X11 : support de X.Org Server 1.14 (bogue #11609)

15.8 Version 4.2.10 (05-03-2013)

C'est une version de maintenance. Les éléments suivants ont été corrigés et/ou ajoutés :

- GUI : correction du clavier avec XQuartz X server (bogue #10664)
- Principal/affichage : correction d'un plantage avec plusieurs écrans dans certaines conditions (hôtes Mac OS X seulement)
- Principal/propriétés : correction d'un plantage dans certaines conditions, par exemple après un retour d'hibernation de l'hôte (bogue #11444)
- Paramètres : pas de perte des paramètres du réseau interne s'ils ne sont pas actuellement actifs
- Stocmage : nouvelle correction d'incompatibilité des images de différenciation VHD avec Hyper-V (bogue #5990)
- VBoxManage : pas de lecture au-delà de la fin d'un fichier spécifiée avec *export --eulafile* (bogue #11528)
- Hôtes / invités Linux : corrections de compilation avec Linux 3.9-rc0
- Suppléments Linux : corrections de deux avertissements dans le module des dossiers partagés du noyau de l'invité (bogue #11390)
- Suppléments Linux: ne plante pas VBoxService si libdbus n'est pas disponible (bogue #8638)
- Suppléments Windows : correction de la mise à jour du support MultiMedia Redirection (MMR)

15.9 Version 4.2.8 (20-02-2013)

C'est une version de maintenance. Les éléments suivants ont été corrigés et/ou ajoutés :

- VMM : correction d'un plantage de l'invité avec un invité à grande quantité de RAM sur les hôtes VT-x (bogue #11306)
- GUI : correction d'un bogue d'affichage dans la boîte de dialogue de Mac OS X de clonage d'une VM (bogue #10982)
- GUI : tous les tags de traduction n'étaient pas pris en compte quand on changeait de langue (bogue #11342)
- GUI : la boîte de dialogue *faire une impression d'écran de l'invité* n'avait parfois aucune possibilité de saisie au clavier sur les hôtes Windows
- Principal/Machine: correction de la génération d'un événement spurious pour les VMs inaccessibles qui rapportaient une boxle de génération d'événement sans fin en coopération avec la GUI qui ne répondait plus (régression 4.2.6 ; bogue #11323)
- Principal/Affichage : correction d'une violation d'accès dans certaines conditions avec des configurations multiécrans (bogue #10539)
- Principal/mesures : les mesures du réseau sont désormais ne récupérées que pour les interfaces actives, l'état d'une interface étant évalué quand la mesure correspondante est activée via *setupMetrics*

15 Historique des changements

- Instantanés : réduction du temps de synchronisation des instantanés dans certaines conditions
- Stockage : correction d'une corruption de données après le redimensionnement d'une image VDI dans certaines circonstances (bogue #11344)
- Stockage : correction de la synchronisation d'instantanés en ligne qui ne fonctionnait pas (régression 4.2.6, bogue #11359)
- Stockage : correction d'un plantage à la connexion à certaines cibles iSCSI QNAP
- Stockage : correction d'une incompatibilité des images de différenciation VHD avec Hyper-V (bogue #5990)
- Réseau bridgé : correction du calcul de la somme de contrôle d'une pseudo en-tête TCP pour IPv6 (bogue #9380)
- Support 3D : correction de plantages du jeu Battlefield 1942 (bogue #11369)
- Paramètres : vrai nettoyage du nom des dossiers de VM et du fichier des paramètres, le code était jusque-là désactivé (bogue #10549)
- Paramètres : possibilité de modifier les paramètres VRDE pour les VMs sauvegardées
- VBoxManage : ne plante pas pendant *screenshotpng* s'il n'y a pc; d'affichage (bogue #11363)
- Hôtes Linux : contournement du bogue 55940 de gcc qui pourrait conduire à un faux code de module de noyau si on utilise gcc 4.7 pour compiler le noyau 32 bits de l'hôte Linux (bogue #11035)
- Hôtes Linux : correction d'un état de verrouillage incohérent et d'avertissements deadlock de la charge du module et au démarrage de la VM quand CONFIG_PROVE_LOCKING est activé (bogue #11318)
- Hôtes Linux : la touche "J" fonctionne à nouveau sur les claviers japonais
- Hôtes Mac OS X : ne fait pas planter le noyau pendant un *dtrace* si les extensions VBox du noyau sont chargées (hôtes 10.6 seulement ; bogue #11273)
- Hôtes Solaris / Mac OS X : les mesures de la charge processeur de la machine signalent maintenant 100% si tous les coeurs sont entièrement utilisés (pour être un coeur unique)
- Installateur hôte Solaris 11 : attente de la fin des services d'une précédente installation pour éviter une collision SMF.
- Suppléments invité : ne bloque pas les signaux des processus exécutés via le contrôle de l'invité
- Suppléments invité : correction d'une petite fuite de mémoire dans VBoxService (bogue #10970)
- Suppléments Windows : correction d'un problème de dossier partagé en gros besoins de lecture/écriture sur les invités Windows 64 bits (bogue #11115)
- Suppléments Linux : corrections de compilation sur Linux 3.8 (bogue #11036)
- Suppléments X11 : correction des SIGALRM bloqués dans les sessions du bureau 3D (bogue #10987)

- Suppléments X11 : correction d'une référence non résolue dans `vboxvideo_drv` pour les invités X.org 6.8 et antérieurs (comme RHEL4 ; régression 4.2.0)
- Suppléments X11 : correction du redimensionnement automatique de l'écran pour les invités ayant X.org 1.3 ou antérieur (régression 4.2.0)

15.10 Version 4.2.6 (19-12-2012)

C'est une version de maintenance. Les éléments suivants ont été corrigés et/ou ajoutés :

- VMM : n'envoie pas d'événements stale VT-x pour empêcher des plantages après le redémarrage de la VM (bogue #11256)
- VMM : contournement des BIOS bogués ne permettant un *MONITOR* que pour certains processeurs (bogue #9460)
- GUI : correction du trimming du texte sans alias dans les en-têtes de l'élément à voir en détails (régression 4.2.0)
- GUI : correction d'une fonctionnalité `create-settings-file-alias` sur les hôtes Mac (régression 4.2.0)
- GUI : correction de la fonctionnalité `fixed take-guest-screenshot` sur les hôtes Windows (bogue #11095)
- GUI : plusieurs petites corrections notamment de la palette (bogue #11191)
- GUI : correction du type d'OS Windows 2012 (bogue #11206)
- GUI : possibilité d'éteindre la VM même si VBoxSVC a planté
- API : correction de l'annulation d'instantanés, qui pouvait provoquer des configurations de VMs incohérentes (bogue #6877)
- API : correction de l'identification des images de disque par l'UUID (bogue #11209)
- Support 3D : plusieurs corrections
- VRDP : correction d'un plantage occasionnel avec l'authentification externe (bogue #11156)
- VGA : correction d'un doublon d'analyse dans les modes de texte
- USB : correction de l'énumération des requêtes invalides en attente au moment du service de requêtes *DEVICE POWER* (hôtes Windows seulement ; bogues #10021, #11056)
- Clavier USB : contournement pour les claviers coéens (bogue #11150)
- Stockage: correction d'un accroc avec les images QCOW et quand les E/S asynchrones sont activées
- Stockage : correction d'un accroc avec les images VHD récentes (bogue #11279)
- Stockage : on a enfin écrit le drapeau non rotationnel pour les paramètres de la VM (régression 4.2.0)
- Virtio-net : correction d'un problème avec les compteurs de statistiques réseaux dans la boîte de dialogue d'informations de la session (GUI)
- Mesures : introduction de *network rate* et de *disk usage metrics*

15 Historique des changements

- Mesures : correction d'un plantage dans certaines conditions sur les hôtes Solaris
- BIOS : correction pour El Torito
- Dossiers partagés : si l'association d'un dossier de l'hôte à un dossier partagé n'existe pas, on le laisse actif mais on le note comme invalide pour empêcher une incohérence des états sauvegardés (bogue #11147)
- VBoxManage : correction de la conversion des disques depuis des images brutes
- VBoxManage : affichage de la description des instantanés dans les informations de la VM ou des instantanés
- VBoxManage : ouverture cohérente des médias implicites dans tous les endroits gérant des médias
- VBoxManage : le nom de l'initiateur iSCSI n'était pas stocké dans le fichier des paramètres quand on faisait un *storageattach* (bogue #11212)
- VBoxManage : *metrics collect* gère maintenant correctement les mesures 'CPU/MHz' et 'Net/*/LinkSpeed' metrics
- VBoxManage : modification de l'UUID de l'image ou de l'UUID parent pour faire en sorte que *storageattach* fonctionne dans tous les cas à coup sûr
- VBoxManage : introduction de *storageattach --medium additions*, raccourci pour monter l'images des suppléments (bogue #11165)
- OVF : correction de l'imroqtation de fichiers OVF créés par un VMware récent (bogue #10905)
- Hôtes Linux / Réseau Bridgé : correction du problème de fuite de connexions avec contrack (bogue #11178)
- Suppléments Linux : ajout du support des sessions ConsoleKit dans le service vminfo de VBoxService
- Suppléments Linux : ne plante pas au remontage dans certaines conditions (bogue #11291)
- Suppléments Linux/Solaris : correction du recueil des mesures de la mémoire de l'invité
- Hôtes Solaris : ajout d'une dépendance pour garantir que les répertoires de l'utilisateur soient accessibles lors du démarrage de VBox services
- Installateur hôte Windows : intégration des traductions issues de contributions des utilisateurs, merci à tous les contributeurs !
- Suppléments Windows : correction de l'installation des identifications automatiques pour Windows 8
- Suppléments Windows : n'échoue pas si le service hôte des dossiers partagés n'est pas disponible
- Suppléments Windows : correction du démarrage des suppléments invité sur les invités Windows 2000 (bogue #11253)
- Suppléments Windows : correction du redimensionnement automatique des invités Windows 8

15.11 Version 4.2.4 (26-10-2012)

C'est une version de maintenance. Les éléments suivants ont été corrigés et/ou ajoutés :

- GUI : correction d'avertissements de validation dans l'onglet des paramètres globaux / proxy (régression 4.2.2, bogue #11089)
- GUI : correction d'un plantage en multiécrans dans certaines conditions (hôtes OS X seulement)
- VBoxBalloonCtrl : correction de la gestion de l'argument en ligne de commandes dans le module du jeu de ballon
- VRDP : correction d'un plantage occasionnel lors de la lecture d'une vidéo dans l'invité (bugue #11082)
- BIOS : correction d'informations DMI cassées (régression 4.2)
- BIOS : contournement du démarrage à partir de disquettes Windows 2000
- EFI : correction de la perte de la sélection du mode graphique au redémarrage de la VM (#10983)
- Parallèle : correction d'échec de l'impression sur port parallèle / erreur de file du papier vide (hôtes Windows seulement)
- NAT : correction d'un plantage aux réponses DNS sans alias quand on utilise le résolveur de l'hôte
- Stockage : correction d'un accroc dans de rares circonstances

15.12 Version 4.2.2 (18-10-2012)

C'est une version de maintenance. Les éléments suivants ont été corrigés et/ou ajoutés :

- VMM : adaptation aux changements sur Mac OS X 10.8.2 (bugue #10965)
- GUI : rétablissement de la fonction du bouton de barre d'outils des VMs (régression 4.2)
- GUI : ajout de la fonctionnalité Groupe à la barre d'outils
- GUI : correction de la gestion de l'association des noms de fichiers .ova/.ovf (régression 4.2)
- GUI : il n'était pas possible de modifier un paramètre avant la création de la première VM (bugue #10928)
- GUI : désactivation du groupage si tous les éléments sélectionnés sont dans une liste de fils d'un même groupe
- GUI : ajout d'un menu pour changer l'option glisser/déplacer lors de l'exécution
- GUI : nettoyage du menu presse-papier partagé lors du changement de mode visuel
- GUI : on s'assure que la VM reçoit le focus du clavier en entrant en mode plein écran sur un hôte Win (bugue #11051)
- GUI : désactivation de l'authentification de proxy pour des raisons de sécurité

15 Historique des changements

- Support 3D : correction de l'implémentation *DrawIndexedPrimitiveUP* pour le pilote graphique Windows WDDM (bogue #10929)
- Stocmage : correction d'une déclaration de version dans l'émulation AHCI lors des requêtes où les E/S asynchrones sont désactivées
- Stockage : correction d'un accroc au redémarrage de la VM dans certaines circonstances (bogue #10898)
- NAT : correction d'un plantage dans de rares circonstances (hôtes Windows seulement ; bogue #10128)
- NAT : utilisation automatique du résolveur de l'hôte si le nom du serveur hôte est défini sur une valeur inhabituelle (bogue #10864)
- E1000 : correction d'un plantage de VirtualBox lors de gros transferts réseaux (régression 4.2 ; bogues #10936, #10969, #10980)
- ICH9 : correction de l'initialisation du pont PCI
- Souris USB : garantie que le dernier événement de souris ne se perde pas si aucune adresse n'est disponible
- BIOS : certains invités primaires (comme Windows 95) ne trouvaient pas de périphérique d'amorçage après un redémarrage à chaud
- BIOS : on ne jette pas la palette en mode texte lors du paramétrage de la couleur des contours
- EFI : correction du démarrage automatique des invités OS X (régression 4.2)
- VBoxManage : correction de la sortie de *showvminfo --machinereadable* (bogue #10973)
- VBoxManage : correction de l'analyse de *storageattach --discard* (bogue #11023)
- VBoxManage : correction d'une mauvaise sortie du paramètre HPET de *showvminfo* (bogue #11065)
- VBoxManage : correction de la fermeture de la session de l'invité après l'exécution d'un processus invité via le contrôle de l'invité
- VBoxShell : adaptations aux changements de nom de l'interface
- Périphériques suppléments invité : correction d'un accroc des suppléments invité quand on a relancé une machine après un plantage
- Hôtes / invités Linux : corrections pour Linux 3.7-rc1
- Suppléments Linux: support de X.Org Server 1.13
- Suppléments Linux : correction d'un accroc au redémarrage du serveur X avec 'anciens noyaux invités
- Suppléments Linux : correction d'un plantage de VBoxService lors du retrait à chaud d'un processeur (bogue #10964)
- Suppléments Windows : correction d'un problème de redimensionnement automatique de l'écran avec les invités NT4
- Suppléments OS/2 : correction d'un accroc à l'extinction
- Suppléments OS/2 : correction d'un problème du pilote de la souris

- Hôtes Solaris : correction du service de démarrage automatique qui partait en mode maintenance après le démarrage de toutes les VMs
- Hôtes Solaris : correction du lien entre le pilote de l'hôte et le module dtrace

15.13 Version 4.2.0 (13-09-2012)

C'est une version majeure. Les nouvelles fonctions essentielles suivantes ont été ajoutées :

- Amélioration du support de Windows 8, en particulier beaucoup de corrections liées à la 3D
- GUI : groupes de VMs (bogue #288)
- GUI : mode expert dans les assistants
- GUI : on permet de modifier certains paramètres pendant l'exécution
- Support jusqu'à 36 cartes réseaux, associées à une configuration de chipset ICH9 (bogue #8805)
- Contrôle des ressources : ajout du support de la limitation de la bande passante E/S du réseau virtuel ; voir chapitre 6.10, *Limiter la bande passante des E/S réseaux*, page 109 (bogue #3653)
- Ajout de la possibilité de démarrer des VMs au démarrage du système sur Linux, OS X et Solaris ; voir chapitre 9.23, *Démarrer des machines virtuelles lors de l'amorçage du système*, page 204 (bogue #950)
- Ajout du support expérimental de Drag'n'drop de l'hôte pour les invités Linux. Le support de plus d'invités et pour le sens invité-vers-hôte est prévu. (bogue #81)
- Ajout du support du passthrough pour le port parallèle sur les hôtes Windows
- Amélioration de l'API pour contrôler l'invité ; merci de voir la documentation de référence du SDK et de l'API pour plus d'informations

En outre, les éléments suivants ont été corrigés et/ou ajoutés :

- Hôtes Mac OS X : signature de l'application et de l'installateur pour éviter des avertissements sur Mountain Lion
- VMM : correction d'un plantage potentiel de l'hôte lors de l'extinction d'une VM quand une autre VM est en fonction (ne concernait que les hôtes 32 bits et ceux 64 bits OS X, régression de la de la 4.1, bogue #9897)
- VMM : correction d'un plantage potentiel de l'hôte en cas de forte pression sur la mémoire de l'invité (découvert dans les invités Windows 8)
- VMM : amélioration des performances du passage en contexte VM pour les processeurs Intel qui utilisent la pagination nestée
- VMM : ajout du support des fonctions *FlushByASID* des processeurs AMD (Bulldozer et plus récents)
- VMM : correction de la gestion du mode non-réel sur les anciens processeurs ayant activé VT-x (gPXE, Solaris 7/8/9 ; bogue #9941)
- VMM : correction des tableaux MP pour les routines d'interruption E/S d'APIC pour les harmoniser avec les anciens invités SMP (comme les anciennes versions d'OS/2)

15 Historique des changements

- VMM : support des processeurs VIA récents (bogue #10005)
- VMM : correction de la gestion des délimitateurs de tâches si VT-x/AMD-V est désactivé
- VMM : corrections de la fusion de page
- GUI : gestionnaire des opérations réseaux
- GUI : permet de prendre des instantanés du contenu de la fenêtre de la VM actuelle (bogue #5561)
- GUI : permet de trier automatiquement la liste des VMs
- GUI : permet le démarrage des VMs transparentes à partir de l'interface graphique
- GUI : permet la réinitialisation, l'extinction et la coupure depuis la fenêtre du gestionnaire
- GUI : permet de limiter globalement la résolution maximum de l'écran pour les invités
- GUI : affichage de toute la partie du média dans la liste des images ISO récemment utilisées
- GUI : ne crée pas de dossiers supplémentaires quand une nouvelle machine a un caractère de séparation dans son nom (bogue #6541)
- GUI : ne plante pas ou ne se termine pas si la boîte de dialogue des paramètres est toujours ouverte. (bogue #9973)
- GUI : prise en compte des valeurs DPI échelonnées lors de l'affichage des polices sur des hôtes Windows (bogue #9864)
- GUI : si une interface réseau bridgée ne peut pas être trouvée, ne refuse pas de démarrer la VM mais permet à l'utilisateur de modifier immédiatement le paramètre
- Instantanés : correction d'un plantage lors de la restauration d'un ancien instantané au moment de l'extinction d'une VM (bogues #9364, #9604, #10491)
- Presse-papier : désactivation du presse-papier par défaut sur les nouvelles VMs (voir chapitre [13.3.2.3](#), *Presse-papier*, page [239](#)). Vous pouvez l'activer n'importe quand en utilisant le menu de la VM
- Paramètres : nettoyage du nom des dossiers de VMs et du fichier des paramètres (bogue #10549)
- Paramètres : permet de stocker de façon chiffrée le mot de passe de l'initiateur iSCSI
- NAT : améliorations du serveur TFTP intégré (bogues #7385, #10286)
- NAT : correction d'une fuite de mémoire lors de la désactivation du moteur NAT (bogue #10801)
- E1000 : support du VLAN 802.1q (bogue #10429)
- Stockage : implémentation de la gravure de CDs audio en mode passthrough
- Stockage : correction du passthrough des CDs audio pour certains lecteurs multimédias
- Stockage : implémentation du support de la désactivation des blocs inusités d'une image via TRIM pour SATA et IDE, et via UNMAP pour SCSI lorsqu'on utilise des images VDI
- Stockage : ajout du support des images QED
- Stockage : ajout du support de QCOW (support complet de la v1 et en lecture seule pour les images v2)

- Stockage : ajout du support en lecture seule des images VHDX
- USB : ne plante pas si on branche ou débranche un périphérique USB pendant la sauvegarde ou le chargement de l'état d'une VM (invités SMP seulement)
- Suppléments Solaris : ajout du support du serveur X.org 1.11 et 1.12
- Suppléments Solaris : passage à l'utilisation du pilote de souris inclu dans le noyau
- Hôtes Windows : pas besoin de recréer les adaptateurs réseaux host-only: pas besoin de recréer d'adaptateurs host-only après une mise à jour de VirtualBox update
- Hôtes Windows : Mise à jour de l'ensemble d'outils ; le code source a été rendu compatible avec VC 2010 et des options du compilateur liées à la sécurité ont été activées
- Suppléments Windows : correction d'une perte de mémoire dans VBoxTray (bogue #10808)

15.14 Version 4.1.18 (06-06-2012)

C'est une version de maintenance. Les éléments suivants ont été corrigés et/ou ajoutés :

- VMM : correction de `VERR_REM_VIRTUAL_CPU_ERROR` dans des conditions rares après que l'invité a été réinitialisé (bogue #5164 et autres)
- VMM : correction de gels de l'hôte avec les invités 64 bits sur des hôtes Linux 32 bits (bogue #10528)
- VRDP : ajout d'un contournement pour les clients rdesktop qui ne mettent pas à jour correctement la taille de l'écran lorsqu'on le minimise
- AHCI : correction d'un bogue rare qui peut entraîner une corruption de la mémoire de l'invité après que le contrôleur de stockage de l'invité a été réinitialisé
- NAT : nouvelle tentative pour corriger des plantages dans certaines conditions (hôtes Windows seulement ; bogue #10513)
- Hôtes Mac OS X : traitement des problèmes lors de l'exécution de Leopard / Snow Leopard (bogue #10631)
- Hôtes Linux / Réseau bridgé : correction du problème de déchargement du pilote de périphérique sur les noyaux 3.2.18 et supérieur, du fait d'un compteur de références invalide (bogue #10624)
- Hôtes Linux / invités : corrections Linux 3.5-rc1
- Suppléments Linux : le contenu de l'invité n'était parfois pas mis à jour correctement (bogue #9887)
- Suppléments Solaris : correction de l'installateur pour le serveur X.org 1.11 et 1.12

15.15 Version 4.1.16 (22-05-2012)

C'est une version de maintenance. Les éléments suivants ont été corrigés et/ou ajoutés :

- VMM : correction d'une Guru Meditation `VERR_ACCESS_DENIED` avec certains invités (bogues #7589, #8247)

15 Historique des changements

- VMM : correction d'une Guru Meditation *VERR_PAGE_TABLE_NOT_PRESENT* avec les invités Ubuntu 32 bits où la pagination nestée est activée sur les processeurs AMD (bogue #10183)
- VMM : préservation des limites et des attributs de segmentation lors du passage en mode non-réel nécessaire pour que certains invités basiques (legacy) fonctionnent correctement (VT-x sans exécution non restreinte de l'invité seulement ; bogue #9941)
- VMM : correction d'un accroc de la VM après le retour d'un état en pause / sauvegardé avec les invités SMP dans de rares cas
- Support 3D : plusieurs corrections de plantages des pilotes graphiques WDDM de Windows
- NAT : correction d'un plantage quand on essaie de traiter des diagrammes (datagram) ICMP dans certaines circonstances (bogue #10527)
- Réseau Host-only : passage du nombre maximal d'interfaces à 128 sur les hôtes Linux et Mac OS X (il n'existe pas cette limite pour les hôtes Solaris et Windows)
- EFI : correction d'un mauvais calcul du point d'entrée SEC/PEI Core (bogue #10531)
- Principal : définition de la bonne VM si l'état sauvegardé a échoué pour une raison quelconque (bogue #6189)
- Principal : message d'erreur plus utile si un média est inaccessible
- VBoxManage : correction de *controlvm savestate* si la VM est déjà en pause
- Hôtes Mac OS X : traitement de problèmes d'exécution sur Mountain Lion Preview 3 (bogue #10267)
- Hôtes Linux : correction de compilation sur Linux 3.4
- Hôtes Linux : correction d'un mauvais chemin de l'aide sur certains paquets de type rpm (bogue #10418)
- Suppléments invité : correction de la gestion des variables d'environnement personnalisées pendant (bogue #10581)
- Suppléments Windows : correction de plantages du pilote invité de VBoxSF dans certains cas (régression de la 4.1.10, bogue #10408)
- Suppléments Windows : ne charge pas le pilote WDDM si le support 3D n'est pas disponible pour les invités que les Windows 8 gardent des invités maintenables dans ce cas (toujours mieux de se passer de certaines fonctions que d'avoir un écran vide)
- Suppléments Solaris : ajout du support du serveur X.org 1.11 et 1.12

15.16 Version 4.1.14 (13-04-2012)

C'est une version de maintenance. Les éléments suivants ont été corrigés et/ou ajoutés :

- Réseau : correction du problème avec les paquets plus gros que MTU-4 quand PCnet ou PRO/1000 ont été reliés à certains types d'adaptateurs sur les hôtes OS X (bogue #3783)
- NAT : correction d'une erreur de segmentation dans de rares circonstances
- Support 3D : correction de plantages du pilote graphique WDDM de Windows pour certains invités SMP (bogues #10200, #10331)
- Suppléments invité Windows, VRDP: correction de corruptions occasionnelles du texte à la verticale

15.17 Version 4.1.12 (03-04-2012)

C'est une version de maintenance. Les éléments suivants ont été corrigés et/ou ajoutés :

- VMM : correction d'une guru meditation *VERR_NOT_SUPPORTED* et *VERR_RAW_MODE_INVALID_SMP* due à une reprogrammation invalide en mode brut (bogue #10370)
- VMM : correction d'une guru meditation *PDMCritSectLeave* dans de rares circonstances avec les invités SMP
- VMM : bonne gestion de *Math Fault* avec certains invités basiques (bogue #9042)
- NAT : correction d'une perte de la socket dans certaines conditions
- Stockage : meilleure vérification de propreté des lectures dépassant le end-of-file
- Son : correction d'un plantage de la fondation son NUL (bogue #10374; régression de la 4.1.10)
- HGCM : correction d'un plantage en état sauvegardé dans de rares circonstances
- Mesures : correction d'un plantage occasionnel lors de l'extinction de la VM si les mesures de la RAM/VMM de l'hôte sont activées
- VBoxSVC : correction de plusieurs verrouillages
- VBoxManage : renvoi du bon code d'erreur si *controlvm savestate* a échoué (bogue #10134)
- Suppléments invité : VBoxService ne devrait pas planter lors de la sortie (bogue #10326 ; régression de la 4.1.10)
- Suppléments Windows : définition du bon horodatage quand un fichier est fermé (bogue #6473)
- Suppléments Windows : meilleure aide si les sauvegardes DirectX ne sont pas bien installées
- Suppléments Linux : corrections de compilation Linux 3.4-rc1

15.18 Version 4.1.10 (13-03-2012)

C'est une version de maintenance. Les éléments suivants ont été corrigés et/ou ajoutés :

- GUI : si le support 3D n'est pas disponible sur l'hôte pour une raison quelconque, non seulement on désactive ce paramètre de la VM, mais on décoche aussi la case
- VMM : correction d'un problème potentiel provoquant des interruptions de programmation lors de *SYSEXIT* juste après *STI*
- VMM : correction d'un problème potentiel de corruption de la mémoire de l'invité avec la fusion de page
- VMM : ajustement d'un module correspondant un peu à l'algorithme de la fusion de page, aboutissant en général à des pages légèrement plus éparpillées
- Principal : les interfaces de l'hôte n'ont pas de réglages par défaut d'adresse IP et d'attributs de masque de réseau
- Principal : pas de dépendance du mot de passe pour certaines opérations de contrôle de l'invité (bogue #10030)

15 Historique des changements

- Support 3D : correction du support des hôtes Windows XP (régression de la 4.1.8 ; bogues #10071 et #10088)
- Support 3D : corrections d'affichage pour les hôtes Linux ayant des cartes NVIDIA
- Support 3D : correction de problèmes de l'état sauvegardé (régression de la 4.1.8 ; bogue #10126)
- Support 3D : Pilote WDDM : correction de plantages de powershell_ise (bugue #10167), on a fait en sorte que les appli basées sur WPF fonctionnent quand Aero est activé, correction d'autres plantages possibles de WinSAT
- VRDP : correction de problèmes de compatibilité du presse-papier distant avec certains clients
- Stockage : correction d'une corruption possible des données lors de la compression d'images VDI ou VHD avec des instantanés (hôtes 32 bits seulement)
- iSCSI : correction d'un plantage lors de l'utilisation de mauvaises autorisations quand on s'authentifie avec une cible LIO (bugue #10173)
- Série : ne plante pas en mode hôte en cas de rare error conditions (hôtes non Windows seulement)
- SDK : inclusion des bindings C actuels
- SDK : correction du code Java glue pour JDK 1.7.0 (bugue #9848)
- SDK : ajout d'un exemple de Python
- Mesures : prises de mesures plus robustes quand les VMs sont bloquées
- Service Web : ajout du support SSL/TLS
- VBoxShell : correction de la recherche d'informations sur les suppléments invité
- Installateur Solaris : correction de la vérification des dépendances lors de l'installation de VirtualBox dans une zone
- Hôtes/invités Linux : corrections de compilation dans Linux 3.3-rc1
- Hôtes Solaris : correction de kernel panics lors de l'ouverture de données CTF du module (bugue #9651)
- Hôtes Mac OS X : correction du support Python sur Lion
- Suppléments Linux : on a fait en sorte que passthrough 3D fonctionne sur OL/RHEL 6.2 (bugue #10010)
- Suppléments Linux : correction d'une implémentation manquante lors de la copie des données d'un dossier partagé par la mémoire haute du noyau (bugue #9878)
- Suppléments Linux : on a garanti que toutes les données s'écrivent à la fermeture d'un fichier affecté à la mémoire dans un dossier partagé
- Suppléments Linux : ajout du support du serveur X.Org 1.12
- Suppléments Solaris : correction du pilote du noyau invité pour qu'il se charge correctement au redémarrage de l'invité (régression 4.1.8 ; bogue #10113)
- Suppléments Solaris : correction de l'absence de la bibliothèque VBoxOGL.so dans OpenGL 64 bits (bugue #10151)

- Suppléments Solaris : correction de l'importation et du démarrage de VBoxService pour les invités Solaris 11
- Suppléments Windows : quelques adaptations à Windows 8
- Suppléments Windows : plusieurs corrections des dossiers partagés (bogue #9753)
- Contrôle de l'invité : corrections générale de bogues

15.19 Version 4.1.8 (19-12-2011)

C'est une version de maintenance. Les éléments suivants ont été corrigés et/ou ajoutés :

- VMM : correction de *VERR_MAP_FAILED* en état sauvegardé dans certaines circonstances (bogue #7929)
- GUI : plus d'icône de l'état des mises à jour de la VM quand la VM est en pause (bogue #8368)
- VBoxManage : correction d'un mauvais code de renvoi après *startvm* (bogue #9642)
- BIOS : correction d'accrocs au lancement d'applications DOS générées par Clipper 5.3 (remarquez que la virtualisation matérielle peut être nécessaire)
- USB : correction d'accrocs au démarrage d'OS/2 lors de l'utilisation de pilotes USB récentt
- NAT : augmentation du nombre maximum de connexions parallèles, rendant plus robustes les connexions avec redirection de ports (#8471)
- Mesures : correction d'un problème potentielle d'accès invalide dans la prise des mesures de l'invité lors de la destruction d'une VM
- Principal : ne plante pas si si un média est éjecté deux fois (bogue #9922)
- VBoxSVC : correction d'un plantage dans de rares circonstances (comme un plantage du client)
- VRDP : correction d'un gel de l'écran (bogue #9620)
- OVF/OVA : correction d'images de disque cassées lors d'une importation dans de rares circonstances
- OVF/OVA : meilleur message d'erreur quand l'importation a corrompu des applicatifs
- VMDK/VHD : correction d'une corruption possible quand le cache de l'hôte est désactivé quand on utilise des instantanés dans de rares circonstances (bogue #9749)
- Support 3D : correction de problèmes en mode plein écran pour les cartes ATI (bogue #9775), de l'affichage dans Windows Media Player avec le support Direct3D basé sur XPDM (bogue# 8341). Plusieurs corrections du support 3D basé sur XPDM et WDDM pour les invités Windows et pour le support 3D en général
- Hôtes Linux : corrections pour Fedoras Linux 2.6.41 (bogue #9948)
- Hôtes/invités Linux : corrections pour Linux 3.2 (bogue #9743)
- Suppléments Solaris : plusieurs corrections du dossier partagé (bogues #9856, #9862, #9917)
- Suppléments Windows : plusieurs corrections de la (dés)installation du support Direct3D, ajout de la détection des fichiers du système Direct3D manquants ou incorrects

15.20 Version 4.1.6 (04-11-2011)

C'est une version de maintenance. Les éléments suivants ont été corrigés et/ou ajoutés :

- VRDP : correction de la corruption de l'écran
- NAT : l'interface s'arrêtait de fonctionner après beaucoup de d'échecs de requêtes ICMP (bogue #9371)
- E1000 : correction de rares accrocs avec un invité Windows 7, soit au moment du démarrage soit lors de la reconfiguration de la carte réseau dans des configurations inhabituelles (bogue #6223)
- ATA : correction d'un plantage possible en ATAPI passthrough avec certains invités
- ATA : amélioration de la compatibilité avec les anciens noyaux Linux
- Principal : correction des informations de framebuffer incorrectes après qu'on a quitté le mode plein écran avec les invités X11, cela provoquait par exemple une fenêtre d'affichage brouillée dans l'interface graphique
- Hôtes Mac OS X : correction d'un problème avec la duplication de paquets passant par un pont sans fil (bogue #9648)
- Hôtes Linux : correction du support sur Fedora 15 (bogue #9799)
- Hôtes Linux : n'appelle pas `del_timer_sync` dans un contexte d'interruption (Fedora bogue 746331 signalé)
- Invités Windows Vista et 7 : encore des corrections WDDM
- Suppléments Linux : correction d'échecs de compilation du module noyau sur Redhat Enterprise Linux 4 (bogue #9709)
- Suppléments Linux : installation correcte d'un pilote DRI sur les invités Ubuntu 11.10
- Suppléments Solaris : ajout du support mmap en lecture seule pour des dossiers partagés
- Suppléments Solaris : ajout des options directory, file mode et mask pour les dossiers partagés
- Suppléments Windows : implémentation d'une détection plus rapide des utilisateurs identifiés dans l'invité et des sessions stale
- Suppléments X.Org : correction d'une corruption graphique quand on bascule dans un terminal virtuel (bogue #9490)

15.21 Version 4.1.4 (10-03-2011)

C'est une version de maintenance. Les éléments suivants ont été corrigés et/ou ajoutés :

- VMM : correction du PAE sur l'invité sur des hôtes 32 bits (régression 4.0 ; bogue #9458)
- VMM : correction d'une guru meditation `INVALID_PARAMETER` due à des conditions de mémoire insuffisants (régression 4.1.0 ; bogue #9240)
- VMM : correction des registres morcelés du processeur pendant l'émulation `stos/lods/ins/outs` dans de rares circonstances
- VMM : une autre correction pour les invités 64 bits sur des processeurs AMD récents

15 Historique des changements

- GUI : avertissement de l'utilisateur s'il utilise un pack d'extension et, dans ce cas, possibilité de télécharger et de mettre à jour (bogue #8025)
- GUI : correction d'événements malicieux de touches LCtrl sur certains hôtes Windows (régression 4.0.6 ; bogue #373)
- VBoxManage : une autre correction de *extpack install -replace* (bogue #9308)
- VBoxManage : on peut spécifier l'UUID de l'image cible avec *convertfromraw*
- VRDP : correction d'un plantage rare quand deux ou plusieurs clients se connectent au serveur (bogue #9503)
- VRDP : correction d'un souci quand un client n'a pas été redimensionné correctement (bogue #9242)
- USB : on a fait en sorte que la capture de périphérique fonctionne sur des hôtes Windows avec les pilotes de filtres de la classe usbhub installés (bogue #9298) ; corrections de bogues du support USB dans l'hôte Windows
- VHD : correction de lectures croisant les sondages de blocs (bogue #8532)
- VMDK : correction de l'indicateur de défilement lors de la création d'images VMDK découpées
- Amovible : correction de la détection de la taille des médias physiques (hôtes Windows seulement)
- Principal : correction de l'initialisation de la VM si l'USB n'existe pas (bogue #7941)
- Principal : correction d'un gel possible entre l'énumération des disques durs et la redéfinition des disques immuables (bogue #9549)
- Principal : correction du non détachement du stockage virtuel après la restauration d'un instantané (bogue #8296)
- Principal : réinitialisation permanente de l'état modifié après la restauration d'un instantané (bogue #9387)
- Principal : correction de l'écriture des paramètres modifiés de la VM concernant le disque lors de l'utilisation d'instantanés (bogue #8932)
- Principal : correction de la prise d'instantanés (comme la fenêtre d'aperçu) pour les VMs transparentes si les suppléments invité sont actifs
- Virtio-net : correction du problème d'excès de paquets UDP du MTU (bogue #9370)
- Support 3D : correction de l'affichage incorrect et de plantages possibles lors de la bascule du mode plein écran quand l'accélération 3D est activée
- Support 3D : correction de compiz sous ubuntu 9.10
- Contrôle de l'invité : corrections de petits bogues généraux
- Hôtes Linux / Solaris : n'utilise pas de liens en dur dans les paquets (régression 4.1.2 ; bogue #9441)
- Hôtes Mac OS X : correction de problèmes d'installation lors d'une installation en tant qu'administrateur (bogue #1578)
- Hôtes Mac OS X : correction de problèmes de capture de paquets avec les interfaces host-only vboxnetX (bogue #8076)

15 Historique des changements

- Hôtes Solaris : correction de la diffusion de plusieurs paquets entrants pour les réseaux bridgés basés sur Crossbow (bogue #9532)
- Hôtes Solaris : correction du démarrage des invités EFI à cause de fichiers ROM EFI manquants (bogue #9535)
- Installateur sur hôtes Windows : correction de l'utilisation de *ADDLOCAL* sur la ligne de commandes (régression 4.1.0 ; bogue #9488)
- Installateur sur hôtes Windows : correction du raccourci de dangling vers le fichier d'aide .chm (bogue #9646)
- Installateur sur hôtes Windows : essai de correction d'une erreur d'installation 2869 apparue dans certaines circonstances (bogue #9664)
- Hôtes Windows : VBoxHeadless ne devrait jamais ouvrir une autre fenêtre de console (bogue #3549)
- Suppléments invité : correction d'accrocs pendant l'attente de la sortie de l'exécution de l'invité (régression 4.1.2 ; bogue #9446)
- Suppléments Linux : ajout du support du serveur X.Org 1.11 (bogue #9519)
- Suppléments Linux : suppression d'un message d'erreur incorrect et possibilité de monter un dossier partagé à plusieurs endroits (bogue #9627)
- Suppléments Linux : démarrage correct de VBoxService sur openSUSE 12.1 (bogue #6229)
- Suppléments Linux : achèvement correct de l'installation même si la compilation du module DRM échoue (ce qui n'est pas fatal)
- Suppléments Solaris : correction de fuites de mémoire et de panics lors du montage (en console) et du démontage des dossiers partagés
- Suppléments Windows : correction de la corrdination du hotspot du curseur de la souris échangé (régression 4.1.0 ; bogue #9447)
- Suppléments Windows : correction de *PAGE_FAULT_IN_NONPAGED_AREA* BSOD dans VBoxDisp.dll lors de l'exécution de SnippingTool (bogue #9508)
- Suppléments Windows : on a fait en sorte que le visualiseur d'image fonctionne bien quand Aero est activé (Vista et Windows 7)
- Suppléments Windows : correction de bords de fenêtres bleus avec Aero avec les cartes ATI (Vista et Windows 7)
- Suppléments Windows : correction d'un mauvais affichage lors du déplacement d'applications 3D hors du bureau invité puis d'un retour sur Aero (Vista et Windows 7)
- Suppléments Windows : correction d'accrocs de l'invité quand on quitte le mode plein écran avec des applications en mode texte (bogue #9636)

15.22 Version 4.1.2 (15-08-2011)

C'est une version de maintenance. Les éléments suivants ont été corrigés et/ou ajoutés :

- VMM : correction de la gestion des invités 64 bits sur les processeurs AMD Fusion (bogue #8824)
- VMM : correction de la gestion des instructions machine *sysenter*/*sysexit* dans les invités 64 bits sur des hôtes Intel
- GUI : ajout du support de l'édition de liens entre clones
- GUI : correction de la vérification d'erreurs lors du changement des paramètres du contrôleur de la VM (régression 4.1.0 ; bogue #9246)
- GUI : correction de l'inclusion d'informations supplémentaires (licence, distributeur, ...) sur l'export USB
- GUI : lors de la prise d'un instantané à partir du sélecteur de VM, ne fait pas d'instantanés en direct
- GUI : correction d'un plantage subite au démarrage sur certains environnements à cause d'un conflit de versions des bibliothèques
- Exécution et contrôle de l'invité : implémentation de la copie d'un seul fichier de l'invité vers l'hôte (les répertoires et les filtres ne sont pas encore supportés)
- Exécution et contrôle de l'invité : limitation par défaut du service à 5 processus invités en même temps
- Principal : renvoi du bon port RDP par défaut, corrigeant les avertissements sur les paramètres dans la GUI si l'affichage distant a été activé lors de l'exécution (bogue #9368)
- VBoxSVC : le chemin de comparaison des OS est indépendant quand des images sont enregistrées (bogue #9303)
- VBoxSVC : améliorations de plusieurs aspects/performances pour cloner des VMs
- Instantanés : correction du maintien du drapeau "Solid-State drive" lors de la création d'un instantané (bogue #9379)
- VBoxManage : implémentation des outils de contrôle de l'invité *copyfrom* and *stat* pour copier des fichiers de l'invité vers l'hôte et vérifier l'existence des fichiers sur l'invité
- VBoxManage : correction de *extpack install -replace* (bogue #9308)
- VBoxManage : possibilité de démarrer plusieurs VMs avec *startvm*
- VBoxManage : support expérimental du montage à chaud de lecteurs CD/DVD SATA
- Support souris : correction d'une erreur de positionnement du pointeur off-by-one dans les invités Windows (bogues #7566, #9321)
- VRDP : correction d'un problème quand l'écran ne s'est pas bien redessiné (bogue #9242)
- NAT : modification de l'établissement des connexion TCP en fonction des exigences de l'API Winsock (hôtes Windows seulement ; bogue #8919)
- USB : correction de problèmes de reconnaissance de périphérique (bogues #9299) et correction de plusieurs problèmes de captation du périphérique (hôtes Windows ; bogue #9299)

- USB : correction de problèmes quand certains filtres sont appliqués à des périphériques USB locaux
- Suppléments invité : conservation du compte utilisateur connecté quand la mémoire est pleine et avertissement de ceci
- OVA : correction de l'importation des fichiers OVA renommés (bogue #9033)
- Hôte Windows : correction de l'icône des fichiers .VDI (bogue #9393)
- Hôtes Solaris : correction d'un bogue empêchant l'utilisation conjointe de plusieurs NICs de l'hôte sur un réseau bridgé basé sur Crossbow
- Hôtes Linux : correction de kernel panics aléatoires lors de la suspension/extinction de l'hôte (régression 4.1.0 ; bogue #9305)
- Suppléments Solaris : correction des dossiers partagés à cause de symboles manquants dans le module vboxfs (régression 4.0.12 / 4.1.0 b bogue #9264)
- Suppléments Windows : correction du troncage de fichiers sur un dossier partagé avec certaines applications (bogues #9276, #9315)
- Suppléments Windows : correction de problèmes du dossier partagé avec les logiciels antivirus et les invités Windows 64 bits (bogue #9318)
- Invités Windows Vista et 7 : correction du pilote WDDM et améliorations des performances, correction de plantages de WinSAT (#9267)
- Suppléments Linux : correction de *llseek* pour les noyaux Linux 2.6.37 et supérieur

15.23 Version 4.1.0 (19-07-2011)

Cette version est une mise à jour majeure. Les nouvelles fonctions majeures suivantes ont été ajoutées :

- Support du clonage de VMs (bogue #5853, voir chapitre [1.13](#), *Cloner des machines virtuels*, page [32](#)) : on peut créer des clones complets par la GUI et VBoxManage, les clones liés étant seulement avec VBoxManage
- GUI : amélioration de l'assistant de création de nouveaux disques virtuels
- GUI : nouvel assistant de copie de disques virtuels
- GUI : conservation du ratio d'affichage en mode échelonné (hôtes Windows et OSX seulement ; bogue #7822)
- VMM : augmentation de la limite de mémoire pour les hôtes 64 bits à 1To
- Support expérimental du passthrough PCI pour les hôtes Linux, voir chapitre [9.6](#), *PCI passthrough*, page [178](#)
- Invités Windows : pilote graphique WDDM expérimental, supportant Windows Aero (bogue #4607) et fourniture du support Direct3D utilisant une approche plus propre (slus besoin d'installer les pilotes de l'invité en mode sans échec)
- Suppléments invité : l'état des modules et des fonctions peut être maintenant demandé séparément par chaque interface

15 Historique des changements

- Réseau : nouveau mode de connexion réseau “Pilote générique”, qui offre une architecture de plugin ouverte pour implémenter un réseau virtuel distribuable de manière séparée et selon votre choix
- Réseau Host-only : correction du plantage de l’hôte avec des noyaux inférieurs à 2.6.29
- Nouveau mode réseau *UDP Tunnel* : permet de connecter facilement et de façon transparente des VMs en fonction sur plusieurs hôtes, voir chapitre [6.2, Introduction aux modes réseaux](#), page 100
- Support expérimental du montage à chaud d’un disque dur SATA disponible avec VBox-
Manage
- Hôtes Solaris : Nouveau pilote de réseau bridgé basé sur Crossbow pour Solaris 11 build 159 et supérieure

En outre, les éléments suivants ont été corrigés et/ou ajoutés :

- VMM : plus de corrections de l’horloge SMP
- VMM : correction de plantages sporadiques du recompileur avec les invités SMP
- VMM : plusieurs petites corrections
- GUI : lors de la restauration d’un instantané, on demande s’il faut prendre un instantané de l’état actuel
- GUI : ajout d’un menu *Vue*
- GUI : ajout d’un paramètre pour les règles du mode promiscuous pour les réseaux interne, bridgé et host-only
- GUI : ajout d’une glissière pour régler le volume d’exécution du processeur, permettant de limiter la quantité de temps processeur consacrée à l’exécution de l’invité, voir chapitre [3.4.2, Onglet “Processeur”](#), page 54
- GUI : La description de la VM est modifiable pendant l’exécution d’une VM (bogue #1551)
- GUI : ajout des paramètres de proxy (bogue #2870)
- GUI : le nombre de slots SATA est configurable
- GUI : réduction du temps avant d’afficher la boîte de dialogue de configuration de la VM
- VBoxManage : configuration plus commode des connexions aux contrôleurs de stockage en déterminant automatiquement les paramètres du port ou du périphérique quand un contrôleur de stockage n’a qu’un port ou qu’un périphérique par port
- VBoxManage : modification de la syntaxe du groupe de commande *guestcontrol*, correction de divers bogues, suppression d’options obsolètes
- VBoxBalloonCtrl : nouveau service d’ajustement automatique et dynamique de la taille du ballon pour y lancer des VMs
- Paramètres : les noms de la machine et des instantanés ne peuvent pas être un UUID valide
- Paramètres : meilleurs diagnostics si un seul média est utilisé deux fois dans la configuration d’une VM
- Paramètres : meilleur diagnostic des erreurs des opérations de création/synchronisation/clonage de médias et correction de fuites de mémoire en cas d’erreur

15 Historique des changements

- Stockage : les lecteurs ATA/SATA peuvent être marqués comme étant non tournants, c'est-à-dire que l'OS invité les détectera comme des SSD s'il le supporte, ce qui peut améliorer les performances
- Stockage : les images de CD/DVD virtuels seront détachées si l'invité éjecte le média, sauf si le lecteur est marqué pour n'éjecter que de manière temporaire
- Stockage : on peut changer encore l'UUID d'un média lorsqu'on connecte un média pour la première fois, ce qui permet d'utiliser des images dupliquées exactes jusqu'à l'UUID
- Stockage : correction d'une corruption possible des données dans certaines circonstances avec VDE et les images parallèles (bogue #9150)
- Stockage : correction d'une expansion inutile lors du clonage d'images de différenciation au format VDI
- Stockage : correction du code de détection pour gérer des fichiers vides pour le format VDI et VMDK
- Stockage : correction de l'accès aux images CD/DVD de plus de 4Go lors de l'utilisation du contrôleur SATA (bogue #8592)
- Disquette : plusieurs bogues ont été corrigés
- Disquette : possibilité de démonter une disquette de l'hôte (bogue #6651)
- BIOS : les structures concernant le disque sont désormais vérifiables correctement par la somme (bogue #8739)
- USB : nombreuses corrections du pilote USB hôte de Windows
- NAT : réduction d'une footprint de mémoire
- Réseau : correction du problème d'offloading de segmentation quand plusieurs VMs envoient parallèlement
- Réseau : contournement d'un bogue dans Wireshark lorsqu'on travaille directement sur un fichier de capture créé par VirtualBox
- Série : annonce des périphériques série dans les tables ACPI pour que les invités Windows trouvent le matériel virtuel (bogue #7411)
- VRDP : support des connexions TLS (voir chapitre [7.1.6](#), [Chiffrement RDP](#), page [117](#))
- VRDP : support de configurations de clients à plusieurs écrans avec les clients RDP de MS
- VRDP : correction d'une corruption rare de l'écran
- Support 3D : correction de la chaîne `GL_VERSION` pour avoir différentes locales (bogue #8916)
- Service Web : correction de la gestion des timeouts avec HTTP 1.1 en vie, et le service est plus robuste quand des connexions échouent
- VBoxSVC : correction d'une régression quand plusieurs clients démarrent en décalé automatiquement et simultanément
- Principal : correction d'une mauvaise gestion de l'emplacement des médias pour les médias non basés sur des fichiers (comme des iSCSI), qui créait des conflits de valeurs d'emplacement à de multiples endroits

- Bindings du client JAX-WS : correction d'une fuite des ressources
- Sources : correction du support USB 2.0 utilisant les packs d'extension pour les constructions non officielles
- Hôtes Mac OS X : correction du mode non-VT-x sur les hôtes Lion
- Hôtes Windows : correction du copier-coller de la GUI et de la fenêtre de la VM (bogue #4491)
- Hôtes Windows (64 bits seulement) : activation de la suppression de tous les médias quand on supprime une VM
- Hôtes Windows (64 bits seulement) : activation de l'effacement en direct des instantanés
- Hôtes Windows : utilisation des outils de contrôle natifs dans l'installateur (bogue #5520)
- Hôtes Solaris : correction d'un problème de préemption avec les hôtes Solaris 11 (builds 166 et supérieur)
- Hôtes Solaris : meilleur contrôle de l'accès aux périphériques USB sur les hôtes Solaris 11
- Suppléments invité : amélioration de l'installation du pilote sur les invités Windows
- Suppléments invité : correction d'une forte utilisation du processeur quand on exécute des programmes invités depuis l'hôte
- Suppléments Solaris : correction du montage automatique des dossiers partagés (bogue #8014)

15.24 Version 4.0.14 (13-10-2011)

C'est une version de maintenance. Les éléments suivants ont été corrigés et/ou ajoutés :

- VMM : correction des invités 6 bits sur les processeurs AMD Fusion(bogue #8824)
- VMM : correction de la gestion des instructions machines *sysenter*/*sysexit* sur les invités 64 bits et des hôtes Intel
- GUI : correction de l'inclusion d'informations supplémentaires (licence, distributeur, ...) lors de l'export OVF
- GUI : lors de la prise d'un instantané dans le sélecteur de VM, ne fait pas d'instantané de la situation actuelle
- GUI : correction d'événements de touche Contrôle Gauche spurious sur certains hôtes Windows (régression 4.0.6 ; bogue #5908)
- VBoxManage : correction de *extpack install -replace*
- VRDP : correction d'une corruption d'écran rare
- E1000 : correction d'accrocs rares sur l'invité Windows 7, soit au démarrage soit lors de la reconfiguration du réseau, dans des configurations exotiques (bogue #6223)
- Support souris : correction d'une erreur de position off-by-one du pointeur concernant les invités Windows (bogues #7566, #9321)
- NAT : modification de l'établissement des connexions TCP en fonction des exigences de l'API Winsock API (hôtes Windows seulement ; bogue #8919)

- VHD : correction de rebonds de blocs croisés en lecture (bogue #8532)
- VMDK : correction de la barre de progression lors de la création d'images VKDK divisées
- Disquette : correction de la détection de la taille des médias pour les médias physiques (hôtes Windows seulement)
- VBoxSVC : la comparaison du chemin est indépendante de l'OS quand les images sont enregistrées (bogue #9303)
- Principal : renvoi des bons avertissements sur les paramètres de fixation du port RDP par défaut dans la GUI si l'affichage distant a été activé lors de l'exécution (bogue #9368)
- Principal : correction de l'initialisation de la VM si un dossier partagé n'existe pas (bogue #7941)
- Principal : correction de la prise d'impressions d'écran (comme la fenêtre de prévisualisation) pour les VMs transparentes si les suppléments invité sont actifs
- Principal : correction de deadlocks possibles entre la numérotation des disques durs et le reparamétrage des disques immuables (bogue #9549)
- OVA : correction de l'importation de fichiers OVA renommés (bogue #9033)
- Virtio-net : correction d'un problème avec les paquets UDP qui dépassaient le MTU (bogue #9370)
- Hôtes Solaris : correction du démarrage de certains invités EFI à cause de fichiers ROM d'EFI manquants (bogue #9535)
- Hôtes Mac OS X : correction de problèmes d'installation lorsqu'on installe en tant qu'administrateur (bogue #1578)
- Suppléments Windows : correction de fichiers tronqués sur un dossier partagé avec certaines applications (bogues #9276, #9315)
- Suppléments Linux : suppression d'un mauvais message d'erreur et on permet à un dossier partagé de se monter à plusieurs endroits (bogue #9627)
- Suppléments Linux : ajout du support du serveur X.Org 1.11 (bogue #9519)
- Suppléments Linux : correction de `llseek` pour les noyaux Linux 2.6.37 et supérieur
- Suppléments Linux : bon démarrage de VBoxService sur openSUSE 12.1 (bogue #6229)
- Suppléments Linux : terminaison propre de l'installation même si la compilation du module DRM échoue (ce qui n'est pas fatal)

15.25 Version 4.0.12 (15-07-2011)

C'est une version de maintenance. Les éléments suivants ont été corrigés et/ou ajoutés :

- Hôtes Mac OS X : correction pour Lion
- Hôtes Solaris : correction d'un problème de préemption avec les hôtes Solaris 11 (builds 166 et supérieur)
- VBoxManage : configuration plus pratique des connexions des contrôleurs de stockage en déterminant automatiquement le paramètre du port et du périphérique quand un contrôleur de stockage n'a qu'un port ou qu'un périphérique par port (bogue #9188)

15 Historique des changements

- Stockage : correction de 'une corruption possible des données dans certaines circonstances avec les images VHD et Parallels (bogue #9150)
- Stockage : correction de l'accès aux images de CD/DVD de plus de 4Go en utilisant un contrôleur SATA (bogue #8592)
- Disquette : possibilité de démonter un disque amovible de l'hôte (bogue #6651)
- Réseau : correction du problème d'offloading de segmentation quand plusieurs VMs s'envoient en même temps
- Support 3D : correction de la chaîne `GL_VERSION` pour des locales différentes (bogue #8916)
- Sources : correction du support USB 2.0 en utilisant les packs d'extension pour les constructions non officielles
- Suppléments Solaris : correction du montage automatique des dossiers partagés (bogue #8014)

15.26 Version 4.0.10 (22-06-2011)

C'est une version de maintenance. Les éléments suivants ont été corrigés et/ou ajoutés :

- GUI : correction de la disparition d'objets de paramètres sur les hôtes KDE (bogue #6809)
- Stockage : correction d'accrocs dans de rares circonstances avec des images VMDK plates
- Stockage : une VM sauvegardée ne pouvait pas être restaurée dans certaines circonstances après la mise à jour du noyau de l'hôte (bogue #8983)
- Stockage : refus de créer un média ayant une variante invalide (par exemple, Split2G avec VDI ; bogue #7227)
- iSCSI : mise en pause de la VM si une requête dure trop
- Instantanés : aucune connexion de disque dur ne doit être rattachée à une autre VM en mode normal lors de la création d'un instantané
- USB : correction d'accrocs occasionels de la VM avec des invités SMP (bogue #4580)
- USB : détection correcte de périphérique sur les invités RHEL/OEL/CentOS 5 (correction partielle du bogue #8978)
- ACPI : on oblige l'horloge ACPI à renvoyer des valeurs monotones pour améliorer le comportement avec les invités Linux SMP (bogue #8511 et autres)
- VRDP : correction de corruption d'écran dans de rares circonstances (bogue #8977)
- rdesktop-vrdp : passage à la version 1.7.0
- OVF : dans de rares circonstances, certaines données en fin de fichier VMDK ne s'écrivaient pas à l'export
- Hôtes Mac OS X : correction Lion
- Hôtes Mac OS X : corrections GNOME 3
- Hôtes Linux : correction de la détection de VT-x sur les hôtes Linux 3.0 (bogue #9071)
- Hôtes Linux : correction des bindings Python 2.7 dans les binaires Linux universels

- Hôtes Windows : correction d'une fuite de thread and de gestion du processus
- Suppléments Windows : correction d'un bogue à la détermination de la version étendue des suppléments invité (régression 4.0.8 ; bogue #8948)
- Suppléments Solaris : correction de l'installation des invités Solaris 10u9 64 bits (régression 4.0.8)
- Suppléments Linux : correction de compilation RHEL6.1/OL6.1
- Suppléments Linux : correction d'une perte de mémoire pendant VBoxManage guestcontrol execute (bugue #9068)

15.27 Version 4.0.8 (16-05-2011)

C'est une version de maintenance. Les éléments suivants ont été corrigés et/ou ajoutés :

- Hôtes Mac OS X : correction d'une incompatibilité avec les versions récentes de Mac OS X en mode 64 bits (bugue #8474)
- Hôtes Mac OS X : correction d'une incompatibilité avec des hôtes ayant plus de 16 coeurs (bugue #8389)
- Hôtes Mac OS X : correction de corruptions d'affichage sur un deuxième moniteur en mode 64 bits (bugue #7606)
- GUI : rétablissement de la fonctionnalité pour définir un clé d'hôte vide pour empêcher toute combinaison de clé de l'hôte (régression 4.0.6 ; bogue #8793)
- GUI : messages d'erreur plus parlants pour des problèmes de droits du proxy USB (principalement les hôtes Linux; ; bogue #8823)
- VBoxManage : ajout de la sous-commande `controlvm screenshotpng` pour enregistrer l'impression d'écran d'une VM en fonction au format PNG
- VBoxHeadless : correction d'un plantage potentiel lors de l'extinction (hôtes Windows seulement)
- NAT : les services intégrés utilisent les bonnes adresses Ethernet dans l'en-tête Ethernet et dans les requêtes ARP
- Réseau Host-only : correction du comptage de référence de l'adaptateur
- E1000 : correction de rares plantages de l'invité avec des invités Linux SMP (bugue #8755)
- SATA : correction d'une corruption du disque invité dans de rares circonstances (pertinent seulement pour les invités ayant plus de 2Go de RAM ; bogue #8826)
- Stockage : correction d'une corruption de données après la prise d'un instantané avec l'E/S symétrisée activée (bugue #8498)
- Disquette : plusieurs améliorations
- HPET : une autre correction de sauts temporels (bugue #8707)
- USB : utilisation des bons droits lors de la création de `/dev/vboxusb` (hôtes Linux seulement)
- USB : suppression du présumé que les descripteurs de chaînes se terminent par null (hôtes Windows seulement)

15 Historique des changements

- Support 3D : correction d'un plantage potentiel lors du redimensionnement de la fenêtre de l'invité
- Support 3D : correction de l'affichage de GNOME 3 sous Ubuntu 11.04 et Fedora 15
- Instantanés : correction d'un autre bogue qui pourrait perdre des entrées dans le registre des médifs quand on restaure un instantané (bugue #8363)
- Dossiers partagés : n'arrête pas le montage des autres dossiers valides si un dossier de l'hôte est inaccessible (régression 4.0.6)
- Suppléments Linux : vérification si gcc et make sont installés avant de construire les modules du noyau (bugue #8795)
- Suppléments Solaris : ajout du support du serveur X.Org 1.10
- Suppléments invité : correction d'une notification de mise à jour des suppléments invité inappropriée lorsqu'on utilise des suffixes de version spécifiques au distributeur (bugue #8844)

15.28 Version 4.0.6 (21-04-2011)

C'est une version de maintenance. Les éléments suivants ont été corrigés et/ou ajoutés :

- VMM : correction d'une mauvaise gestion des pages mises en ballon lors de la restauration d'une VMM d'un état sauvegardé
- VMM : ne plante pas sur les hôtes de plus de 64 coeurs / hyperthreads ; implémentation du support d'hôtes jusqu'à 256 coeurs (sauf les hôtes Windows ; bogue #8489)
- VMM : correction d'une guru meditation des invités PAE fonctionnant sur les hôtes sans PAE (bugue #8006)
- VMM : correction d'une lenteur des invités Linux en mode brut et sur les neyaux invités récents (bugue #8726)
- GUI : support des combinaisons de touches hôtes (bugue #979)
- GUI : correction de la barre de progression (bugue #7814)
- GUI : affichage du pointeur de souris quand la VM est en pause si l'émulation souris de la tablette USB est utilisée (bugue #6799)
- GUI : adaptation du dossier d'instantané au renommage d'une VM (bugue #8469)
- GUI : mémoire permanente des derniers dossiers des sélecteurs de disque/DVD/disquette
- GUI : ne permet jamais de démarrer une VM ayant l'USB-2.0 activé si le bon pack d'extension manque (bugue #8182)
- GUI : correction d'un accroc/plantage dans la boîte de dialogue d'ouverture d fichiers dans un dossier inexistant (bugue #8673)
- Instantanés : correction d'un bogue pouvant perdre des entrées dans le registre des médias lors de la restauration d'un instantané (bugue #8363)
- Instantanés : possibilité pour les instantanés de se stocker dans le répertoire de la VM
- Support 3D : correction d'un plantage si une VM a dû se terminer brutalement (hôtes Windows seulement ; bogue #7133)

15 Historique des changements

- Stockage : correction d'une fuite de mémoire (régression 4.0 ; bogue #7966)
- Stockage : correction de l'accès aux cibles iSCSI par le réseau interne
- Stockage : correction de la lecture de disques ayant plus d'un instantané pour les images VHD et VMDK quand le cache de l'hôte est désactivé (bugue #8408)
- Stockage : correction d'un accroc possible quand la VM se suspend après une erreur E/S
- Stockage : correction d'un accroc possible quand la VM se suspend / réinitialise (bugue #8276, #8294)
- Stockage : création automatique d'une image de différenciation quand on connecte une image VMDK streamOptimized à une VM
- ATA/SATA : correction du montage automatique des CD/DVDs virtuels avec des distributions Linux récentes en signalant correctement le profil courant comme 'none' s'il n'y a pas de média
- Buslogic : correction d'émulation de certains invités (comme jRockit VE)
- Réseau Host-Only : correction d'un échec de la création d'interface sur les hôtes Windows (régression 4.0.4 ; bogue #8362)
- réseau Host-Only & Bridged & Interne : correction du traitement de requêtes en mode promiscuous par les VMs, changeant par défaut le comportement
- Réseau Host-Only : correction d'un problème de connectivité après le réveil de l'hôte d'une veille prolongée (bugue #3625)
- Réseau Bridgé : support du lien (bonding) d'interface sur les hôtes Mac OS X (bugue #8731)
- NAT : correction du traitement des annonces ARP pour les invités ayant des IPs affectées de façon statiques (bugue #8609)
- VRDP : rétro-compatibilité avec la bibliothèque d'authentification externe VRDPAuth (bugue #8063)
- Dossiers partagés : n'échoue pas le démarrage d'une VM si un chemin n'est pas absolu, par exemple lors de l'importation d'une OVF d'un hôte différent (bugue #7941)
- Son : correction d'un plantage 4ans certaines conditions (bugue #8527)
- USB : correction d'un plantage au branchement de certains périphériques USB (bugue #8699)
- HPET : correction de sauts temporels à la lecture du compteur (bugue #8707)
- OVF/OVA : ajustement automatique des chemins des disques si le nom de la VM change lors de l'importation
- OVF/OVA : correction de l'exportation sur des médias lents
- OVF/OVA : réparation automatique d'applicatifs incohérents avec plusieurs disques (bugue #8253)
- rdesktop-vrdp : correction d'une déclaration décalée dans certaines conditions (bugue #8593)
- Hôtes Windows : correction d'accrocs occasionnels à l'extinction de la VM du fait que, parfois, COM n'était pas bien désinitialisé

15 Historique des changements

- Hôtes Mac OS X : on empêche la souris de quitter la fenêtre de la VM lorsqu'elle est capturée
- Hôtes Mac OS X : conservation du ratio d'affichage lors du redimensionnement en mode échelonné (retour à l'ancien comportement (en partie le bogue #7822))
- Hôtes X11 : correction de du support de la touche Yen (bugue #8438)
- Hôtes X11 : correction d'une régression où Hôte+F1 faisait apparaître l'aide au lieu d'envoyer Ctrl+Alt+F1
- Hôtes Linux / Suppléments Linux : compression des symboles IPRT pour permettre d'installer VirtualBox dans une VM où les suppléments invité sont actifs (bugue #5686)
- Hôtes Linux / invités Linux : contournement d'un bogue de GLIBC inférieure à la version 1.11, provoquant des plantages dans certaines conditions (problème signé/non signé avec memchr sur des machines 64 bits)
- Hôtes Solaris : correction d'un deadlock dans les sémaphores d'événements qui pourrait provoquer des processus de VM non tuables
- Suppléments Windows : correction de la gestion du paramètre Sysprep
- Suppléments Windows : correction de redémarrages spontanés de l'invité dans certaines circonstances (régression 4.0.2 ; bogues #8406, #8429)
- Suppléments Windows : ajout du support de l'identification automatique dans les stations de travail verrouillées sur des versions de Windows primitives
- Suppléments Windows : correction d'une erreur de vérification de bogues du pilote en gérant des messages PnP (régression 4.0 ; bogue #8367)
- Suppléments Windows : correction d'une fuite de mémoire dans VBoxVideo
- Suppléments X11 : ajout du support du serveur X.Org 1.10 final
- Suppléments Linux : corrections noyau Linux 2.6.39-rc1
- Suppléments Linux : amélioration du support de l'exécution automatique (bugue #5509)
- Suppléments Linux : correction du support de la souris sur les invités SUSE 11 SP 1 (bugue #7946)
- Suppléments Solaris : ajout du support du serveur X.Org 1.9
- Suppléments invité : plusieurs corrections de bogues dans l'exécution du contrôle invité
- Service Web : utilisation de son propre fichier journal avec la rotation des logs pour limiter sa taille

15.29 Version 4.0.4 (17-02-2011)

C'est une version de maintenance. Les éléments suivants ont été corrigés et/ou ajoutés :

- VMM : correction de plantages du recompileur sous certaines conditions (bogues #8255, #8319 et autres)
- VMM : correction de l'exécution d'invités 64 bits sur les hôtes 32 bits où la pagination nestées est activée sur les processeurs AMD (régression 4.0 ; bogue #7938)

15 Historique des changements

- VMM : correction de problèmes / accrocs de temps pour certains invités qui utilisent l'horloge à intervalles programmables (bogues #8033 et #8062)
- VMM : correction des grandes pages et de la supervision pour des instantanés de la situation actuelle (bogues #7910, #8059, #8125)
- GUI : correction d'un message d'erreur lorsqu'on essaie de dépasser le nombre maximum d'interfaces réseaux de l'hôte
- GUI : correction de l'enregistrement des modifications des métadonnées d'un instantané existant (bogue #8145)
- GUI : correction d'un plantage rare sur les hôtes X11 (bogue #8131)
- GUI : lors de la sélection d'un dossier partagé, démarrage de la boîte de dialogue de fichiers dans le dossier personnel des utilisateurs (bogue #8017)
- ExtPack : renforcement des bons droits qu'il faudrait restreindre par l'umask quand on crée des répertoires (hôtes non Windows seulement ; bogue #7878)
- VBoxSDL : correction d'un plantage quand on démarre en spécifiant l'UUID de la VM (régression 4.0 ; bogue #8342)
- VBoxManage : possibilité d'horodater même si la VM est déjà en pause
- VBoxManage : correction de *modifyvm --synthcpu* (bogue #6577)
- VBoxManage : correction d'un accroc quand on fait *guestcontrol execute --wait-for exit* et qu'on affiche l'état du processus en quittant (bogue #8235)
- VBoxManage : diminution de la charge du processeur pendant *guestcontrol execute --wait-for exit/stdout* en attendant que le processus invité se termine (bogue #7872)
- VBoxManage : correction de *list hostdvs/hostfloppies*
- VBoxManage: correction de *storageattach* pour les lecteurs DVD de l'hôte et ses lecteurs amovibles
- Mesures : introduction de la mesure de base RAM/VMM
- Principal : amélioration de la vérification de propreté lorsqu'on prend une impression écran de la VM (bogue #7966)
- Principal : correction d'un plantage dans de rares circonstances si une VM n'a pas pu démarrer
- Principal : correction de la connexion d'une image de disque immuable (bogue #8105)
- Principal : correction d'un plantage à l'extinction de la VM (bogue #6443)
- Principal : correction d'une mauvaise gestion des connexions par références croisées des médias (bogue #8129)
- Paramètres : correction du troncage de grandes valeurs d'entiers (régression 4.0)
- Paramètres : stockage correct du type de chipset ICH9 (bogue #8123)
- Réseau Host-Only & Bridgé : correction d'un problème de démarrage du serveur DHCP de VBox sur les hôtes Windows (régression 4.0 ; bogue #7905)
- Réseau Host-Only : re-création des interfaces vboxnetX après le rechargement du module vboxnetadp.ko sur Linux et Darwin (bogues #5934, #6341)

15 Historique des changements

- NAT : correction d'une fuite de mbuf dans de rares circonstances (bogue #7459)
- ACPI : impossibilité pour l'invité de rentrer par défaut en S4 et pas d'indication sur S1 et S4 dans les tables ACPI s'ils sont désactivés (bogue #8008)
- Carte graphique : on a fait en sorte que le travail des écrans désactivé se réactive correctement pour éviter des problèmes quand les invités X11 passent en mode économiseur d'écran (bogue #8122)
- Stockage : correction d'erreurs d'écriture d'instantanés si le cache de l'hôte est désactivé (régression 4.0 ; bogue #8221)
- ATA/SATA : correction de la gestion du redémarrage après une suspension/réveil d'ACPI
- BusLogic : correction d'accrocs avec les VMs SMP
- Série : nouvel essai pour empêcher la perte de caractères pendant la transmission (bogue #1548)
- Hôtes/invités Linux : correction de compilation sur Linux 2.6.38-rc1
- Hôtes Mac OS X : correction d'un plantage de VBoxSVC lors du listage des interfaces de l'hôte sans passerelle par défaut (hôte 64 bits seulement, bogue #7955)
- Hôtes Solaris/Darwin : correction d'un pic d'exécution du processeur sur la VM
- Invités X.Org : correction d'un plantage au redémarrage du serveur X (bogue #8231)
- Invités X.Org : support du serveur X.Org 1.10 pré-publication et d'Ubuntu 11.04 Alpha
- Invités X.Org : Ajout de l'émulation d'EDID dans le pilote graphique pour empêcher le démon des paramètres de GNOME de modifier le mode lors de l'identification
- Invités X.Org : aucun envoi des modes graphiques à un hôte, les versions précédentes de VirtualBox ne peuvent pas le gérer
- Suppléments Linux : correction d'une fuite de mémoire dans le code des dossiers partagés si un lien vers l'hôte n'est pas lisible (bogue #8185)
- Suppléments Windows : correction de la gestion de Security Attention Sequence (SAS) avec VBoxGINA

15.30 Version 4.0.2 (18-01-2011)

C'est une version de maintenance. Les éléments suivants ont été corrigés et/ou ajoutés :

- GUI : ne plante pas si un lecteur amovible de l'hôte auquel se réfère les paramètres de la VM a disparu
- GUI : correction d'un plantage lorsqu'on utilise le thème Oxygen de KDE4 et qu'on clique sur le bouton des paramètres (régression 4.0 ; bogue #7875)
- GUI : avertissement correct si le dossier de la machine ne peut pas être créé (bogue #8031)
- GUI : plusieurs corrections pour les invités X11 à plusieurs écrans
- PackExt : l'application d'aide de l'installateur n'est plus réglée avec l'UID root (.deb de Linux/paquets .rpm seulement)

15 Historique des changements

- PackExt : amélioration de l'expérience utilisateur sur Vista / Windows 7 lors de l'installation d'un pack d'extension
- PackExt : correction d'un problème avec les caractères non ascii dans des noms de chemins au moment de l'installation d'un pack d'extension (bogue #9717)
- PackExt : correction de problèmes SELinux sur les hôtes Linux 32 bits
- VBoxManage : la création et la suppression de l'interface Host-only est maintenant supportée pour toutes les plateformes, sauf Solaris (bogue #7741)
- VBoxManage : correction d'une erreur de segmentation lors de la suppression d'une interface host-only inexistante
- Stockage : correction de plantages possibles avec les images VMDK/VHD avec des instantanés et des E/S asynchrones (régression 4.0)
- Stockage : n'éjecte pas le média physique si un lecteur DVD/CDROM/disquette est débranché de la VM (bogue #5825)
- Stockage : davantage de robustesse quand un invité erroné envoie des commandes ATA à un périphérique ATAPI (bogue #6597)
- Parallèle : correction de l'effacement de l'image pendant la suspension, la mise en pause ou l'extinction (régression 4.0)
- Réseau bridgé : correction d'un kernel panic de l'hôte lorsqu'on bridge vers des périphériques sans queue TX (régression 4.0 ; hôtes Linux seulement ; bogue #7908)
- NAT : l'enregistrement des règles de redirection des ports respecte les paramètres du protocole (bogue #8094)
- E1000 : correction de problèmes de démarrage PXE avec WDS (bogue #6330)
- Virtio-net : correction du problème de performances TX dans certains invités Linux
- ICH9 : correction d'un plantage de VM (virtualisation logicielle seulement ; bogue #7885)
- VGA : correction d'un problème d'écran VESA (régression 4.0 ; bogue #7986)
- Dossiers partagés : correction de l'analyse des paramètres lors de la création de liens symboliques, correction d'un problème de bits en 32/64 bits (bogue #818)
- Principal : correction d'un plantage dans de rares circonstances du fait d'une chaîne de journalisation invalide (régression 4.0)
- Principal : amélioration de la diffusion des informations d'erreur pour celles empêchant le démarrage d'une VM
- Principal : correction de problèmes avec les instantanés et les caractères non ASCII dans les chemins de la machine (bogue #8024)
- Service Web : écoute désormais par défaut sur localhost comme documenté (bogue #6067)
- Paramètres : n'échoue pas pour charger les paramètres d'une machine si on ne peut pas trouver de connexion à un disque amovible (lecteur hôte ou image) ; avec la 4.0, cela arrivait le plus souvent quand les machines étaient déplacés d'un hôte à l'autre
- Paramètres : correction d'un problème où le changement de nom ou de description des instantanés n'était pas enregistré dans le XML de la machine

- OVF/OVA : correction de l'importation de fichiers créés par d'autres outils OVF (bogue #7983)
- rdesktop-vrdp : correction d'un plantage lors de l'énumération des périphériques USB (bogue #7981)
- Hôtes Linux : correction d'un plantage pendant l'énumération des périphériques USB
- Hôtes Linux : tentative de compliquer un peu l'affectation de mémoire (bogue #8035 ; régression 4.0)
- Suppléments invité : correction de l'analyse des paramètres du contrôle de l'invité dans VBoxService (régression 4.0 ; bogue #8010)
- Suppléments invité Windows : l'identification automatique sur Windows Vista/Windows 7 supporte maintenant le déverrouillage avant les stations de travail verrouillées

15.31 Version 4.0.0 (22-12-2010)

Cette version est une mise à jour majeure. Les nouvelles fonctions suivantes ont été ajoutées :

- Réorganisation de VirtualBox dans un paquet de base et des packs d'Extension ; voir chapitre [1.5](#), *Installer VirtualBox et les packs d'extension*, page [17](#)
- Nouvelle présentation des paramètres et des disques pour une portabilité des VMs ; voir chapitre [10.1](#), *Où VirtualBox stocke ses fichiers*, page [207](#)
- Revue majeure de la GUI (qui s'appelle maintenant le "gestionnaire VirtualBox") :
 - Nouveau design de l'interface utilisateur avec une fenêtre de visualisation de l'invité (et des impressions d'écran)
 - Nouveau mode d'affichage "échelonné" avec l'affichage échelonné de l'invité ; voir chapitre [1.8.5](#), *Redimensionner la fenêtre de la machine*, page [25](#)
 - Support de la création et du démarrage des lanceurs de bureau .vbox (bogue #1889)
 - On peut maintenant trier la liste des VMs
 - Les machines peuvent maintenant être facilement effacées sans laisser de traces, même d'instantanés et d'états sauvegardés, voire d'images de disque attachées (bogue #5511 ; de plus, VBoxManage unregistervm --delete peut maintenant faire la même chose)
 - Création d'un lanceur de bureau intégré pour démarrer des VMs par un double clic (bogue #2322)
- VMM : support d'une RAM invité de plus d'1.5/2 Go sur les hôtes 32 bits
- Nouveau matériel virtuel :
 - Chipset Intel ICH9 avec trois bus PCI, PCI Express et Message Signaled Interrupts (MSI) ; voir chapitre [3.4.1](#), *Onglet "Carte mère"*, page [53](#)
 - Intel HD Audio, pour un meilleur support des systèmes d'exploitation modernes (comme Windows 64 bits ; bogue #2785)
- Améliorations du support OVF (voir chapitre [1.14](#), *Importer et exporter des machines virtuelles*, page [33](#)) :
 - Support du format Open Virtualization Archive (OVA)
 - Améliorations significative des performances d'exportation et d'importation

15 Historique des changements

- La création du fichier manifest lors de l'exportation est maintenant facultative
- L'importation des disques peut prendre d'autres formats que VMDK
- Contrôle des ressources : ajout du support de la limitation du temps processeur et de la bande passante E/S d'une VM ; voir chapitre 5.8, [Limiter la bande passante des images de disque](#), page 97
- Stockage : support d'E/S asynchrone pour les images iSCSI, VMDK, VHD et Parallels
- Stockage : support du redimensionnement des images VDI et VHD ; voir chapitre 8.23, [VBoxManage modifyhd](#), page 150
- Suppléments invité : support de plusieurs écrans virtuels sur les invités Linux et Solaris qui utilisent le serveur X.Org et supérieur
- Bindings de langage : bindings Java uniformes pour l'appel des APIs locaux (COM/XPCOM) et distants (SOAP)

Par ailleurs, les éléments suivants ont été corrigés et/ou ajoutés :

- VMM : Activation par défaut du support des grandes pages sur les hôtes 64 bits (cela s'applique seulement à la pagination nested)
- VMM : correction d'une guru meditation lors de l'exécution de Minix (VT-x seulement ; bogue #6557)
- VMM : correction d'un plantage dans certaines circonstances (hôtes Linux seulement, mode non VT-x/AMD-V seulement ; bogues #4529 et #7819)
- GUI : ajout d'une boîte de dialogue de configuration pour la redirection de ports en mode NAT (bugue #1657)
- GUI : affichage du contenu de la fenêtre de l'invité sauvegardé et restauré
- GUI : certains avertissements de la GUI n'arrêtent plvm la sortie de la VM
- GUI : correction d'un écran noir dans la mini-barre d'outils sur les hôtes KDE4 (hôtes Linux seulement ; bogue #5449)
- BIOS : implémentation de la lecture de plusieurs secteurs pour accélérer le démarrage de certains invités (comme Solaris)
- Réseau bridgé : amélioration de la throughput en filtrant les paquets sortants et à destination de l'hôte avant qu'ils n'arrivent au réseau physique (hôtes Linux seulement ; bogue #7792)
- Support 3D : possibilité de nouveau d'utiliser `CR_SYSTEM_GL_PATH` (bugue #6864)
- Support 3D : correction de plusieurs problèmes de coupure/visibilité (bogues #5659, #5794, #5848, #6018, #6187, #6570)
- Support 3D : corruption de la pile d'application de l'invité lors de l'utilisation de `glGetVertexAttrib[ifd]v` (bugue #7395)
- Support 3D : correction du support OpenGL pour libMesa 7.9
- Support 3D : correction de plantages d'Unity/Compiz sur natty
- Accélération graphique 2D : support de plusieurs écrans
- VRDP : correction de rares plantages dans une configuration à plusieurs écrans

- VRDP : support en amont du son
- Affichage : correction d'un plantage occasionel du redimensionnement de l'invité
- NAT : les règlet de redirection de ports peuvent s'appliquer lors de l'exécution
- SATA : possibilité de connecter des lecteurs CD/DVD-ROM, y compris passthrough (bogue #7058)
- Disquette : support des fichiers images en lecture seule, ce qui est un critère pour rendre le média en lecture seule (bogue #5651)
- Son : correction d'une corruption de mémoire pendant la lecture et dans de rares circonstances
- Son : la fondation DirectSound permet maintenant aux VMs d'émettre du son quand une autre application DirectSound est active, même sur une autre VM (bogue #5578)
- EFI : support des disques et des CDROMs SATA
- BIOS : réduction de l'utilisation de la pile de la fonction VESA BIOS #4F01 (correction de Quake)
- OVF/OVA : correction de l'exportation de VMs avec des disques iSCSI
- Stockage : support de l'image Apple DMG pour le CD/DVD virtuel (bogue #6760)
- Support USB avec hôte Linux : introduction d'une manière moins intrusive d'accéder aux périphériques USB en brut (bogues #1093, #5345, #7759)
- Hôtes Linux : support des noyaux Linux récents avec *CONFIG_DEbogue_SET_MODULE_RONX* activé
- Suppléments invité : On peut désormais marquer les dossiers partagés comme pouvant être montés automatiquement sur des invités on Windows, Linux et Solaris
- Suppléments Linux : Les dossiers partagés supportent maintenant les liens symboliques (bogue #818)
- Suppléments Linux : combinaisoqs des suppléments 32 et 64 bits dans un seul fichier
- Suppléments Windows : l'identification automatique sur Windows Vista/Windows 7 est maintenant capable de gérer les comptes utilisateurs renommés ; ajout de plusieurs corrections de bogues

15.32 Version 3.2.12 (30-11-2010)

C'est une version de maintenance. Les éléments suivants ont été corrigés et/ou ajoutés :

- VMM : correction de rares plantages de l'hôte lorsqu'on exécute des invités 64 bits sur des hôtes 32 bits (bogue #7577)
- VMM : correction de redémarrages de l'hôte dans de rares circonstances du fait du retardement de NMIs par des mesureurs de performance actifs (hôtes Linux en mode non-VT-x/AMD-V seulement ; bogue #4529)
- VMM : correction d'une guru meditation supérieure à la mémoire pour les invités à grande mémoire (bogue #7586)
- VMM : correction d'une guru meditation liée aux grandes pages

15 Historique des changements

- VMM : utilisation de la nouvelle fonction VT-x pour empêcher l'invité d'acaparer le processeur
- Instantanés : implémentation de l'effacement des derniers instantanés qui restent pendant qu'une VM est en fonction
- GUI : application des vérifications de dépassement de la taille limite du système de fichiers hôte et d'E/S asynchrones cassés sur les anciens noyaux Linux ayant les systèmes de fichiers ext4 / xfs, non seulement au démarrage à partir de 0 d'une VM, mais aussi au démarrage à partir d'un état sauvegardé
- NAT : correction d'une fuite de mémoire (régression 3.2.0 ; bogues #6918, #7353)
- NAT : correction d'un problème de la racine NFS sur Linux (bogues #7299)
- Réseau : correction de la gestion du redémarrage d'une VM avec e1000
- VRDP : correction de rares plantages dans une configuration à plusieurs écrans
- Affichage : correction d'un plantage occasionnel lors du redimensionnement de l'invité
- Souris : n'envoie pas d'événements de souris relatifs en même temps que des événements absolus (régression 3.2.10 ; bogue #7571)
- Clavier : corrections dans l'émulation du clavier USB ; corrections pour les claviers coréens
- Série : ne bogue plus si le périphérique de l'hôte bloque pendant son ouverture (bogues #5756, #5380)
- Série : correction des lignes d'état du modem (hôtes Linux seulement ; bogue #812)
- Affichage : Les résolutions Horizontales ne se limitent plus à un multiple de 8 pixels (bugue #2047; il faut mettre à jour les suppléments invité).
- USB : correction d'un plantage avec les anciens noyaux Linux et les caractères non ASCII dans les chaînes de périphériques (hôtes Linux seulement ; bogue #6983, #7158, #7733 ; la version 3.2.8 comportait une correction incomplète)
- USB : correction d'un plantage dans de rares circonstances (bugue #7409 ; hôtes Windows seulement)
- "iSCSI : réponse immédiate aux requêtes NOP-In de la cible afin d'éviter une déconnexion si l'invité est en veille
- Support 3D : correction d'un plantage dans certaines circonstances (bugue #7659)
- Support 3D : correction de plantages des ades applis basées sur GLUT (bugue #6848)
- Support 3D : ajout d'une fonctionnalité GLX 1.3 manquante (bogues #7652, #7195)
- Accélération graphique 2D : correction d'un deadlock potentiel lors de la sauvegarde de l'état d'une VM (bugue #4124)
- Hôtes Windows : autre correction de BSODs dans certaines circonstances dans VBoxNet-Flt.sys (bugue #7601)
- Hôtes Solaris : correction de la détection d'un lecteur DVD USB de l'hôte
- Hôtes Mac OS X : correction des touches d'échange pour certains types de clavier ISO (bugue #2996)

- Hôtes Linux : ajout de la gestion de l'état d'un lien pour les périphériques TAP, nécessaire pour un bon fonctionnement avec le réseau bridgé sur les noyaux 2.6.36 et supérieur (bogue #7649)
- Hôtes/invités Linux : corrections Linux 2.6.37 fixes
- Suppléments Linux : bonne compilation du module vboxvideo si DKMS n'est pas installé (bogue #7572)
- Suppléments Linux : correction d'une fuite de mémoire lors d'un accès à des fichiers inexistants sur des dossiers partagés (bogue #7705)
- Suppléments Windows : on saute les comptes utilisateurs non affectés lors de l'énumération des comptes utilisateur pour en informer la VM

15.33 Version 3.2.10 (08-10-2010)

C'est une version de maintenance. Les éléments suivants ont été corrigés et/ou ajoutés :

- VMM : correction du mode V8086 pour les invités DOS/Windows primitifs avec EMM386 (régression 3.2.8)
- VMM : correction de stabilité (bogue #7342)
- VMM : correction d'une Guru meditation liée à de grandes pages (bogue #7300)
- VMM : correction du support des grandes pages sur les hôtes Linux
- VMM : correction d'une Guru meditation pour les grosses mémoires des invités 64 bits sur les hôtes 32 bits ayant la pagination nested (bogue #7544)
- VMM : améliorations de performance des VMs ayant plus de 2Go de RAM (bogue #6928)
- GUI : correction de la gestion de la touche hôte si elle est définie comme Alt gauche (hôtes Linux/Solaris seulement ; régression 3.2.0 ; bogue #6758)
- GUI : la VM peut être minimisée à partir de la barre système (bogue #4952)
- GUI : bonne gestion de Ctrl+Break sur les hôtes X11 (régression 3.2.0 ; bogue #6122)
- GUI : correction d'un souci où l'utilisateur tuait le sélecteur de médias lors de la sélection du disque dur de démarrage dans l'assistant de la VM
- GUI : ajout d'une vérification que les noyaux Linux sont les 2.6.36 ou supérieurs, car ils sont connus pour avoir corrigé un bogue d'E/S asynchrone sur les systèmes de fichiers ext4 / xfs (hôtes Linux seulement)
- Invités OpenSolaris : utilisation du contrôleur SATA par défaut
- Stockage : correction d'erreurs E/S dans l'invité après la création d'images VDI (régression 3.2.6 ; bogue #7294)
- Stockage : réparation automatique des images de disques de base dont l'UUID parent n'est pas zéro, ce qui les rendait inaccessible (bogue #7289)
- Stockage : correction des images corrompues si une synchronisation a été annulée
- IDE : ajout du support passthrough d'ATAPI pour les CDs audio
- SATA : correction d'un accroc potentiel pendant le démarrage des invités Solaris récents

15 Historique des changements

- SATA : meilleure gestion de l'espace disque et des conditions équivalentes
- iSCSI : correction d'accrocs sporadiques à la fermeture de la connexion
- VGA : correction du manque d'actualisation de l'affichage avec plusieurs écrans, dans certaines circonstances (bogue #7291)
- VGA : plusieurs petites corrections des modes graphiques VGA de base
- Réseau bridgé : correction d'un gel occasionnel de l'hôte pendant l'extinction de la VM (hôtes Linux seulement)
- NAT : pas de vérification de l'existence du préfixe TFTP lors du dépôt d'un fichier par bootp (bogue #7384)
- NAT : correction de la résolution des noms dans le résolveur de l'hôte (bogue #7138)
- NAT : dans de rares conditions, le moteur NAT consommait 100% de la charge processeur (hôtes non Windows seulement)
- VRDP : correction d'une fuite de mémoire sous certaines circonstances (bogue #5966)
- VRDP : correction de l'absence d'actualisation de l'affichage avec les invités Windows dans certaines circonstances
- USB : désactivation correcte du blocage des URBs full sortants, corrige certaines imprimantes
- USB : correction pour Blackberry (bogue #6465)
- VBoxHeadless : correction de problèmes de traitement de la queue d'événements qui provoquait des accrocs si la VM ne réussissait pas à démarrer
- VBoxManage : ne plante pas si les paramètres comportant des caractères invalides sont passés (bogue #7388)
- VBoxManage : clonehd : correction d'un bogue où la commande échouait avec un message d'erreur dans de rares circonstances
- VBoxManage metrics : on a fait en sorte que le démarrage direct des VMs fonctionne de nouveau (régression 3.2.8 ; bogue #7482)
- Support 3D : on signale *GLX_ARB_get_proc_address* comme étant une extension supportée
- Support 3D : corruption de la pile d'application de l'invité lors d'une utilisation de *glGetVertexAttrib[ifd]v* (bogue #7395)
- Support 3D : correction du support 3D cassé quand on bascule le mode plein écran et le mode transparent (bogue #7314)
- Support 3D : correction de des applis OpenGL 32 bits sur Windows XP/Vista 64 bits (bogue #7066)
- OVF : correction d'un bogue lors de l'exportation d'une VM avec plusieurs disques connectés (bogue #7366)
- OVF : correction d'une exportation lente sur certains systèmes de fichiers (bogue #3719)
- OVF : désactivation du support du manifest (fichier .mf) ; les manifests ne sont plus vérifiés lors de l'importation, ni écrits pour l'exportation

15 Historique des changements

- Presse-papier partagé/Windows : amélioration de la fiabilité du presse-papier partagé sur les hôtes et les invités Windows (correction partielle du bogue #5266)
- Dossiers partagés : pas d'affichage des répertoires vides si des noms des fichiers avec un encodage invalide sont présents sur l'hôte (bugue #7349)
- Dossiers partagés : renvoi du bon code d'erreur quand on essaie de lister les fichiers d'un dossier inexistant (bugue #7004)
- Son : correction d'une corruption de mémoire de l'invité lors d'une capture à partir de la fondation audio NULL (bugue #6911)
- Son : amélioration de la qualité de la lecture (moins variable)
- Service Web : on évite la création inutile de threads inactifs
- Suppléments : correction d'un bogue dans la fonction d'exécution de l'invité lorsqu'on passe plus d'une variable d'environnement
- Suppléments : mise à jour de toutes les propriétés invité qu'écrit VBoxService après une restauration de la VM d'un état sauvegardé
- Suppléments : correction d'un plantage *division par zéro* de VBoxService dans certaines circonstances
- Suppléments: resynchronisation immédiate de l'heure de l'invité avec celle de l'hôte après la restauration de la VM d'un état sauvegardé (bugue #4018)
- Suppléments/Windows : correction d'une erreur *LsaEnumerate* lors de l'énumération des utilisateurs connectés
- Suppléments/X.Org : support du serveur X.Org 1.9 (bugue #7306)
- Suppléments/X.Org : ne plante pas VBoxClient au redémarrage
- Hôtes Solaris : correction de l'énumération des lecteurs DVDs de l'hôte sur Solaris 10
- Hôtes Solaris : ajout d'un transfert de coeur personnalisé pour offrir plus de données quand une VM plante
- Invités Solaris : correction de la détection de l'inactivité de l'utilisateur
- Invités Solaris : correction d'un panic possible dans les dossiers partagés lorsqu'on utilise le mauvais ID de groupe ou d'utilisateur (bugue #7295)
- Invités Solaris : correction des dossiers partagés qui tronquaient les fichiers à partir de 2Go sur les invités 32 bits (bugue #7324)
- Hôtes Windows : correction d'un BSOD dans certaines circonstances dans VBoxNetFlt.sys (bugue #7448)
- Hôtes/invités Linux : corrections pour Linux 2.6.36
- Hôtes/invités Linux : corrections pour DKMS (bugue #5817)
- Hôtes Mac OS X : correction d'entrées de menu système absentes (bugue #7392)

15.34 Version 3.2.8 (05-08-2010)

C'est une version de maintenance. Les éléments suivants ont été corrigés et/ou ajoutés :

- VMM : fin correcte d'une VM avec une erreur si l'invité essaie de passer en mode PAE et si PAE est désactivé dans les paramètres de la VM
- GUI : passage à des boîtes de dialogue de fichiers natives (hôtes Windows seulement ; bogue #5459)
- GUI : n'utilise pas les boîtes de dialogue de fichier natives sur les hôtes KDE (hôtes Linux seulement ; bogue #6809)
- Support 3D : correction du support *GL_EXT_texture_sRGB*
- PXE : correction d'une régression ZENworks PXE au démarrage
- OVF : correction d'une exportation trop lente et trop lourde dans certaines circonstances (régression 3.2.6 ; bogue #7073)
- USB : signal correct d'une interruption si l'état suspendu du port change
- USB : respect du filtre "distant seulement"
- USB : on évite un accroc de VM lors du changement de la configuration de certains périphériques (hôtes Windows seulement)
- USB : correction d'un plantage avec les anciens noyaux Linux et les caractères non ASCII dans les chaînes de périphériques (hôtes Linux seulement ; bogue #6983)
- PageFusion : correction d'un conflit avec les fonctions d'exécution de l'invité
- PageFusion: correction de problèmes de stabilité avec un grand nombre de VMs
- PageFusion : correction de plantages de l'hôte avec le SMP de l'invité et les invités Win64
- Ballon de mémoire : correction de problèmes de restauration des VMs quand la pré-affectation est activée
- Réseau bridgé : correction de problèmes de performance quand GRO est activé sur un périphérique bridgé (bugue #7059)
- Réseau hostonly : correction de problèmes de performance (régression 3.2.6 ; bogue #7081)
- Disques durs : correction d'une réinitialisation automatique d'un disque immuable au démarrage de la VM (bugue #6832)
- BusLogic : plusieurs corrections pour les invités Windows NT/2000 et SCO OpenServer
- LsiLogic : correction d'erreurs d'E/S dans de rares circonstances
- Partage de disques : support de la connexion d'un disque à plusieurs VMs sans outils ni bidouilles externes
- Dossiers partagés : plusieurs corrections et améliorations de performance pour les invités Solaris guests (bogues #4154 et #6512)
- Installateur Solaris : ajout du support des installations distantes
- API des propriétés invité : support correct de l'énumération des propriétés d'une VM en fonction avec un champ "modèles" vide (bugue #7171)

- Propriétés invité : effacement correct des propriétés passagères lors de l'extinction
- VRDP : amélioration des performances de la redirection d'image et corrections de stabilité
- Paramètres : correction discrète du pilote son de l'hôte lors de la lecture du fichier XML des paramètres d'une machine ou d'OVF écrits par VirtualBox sur un OS hôte différent, par exemple conversion de DirectSound en PulseAudio (bogue #7209)
- Paramètres : stockage correct des paramètres du réseau NAT dans un fichier de paramètres XML version 1.10 et supérieur (bogue #6176)
- VBoxManage : gestion correcte des images de différenciation avec l'UUID parent dans la sous-commande *openmedium disk* (bogue #6751)
- Service Web : activation du maintien de HTTP pour une bien meilleure performance
- Service Web : ajout de l'horodatage à la sortie des journaux
- Service Web : traitement des chaînes 8 bits comme des UTF-8 non ASCII
- Suppléments X11 : correction pour les invités Xorg 6.8 (comme RHEL4)

15.35 Version 3.2.6 (25-06-2010)

C'est une version de maintenance. Les éléments suivants ont été corrigés et/ou ajoutés :

- VMM : correction d'un plantage de l'hôte lors de l'exécution d'invités 64 bits sur des hôtes 32 bits avec certains processeurs Intel (VT-x seulement ; bogue #6166)
- VMM : possibilité d'avoir des invités SMP 64 bits sur des hôtes 32 bits (VT-x and AMD-V seulement ; ne s'applique pas à Mac OS X, qui le supporte déjà)
- VMM : correction d'une Guru mediation si les invités de plus de 2Go démarrent sans VT-x/AMD-V activé (bogue #5740)
- VMM : correction d'une limitation TR à la mise en corbeille (hôtes VT-x et 64 bits seulement ; bogue #7052)
- Fusion de page : plusieurs corrections de bogues des invités SMP (y compris le bogue #6964)
- Téléportation : plusieurs corrections et améliorations
- Invités Mac OS X server : correction de compatibilité
- EFI : correction de la détection de mémoire pour les invités ayant 2Go de RAM ou plus d'affectés
- GUI : ajout d'un contournement d'un bogue du noyau Linux qui concerne l'E/S asynchrone sur les systèmes de fichiers ext4 / xfs (hôtes Linux seulement)
- GUI : ajout d'un paramètre pour des connexions VRDP multiples ; utile si on active plusieurs écrans
- GUI : autre correction du bogue de capture du clavier sous metacity (bogue #6727)
- GUI : correction de la boîte de dialogue quit lorsqu'on l'utilise en mode transparent ou plein écran (hôtes Mac OS X seulement ; bogue #6938)

15 Historique des changements

- GUI : gestion de nouveau de la touche en plus sur le clavier brésilien sur les hôtes X11 (bogue #7022).
- Accélération graphique 2D : correction de plantages lorsqu'on quitte le mode plein écran (bogue #6768)
- VBoxManage : correction d'une erreur de gestion de *storageattach* (bogue #6927)
- VBoxManage : correction de *dhcpcserver add* (régression 3.2.0 ; bogue #7031)
- Stockage : correction d'un accroc avec des images qui se trouvent sur des systèmes de fichiers ne supportant pas l'E/S (bogue #6905)
- Stockage : correction des disques bruts sur les hôtes Windows (régression 3.2.0 ; bogue #6987)
- LsiLogic : correction d'un accroc avec les anciens invités Linux
- BusLogic : correction d'un accroc en E/S
- SATA : paramétrage du nombre initial de ports sur 1 car certains invités ne peuvent pas gérer 30 ports (comme CentOS 4 et FreeBSD ; bogue #6984)
- SATA : amélioration de performances
- SCSI : correction d'une erreur lors de l'utilisation de l'option format plein pendant l'installation des invités Windows (bogue #5101)
- iSCSI : correction de l'authentification (bogue #4031)
- Réseau Host-only/bridgé : correction d'avertissements excessifs du noyau hôte dans certaines circonstances (hôtes Linux seulement ; régression 3.2.0 ; bogue #6872)
- NAT : correction de fuites potentielles de mémoire
- NAT : augmentation de la taille de la mémoire pour les cadres Jumbo 16K (bidouillage de performance)
- NAT : possibilité de brancher/débrancher le câble réseau même si la VM est actuellement en pause
- E1000 : le débranchement du câble n'était pas bien géré si le NIC n'était pas encore initialisé par l'invité
- OVF : optimisation des performances de l'exportation
- OVF : mise à jour des définitions des types d'OS vers CIM 2.25.0 pour que Windows 7 et d'autres OS soient marqués correctement lors de l'exportation
- Paramètres : le paramètre de désactivation du cache E/S de l'hôte n'était parfois pas bien sauvegardé
- Paramètres : sauvegarde correcte de l'état de la machine dans un XML même quand le dossier des instantanés est allé à un autre endroit que celui par défaut (bogue #5656)
- USB : possibilité pour l'invité de désactiver un port EHCI
- USB : recherche d'un langage valide avant de chercher des chaînes (bogue #7034)
- Hôtes POSIX : correction de plusieurs pertes de mémoire (régression 3.2.0)

15 Historique des changements

- Hôtes Solaris : correction d'un problème d'accès VDI dans certaines circonstances (IDE/SATA ; régression 3.2.0)
- Hôtes Solaris : correction de la VM qui n'arrive pas à démarrer sur les hôtes 32 bits (régression 3.2.0 ; bogue #6899)
- Hôtes Windows (32 bits) : augmentation de la limite de RAM de l'invité si le noyau hôte permet plus d'espace d'adresses virtuelles
- Suppléments Linux : relecture d'un répertoire après qu'un fichier a été supprimé (bugue #5251)
- Suppléments Linux : installation du pilote DRI au bon endroit des invités ArchLinux (bugue #6937)
- Suppléments X11 : correction d'événements de mouvements de souris spurious (bugue #4260)
- Suppléments Solaris : correction de la fonction d'exécution de l'invité
- Suppléments Windows : l'identification automatique sur Windows Vista/Windows 7 est maintenant capable de gérer les comptes utilisateur renommés et principaux ; ajout de diverses corrections de bogues
- Suppléments Windows : améliorations de l'analyse de la ligne de commandes de l'installateur
- Suppléments Windows : correction d'un bogue vérifié dans le vérificateur du pilote dans VBoxMouse (bugue #6453)
- Support 3D : correction du support OpenGL pour les applications 32 bits sous des invités Windows 64 bits

15.36 Version 3.2.4 (07-06-2010)

C'est une version de maintenance. Les éléments suivants ont été corrigés et/ou ajoutés :

- GUI : correction d'un événement de redimensionnement superflu lors de l'allumage de la VM pour X11 (amélioration de la correction 3.2.2)
- GUI : correction d'un bogue à la capture du clavier sur metacity (bugue #6727)
- Réseau Host-only/bridgé correction de la communication invité-vers-invité en sans fil (régression 3.2.0 ; bogue #6855)
- Stockage : correction d'une corruption potentielle du disque invité avec les images extensibles (régression 3.2.0)
- Fusion de page : correction de la détection de modules partagés pour les invités Win64
- Support 3D : possibilité de nouveau d'utiliser `CR_SYSTEM_GL_PATH` (bugue #6864)
- Support 3D : correction d'une déclaration de l'hôte pour certains applications invitées multi-threaded (bugue #5236)
- Support 3D : correction de plantages de l'hôte avec le pilote nVIDIA au démarrage de WDDM
- OVF : correction de l'importation des OVFs avec une description de VM (annotation) (régression 3.2.2 ; bogue #6914)
- VRDP : correction de problèmes avec les écrans secondaires (bugue #6759)

15.37 Version 3.2.2 (02-06-2010)

C'est une version de maintenance. Les éléments suivants ont été corrigés et/ou ajoutés :

- VMM : correction de rares guru meditation de l'état invalide des invités (VT-x seulement)
- VMM : correction d'une faible performance avec la pagination nested et l'exécution de ;'invité sans restriction (VT-x seulement ; bogue #6716)
- VMM : correction d'une guru meditation occasionnelle pendant le démarrage de Windows 7 (bugue #6728)
- GUI : conservation de l'état pour le contrôle distant et synchronisé avec l'état définitif
- GUI : ne quitte pas après une mise à jour réussie d'une configuration invalide de la VM
- GUI : correction d'un bogue à la capture du clavier sur metacity (bugue #6727)
- GUI : correction d'un plantage pendant la fin d'une VM si une boîte de dialogue modale est ouverte
- GUI : les noms des contrôleurs par défaut dans l'assistant Nouvelle VM sont synchronisés avec les paramètres de la VM
- GUI : correction d'événements de redimensionnement superflu lors de l'allumage de la VM pour X11
- GUI : correction de la régression - absence de l'icône de l'élément USB dans le menu des périphériques USB
- GUI : Activation de la fenêtre de la VM place de la souris pour les VMs à plusieurs écrans
- VBoxSDL/Hôtes Linux : détection automatique du type de clavier (bugue #5764)
- SATA : correction d'un plantage lors de la suspension d'une VM dans de rares circonstances
- SATA : correction d'un plantage pendant le redémarrage de la VM après la prise d'un instantané
- Stockage : correction d'un accroc sporadique des invités SMP utilisant SATA ou LSI Logic SCSI et les E/S asynchrones
- Virtio-net : correction pour les invités de plus de 4Go de RAM (bugue #6784)
- Fusion de Page : correction d'un plantage du VBoxService quand la fusion de page est activée sur les invités Win64
- Fusion de Page : ajout du partage de module du noyau
- HGCM : correction d'une fuite de mémoire qui intervenait si les suppléments invité accédaient à un service GCM inexistant
- Téléportation : plusieurs corrections
- Disquette : ne désactive pas par défaut le cache E/S de l'hôte
- USB : correction d'une régression 3.1 avec certains pçiphériques (comme l'iPhone) ; hôtes Windows seulement
- Série : mise à jour de l'émulation de périphérique de l'invité vers 16550A et réduction de la probabilité de perte d'octets pendant la transmission (bugue #1548)

- NAT : nouveau rapatriement des paramètres de nom du serveur de l'hôte dès les requêtes DHCP de l'invité pour mieux gérer les paramètres du réseau hôte (bogue #3847)
- NAT : correction de l'analyse des adresses IPv4 en notation CIDR (bogue #6797)
- NAT : limitation à quatre du nombre de serveurs de noms passés à l'invité (hôtes non Windows seulement ; bogue #4098)
- NAT : correction d'une mauvaise correspondance dans la transaction DNS de l'ID (bogue #6833)
- VDE : correction du changement de connexion pendant l'exécution
- Réseau bridgé : correction d'une fuite de mémoire dans le pilote Réseau Bridgé pour les hôtes Windows (bogue #6824)
- Suppléments Windows : correction pour les invités NT4 (bogue #6748)
- Suppléments Windows : ré-introduction des fonctions de préparation du système
- Invités Linux : activation par défaut du PAE pour les invités RedHat
- Invités Linux : correction du support de la désactivation de l'intégration de la souris (bogue #6714)
- Service Web : correction d'un plantage rare quand on appelle les méthodes IGuest du service web
- OVF : correction de mauvais UUIDs de disque dur lors de l'exportation . (bogue #6802)
- OVF : correction d'une régression 3.2.0 dans l'importation de fichiers OVF 0.9 primitifs
- Support 3D : correction du support d'OpenGL pour les applications 64 bits sur les invités windows
- Support 3D : correction de divers plantages de l'hôte (bogues #2954, #5713, #6443)

15.38 Version 3.2.0 (18-05-2010)

Cette version est une mise à jour majeure. Les nouvelles fonctions majeures suivantes ont été ajoutées :

- Suite à l'acquisition de Sun Microsystems par Oracle Corporation, le produit s'appelle désormais "Oracle VM VirtualBox" et toutes les références ont été modifiées sans conséquences sur ses possibilités
- Support expérimental des invités Mac OS X Server (voir chapitre [3.1.1](#), *Inviés Mac OS X*, page [49](#))
- Jeu de ballon de mémoire pour augmenter ou diminuer de façon dynamique la RAM utilisée par une VM (hôtes 64 bits seulement) (voir chapitre [4.8.1](#), *Faire du ballon avec la mémoire*, page [83](#))
- La fusion de Page dé-duplique automatiquement la RAM lors du lancement de VMs identiques en y augmentant la capacité. Supporté actuellement pour les invités Windows sur les hôtes 64 bits (voir chapitre [4.8.2](#), *Fusion de page*, page [84](#))
- Montage à chaud d'un processeur pour Linux (ajout et retrait à chaud) et certains invités Windows (voir chapitre [9.5](#), *Montage de processeur à chaud*, page [177](#))

15 Historique des changements

- Nouvelles fonctions de l'Hyperviseur : avec VT-x/AMD-V sur les hôtes 64 bits, l'utilisation de grandes pages peut améliorer les performances (voir chapitre 10.6, *Vagination nestée et VPIDs*, page 216) ; en outre, sur VT-x, l'exécution sans restriction de l'invité est maintenant supportée (si la pagination nested est activée avec VT-x, le mode réel et le mode protégé sans code de pagination fonctionnent plus vite, ce qui accélère considérablement le démarrage de l'OS invité)
- Support de l'effacement des instantanés pendant que la VM est en fonction
- Support des paramétrages de l'invité pour plusieurs écrans dans la GUI pour les invités Windows (voir chapitre 3.5, *Paramètres d'affichage*, page 55)
- Emulation de la tablette USB/clavier pour une meilleure expérience utilisateur si aucun supplément invité n'est disponible (voir chapitre 3.4.1, *Onglet "Carte mère"*, page 53)
- Emulation du contrôleur SAS LsiLogic (voir chapitre 5.1, *Les contrôleurs de disque dur : IDE, SATA (AHCI), SCSI, SAS*, page 86)
- Accélération graphique VRDP (voir chapitre 7.1.9, *Redirection graphique VRDP*, page 119)
- Configuration du moteur NAT par l'API et VBoxManage
- L'utilisation du cache E/S de l'hôte est maintenant configurable (voir chapitre 5.7, *Mise en cache des E/S dans l'hôte*, page 95)
- Suppléments invité : ajout du support de l'exécution des applications invitées depuis le système hôte (remplace la fonction de préparation automatique du système ; voir chapitre 4.7, *Contrôle de l'invité*, page 82)
- OVF : amélioration du support d'OVF avec des noms personnalisés pour préserver les paramètres ne faisant pas partie du standard OVF de base

De plus, les éléments suivants ont été corrigés et/ou ajoutés :

- VMM : correction d'un plantage des invités Windows 2000 lorsqu'ils sont configurés avec beaucoup de RAM (bogue #5800)
- Invités Linux/Solaris : ajout du module PAM pour l'identification automatique
- GUI : on devine le type d'OS à partir du nom d'OS au moment de la création d'un nouveau VM
- GUI : ajout d'un paramètre de VM pour que le temps passe en UTC et ne passe pas l'heure de l'hôte locale à l'invité (bogue #1310)
- GUI : correction du mode transparent sur les écrans secondaires (bogues #1322 et #1669)
- GUI : possibilité de télécharger le manuel de l'utilisateur dans la version OSE (bogue #6442)
- GUI : possibilité de définir une touche hôte vide pour interdire toute combinaison de l'hôte (bogue #684)
- GUI : possibilité de restreindre les actions possibles depuis la GUI lors de l'extinction de la VM
- Principal : possibilité de démarrer une VM même si un média DVD ou amovible virtuel n'est pas accessible
- Paramètres : plus de robustesse lors de l'enregistrement des fichiers XML des paramètres

- Mac OS X : réécriture du pilote CoreAudio et ajout du support de l'entrée audio (bogue #5869)
- Mac OS X : support du module 'authentification externe VRDP (bogue #3106)
- Mac OS X : déplacement des paramètres de prévisualisation du bouton en temps réel dans les paramètres de la VM (plus d'option globale). Utilisation du menu système pour le configurer
- Mac OS X : ajout du menu système à la VM
- Support 3D : correction de l'affichage de la surface corrompue (bogue #5695)
- Support 3D : correction de plantages de la VM lors de l'utilisation de *ARB_IMAGING* (bogue #6014)
- Support 3D : correction d'une déclaration où les applications invitées utilisent plusieurs fenêtres avec un seul contexte (bogue #4598)
- Support 3D : ajout du support d *GL_ARB_pixel_buffer_object*
- Support 3D : ajout du support d'OpenGL 2.1
- Support 3D : correction du cadre Final de l'animation Compiz qui n'est pas à jour avec l'écran (Mac OS X seulement) (bogue #4653)
- Support 3D : correction d'un écran noir après le chargement d'un instantané de VM où Compiz est activé
- Ajout du support de *Virtual Distributed Ethernet* (VDE) (hôtes Linux seulement ; voir chapitre 6.2, *Introduction aux modes réseaux*, page 100)
- Ajout du support du high precision event timer (HPET) virtuel
- OVF : correction de l'association de deux canaux IDE en OVF et le contrôleur IDE dans VirtualBox
- OVF : correction des identifiants des chaînes VMDK et tri des éléments XML de rasd : par nom et ordre alphabétique comme le prévoit le standard
- VBoxShell : extension du shell Python interactif pour avoir une GUI complètement fonctionnelle dans VirtualBox
- Suppléments Linux : support de Fedora 13 (bogue #6370)
- VBoxManage : correction des vérifications strictes dépassées lors de la création d'une partition VMDK brute (bogues #688, #4438)

15.39 Version 3.1.8 (10-05-2010)

C'est une version de maintenance. Les éléments suivants ont été corrigés et/ou ajoutés :

- VMM : correction d'un plantage avec OpenSUSE 11.3, noyau de base très tôt au démarrage (virtualisation logicielle seulement)
- VMM : correction d'un état invalide pendant une téléportation
- VMM : correction d'un plantage de l'invité OS/2 quand la pagination nested activée

15 Historique des changements

- VMM : correction d'une grosse perte des performances d'affichage (AMD-V avec la pagination nested seulement)
- GUI : correction d'un bogue off-by-one lors du passage de coordinations absolues de la souris à l'invité (régression 3.1.6)
- GUI : affichage de la vraie version des suppléments invité, pas de la version de l'interfac
- GUI : lors de l'ajout d'un slot DVD ou amovible dans la VM et qu'une boîte de dialogue des paramètres des supports de stockage apparaît, ne connecte pas de médium aléatoire mais le slot reste tout simplement vide
- GUI : ajout des paramètres `--seamless` et `--fullscreen` en ligne de commande (bugue #4220)
- GUI : correction d'une erreur de segmentation dans de rares circonstances
- Accélération graphique 2D : correction de problèmes d'affichage lorsqu'on travaille avec des modes non 32 bits (bogues #6094 & #6208)
- LsiLogic : correction de la détection des disques durs connectés au port 0 lors de l'utilisation des pilotes de LSI
- ATA : correction de plantages sporadiques avec les invités Linux lorsqu'il y a un disque dur et un lecteur DVD sur le même canal (bugue #6079)
- Réseau : possibilité de démarrer une VM même si tous les adaptateurs réseaux sont connectés
- Réseau : support du mode promiscuous pour e1000 et des adaptateurs paravirtualisés (bugue #6519)
- NAT : correction d'une latence ICMP (hîtes non Windows seulement ; bogue #6427)
- SCSI : correction de plantages de l'invité dans certaines circonstances quand on démarre à partir de périphériques SCSI
- VBoxManage : correction de plusieurs bogues dans le clonage des images (l'un d'eux est le bogue #6408)
- VBoxManage : correction de `modifyvm --natnet default`
- Hôtes Solaris : correction d'un kernel panic quand le réseau bridgé pourrait ne pas s'initialiser
- Hôtes Solaris : correction de la priorité des paquets VLAN marqués en réseau bridgé
- Dossiers partagés : correction d'un problème dans la copie de fichiers en lecture seule (invités Linux seulement ; bogue #4890)
- Dossiers partagés : renommage du module du noyau invité de `vboxvifs` en `vboxsf` pour qu'il soit chargeable à la demande par le noyau Linux. Cela corrige le montage dans `/etc/fstab` avec Ubuntu 10.04
- Dossiers partagés : correction des droits setuid des fichiers (invités Solaris seulement)
- Dossiers partagés : correction de l'effacement récursif des répertoires (invités Solaris seulement ; bogue #6513)
- Suppléments invité : support du redimensionnement transparent et dynamique sur certains anciens invités X11 (bugue #5840)

- Suppléments Solaris : correction des dépendances de la bibliothèque OpenGL (bogue #6435)
- Emulation clavier/souris : correction de la gestion des événements clavier/souris simultanés dans certaines circonstances (bogue #5375)
- Emulation souris : jamais de bascule direct de l'explorateur au mode IntelliMouse car cela désoriente le pilote de souris de FreeBSD (bogue #6488)
- SDK : correction d'une fuite de mémoire dans *IDisplay::takeScreenShotSlow()* (bogue #6549)
- Support 3D : correction d'un cadre Final de l'animation Compiz qui ne se met pas à jour sur l'écran (Mac OS X seulement) (bogue #4653)
- VRDP : possibilité de sonder localhost seulement sur Mac OS X (bogue #5227)
- Hôtes Linux : ajout du support USB de l'hôte pour Ubuntu 10.04 et d'autres hôtes sans démon hal ou usbfs (bogue #6343)
- Service Web : davantage de corrections de structs et d'échelle dans les bindings PHP
- Hôtes Windows : on fait en sorte que le pilote du réseau bridgé prévienne que le dll soit correctement désenregistré lors de la désinstallation (bogue #5780)

15.40 Version 3.1.6 (25-03-2010)

C'est une version de maintenance. Les éléments suivants ont été corrigés et/ou ajoutés :

- Hôtes Linux : correction d'un problème de temps sur des hôtes avec des noyaux Linux 2.6.31 ou supérieur avec certains processeurs (mode temporel asynchrone ; bogue #6250)
- Hôtes Linux : bonne gestion des événements de suspension/réveil de l'hôte sur les noyaux Linux 2.6.30 ou supérieur (bogue #5562)
- Hôtes Mac OS X : correction d'un plantage VBoxSVC pendant l'énumération des interfaces réseaux de l'hôte dans certaines circonstances
- Instantanés : correction d'une corruption d'image après la synchronisation d'instantanés dans certaines circonstances (bogue #6023)
- Instantanés : correction d'un plantage avec VBoxHeadless / OSE
- VMM : correction d'une guru meditation pendant le comptage des références (bogue #4940)
- VMM : amélioration de la stabilité SMP des invités
- VMM : correction de problèmes de débogage avec le matériel VT-x (bogues #477 & #5792)
- VMM : correction d'une guru meditation *PGMDynMapHCPAGE* (Mac OS X ; VT-x seulement ; bogue #6095)
- VMM : correction d'une guru meditation *pgmPoolTrackFlushGCPhysPTInt* (Mac OS X ; VT-x seulement ; bogues #6095 & #6125)
- VMM : correction d'un plantage de l'hôte lors de l'exécution d'invités PAE en mode VT-X (Mac OS X seulement ; bogue #5771)
- GUI : correction de l'affichage des messages d'erreur (bogue #4345)

15 Historique des changements

- GUI : correction de l'impossibilité d'entrer en mode transparent (bogues #6185, #6188)
- Support 3D : correction d'une déclaration et d'un clignotement quand l'application invitée utilise plusieurs fenêtres avec un seul contexte OpenGL (bogue #4598)
- Support 3D : correction de plantages de l'hôte lors de l'utilisation des appels de l'élément *GL_EXT_compiled_vertex_array* et de l'échelle (bogue #6165)
- Support 3D : correction d'erreurs de l'éditeur de liens lors de l'exécution avec les bibliothèques OpenQL de l'invité (bogue #5297)
- Support 3D : correction d'un plantage du visualiseur d'extension OpenGL au démarrage (bogue #4962)
- NAT : correction d'une régression 3.1.4 sur les hôtes Windows avec laquelle la fin des bonnes connexions était cassée (bogue #6237)
- NAT : les paramètres réseaux alternatifs ne se stockait pas d'un démarrage à l'autre (bogue #6176)
- NAT : correction d'une corruption de mémoire pendant le trafic ICMP dans certaines circonstances
- Réseau : possibilité de passer à l'interface hôte ou au réseau interne pendant qu'une VM est en fonction (bogue #5781)
- VHD : correction des images dont la taille de bloc n'est pas de 2Mo
- USB : correction d'une régression dans la connexion des périphériques filtrés (bogue #6251)
- USB : correction d'un plantage avec OHCI dans de rares circonstances (bogue #3571)
- VRDP : correction d'un accroc dans de rares circonstances lors d'une connexion de périphériques USB
- ACPI : on empêche l'invité de se geler lorsqu'il accède à */proc/acpi* pour déterminer l'état de la batterie de l'hôte à l'adaptateur AC (hôtes Linux seulement ; bogue #2836)
- PulseAudio : correction d'un gel de l'invité dans certaines conditions (régression 3.1.4 ; bogue #6224)
- BIOS : augmentation de l'espace des chaînes DMI
- BIOS : correction d'un problème de routine d'interruption pour certaines configurations (quand l'E/S-APIC est activé, l'ACPI inusité ; bogue #6098)
- iSCSI : plus de robustesse dans la gestion d'une réponse *INQUIRY*
- iSCSI : plus de robustesse dans la gestion du sens des données
- BusLogic : correction pour les invités FreeBSD
- Service Web : vboxwebsrv est maintenant multithreadé
- Service Web : correction de la gestion des structs et des échelles dans les bindings PHP
- Installateur Solaris: correction du masque réseau pour persister entre les redémarrages pour l'interface Host-only (bogue #4590)
- Installateur Linux : suppression de la dépendance externe de libpng12.so (bogue #6243)

- Suppléments Solaris : correction d'une journalisation du noyau superflue (bogue #6181)
- Suppléments Linux : correction d'un accroc au démarrage du serveur X dans les invités Fedora12 et dans ceux ayant Linux 2.6.33 ou supérieur (bogue #6198)
- Suppléments Linux : support du niveau speedboot (démarrage rapide) de Mandriva (bogue #5484)
- Suppléments Linux : correction du contexte de sécurité SELinux de mount.vboxsf (bogue #6362)
- Suppléments Linux : support d'Ubuntu 10.04 (bogue #5737)
- Service Web : mise à jour des bindings PHP pour corriger des problèmes avec les enums and collections (énumérations et collections)

15.41 Version 3.1.4 (12-02-2010)

C'est une version de maintenance. Les éléments suivants ont été corrigés et/ou ajoutés :

- VMM : corrections de stabilité de SMP
- VMM : correction d'une guru meditation dans certains cas rares (bogue #5968)
- VMM : activation de NXE pour les invités où PAE est activé (VT-x et AMD-V sur les hôtes 32 bits seulement ; bogue #3578)
- VMM : ajout d'un contournement pour les BIOS cassés, avec lequel VirtualBox croit que l'AMD-V est utilisé (pour des détails, voir le bogue #5639)
- VMM : correction d'un rare redémarrage de l'hôte lors de la restauration d'un état sauvegardé (bogue #3945)
- VMM : correction d'une incompatibilité avec les noyaux Linux 2.6.32 (virtualisation logicielle seulement ; bogue #6100)
- VMM : activation de la pagination nested par défaut sur les nouvelles VMs (s'il est disponible ; VT-x et AMD-V seulement)
- VMM : activation de VPID par défaut pour les nouvelles VMs (s'il est disponible ; VT-x seulement)
- VMM : stricts vérifications de compatibilité CpuID lors d'une téléportation ; pour récupérer l'ancien paramétrage du comportement de "VBoxInternal/CPUM/StrictCpuIdChecks" sur 0
- VMM : correction d'un plantage de la VM avec certaines applications Windows 16 bits (virtualisation logicielle seulement ; bogue #5399)
- Instantanés : correction d'une régression 3.1 qui cassait l'effacement d'instantanés quand une machine était connecté à un support de stockage immuable ou writethrough (bogue #5727)
- État sauvegardé : correction d'une erreur `VERR_SSM_LOADED_TOO_MUCH` lors du chargement de `DisplayScreenshot` (bogue #6162)
- VBoxManage : ajout d'une opération `restorecurrent` à la commande snapshots
- VBoxManage : correction de la recherche d'instantanés cassés par noms (bogue #6070)

15 Historique des changements

- GUI : correction du bouton “Recharger” cassé qui recharge le XML de la machine lorsqu’une machine est inaccessible
- GUI : correction du mode plein écran de l’invité après un redémarrage (bogue #5372)
- GUI : prise en charge correcte de Ctrl+Break sur les hôtes X11 (bogue #6122)
- GUI : correction des LEDs d’état des périphériques de stockage
- GUI : contournement de la désactivation du mode transparent sur des hôtes KDE (bogue KWin)
- Support 3D : correction d’un avertissement SELinux disant que VBoxOGL.so exige la resituation du texte (bogue #5690)
- Support 3D : correction d’un affichage corrompu (bogue #5695)
- Support 3D : affichages libres à la fin des applications invités (bogue #5206)
- Support 3D : correction de plantages *ubigraph_server* (bogue #4674)
- Support 3D : corrections pour les invités Solaris 64 bits
- Transparent : désactivation du mode transparent lorsque l’invité modifie la résolution de l’écran (bogue #5655)
- NAT : correction d’une forte charge du processeur dans certaines circonstances (hôtes Windows seulement ; bogue #5787)
- NAT : correction de la gestion du drapeau *broadcast* dans les requêtes DHCP
- NAT : correction de rares plantages à cause d’une déclaration dans le code d’ICMP (bogue #3217)
- Virtio-net : ne plante pas quand on accède aux ports au-delà de la plage valide (bogue #5923)
- LsiLogic : correction pour les invités Windows 7
- ATA : correction d’une guru meditation lors de l’installation d’invités Solaris 8 (bogue #5972)
- VHD : correction d’une incompatibilité avec Virtual PC (bogue #5990)
- VHD : mise à jour de la sauvegarde du pied de page après la définition d’un nouvel UUID (bogue #5004)
- DVD hôte : correction véritable du chargement du paramètre “passthrough” du fichier de configuration (bogue #5681)
- Dossiers partagés : correction de la résolution de la cible du lien symbolique sur Linux (régression 3.1.2)
- VRDP : correction de l’erreur *VERR_NET_ADDRESS_IN_USE* au redémarrage d’une VM (régression 3.1 ; bogue #5902)
- VRDP : correction d’un plantage sur Mac OS X lorsqu’on active la 3D (régression 3.1)
- PulseAudio : correction de l’enregistrement (bogue #4302)
- USB : correction d’un écran bleu à l’extinction (hôtes Windows Seulement ; bogue #5885)
- BIOS : correction des attributs pendant le défilement de texte (bogue #3407)

- OVF : correction de messages d'erreur bizarres lors de l'importation du disque errors
- OVF : n'exige pas les droits d'écriture dans le fichier .ovf pour une importation (régression 3.1 ; bogue #5762)
- iSCSI : correction de la prise d'instantanés d'une VM en fonction (bugue #5849)
- Hôtes Solaris : plusieurs corrections de l'USB (y compris le support de l'iPod d'Apple ; bogue #5873)
- Installur Solaris : correction de la suppression du module USB et d'une incompatibilité du binaire "id" dans Solaris 10
- Suppléments invité : correction d'un mauvais ajustement de l'heure de l'invité si l'horloge de l'invité est en avance (régression 3.1 ; invités non Windows seulement)
- Suppléments Linux : correction des dossiers partagés pour les invités Linux 2.6.32 (bugue #5891)
- Suppléments Linux : le pilote de la souris fonctionne de nouveau sur un invité Debian 5.0.3 (régression 3.1.2, bogue #5832)
- Suppléments Windows : correction d'un mauvais fonctionnement de VBoxService qui cassait la synchronisation de temps (bugue #5872)
- Suppléments Windows : correction de problèmes de désinstallation sur les invités 64 bits
- Suppléments Windows : correction de certains problèmes d'exécution sysprep
- Suppléments X.Org : ne rejette jamais le mode graphique sauvegardé car il serait invalide (bugue #5731)
- Suppléments XFree86 : réacceptation des suggestions de mode graphique pour le mode de départ

15.42 Version 3.1.2 (17-12-2009)

C'est une version de maintenance. Les éléments suivants ont été corrigés et/ou ajoutés :

- VMM : correction d'une régression dans la stabilité de SMP
- USB : correction de plantages de l'hôte liés à l'USB sur les hôtes Windows 64 bits (bugue #5237)
- Principal : mauvaise valeur par défaut de HWVirtExExclusive pour les nouvelles VMs (bugue #5664)
- Principal : le paramètre passthrough DVD était perdu (bugue #5681)
- VBoxManage : les disques iSCSI ne supportent pas l'ajout d'un commentaire (bugue #4460)
- VBoxManage : ajout d'options `-cpus` et `-memory` absentes à `-import` OVF
- GUI : correction de la boîte de dialogue de mise à jour de VBox URL pour l'allemand et l'autrichien
- GUI : mises à jour de NLS

15 Historique des changements

- OVF : correction de l'exportation de noms de contrôleurs de stockage non standards (bogue #5643)
- Hôtes Solaris : plusieurs corrections pour l'USB (y compris le support de l'iPhone d'Apple)
- Hôtes Mac OS X : plusieurs corrections du support 3D
- Hôtes Mac OS X : réactivation des combinaisons CMD+ Touche même si la touche hôte n'est pas CMD (bogue #5684)
- Hôtes Mac OS X : correction du défilement trop rapide si on utilise la roulette de la souris dans l'invité (bogue #5672)
- Hôtes Mac OS X : le menu système & la barre de menus ne disparaissent pas en plein écran quand la VM n'est pas en fonction sur le premier afficheur (bogue #1762)
- Hôtes Mac OS X : ajout d'une option d'activation de "L'affichage automatique du menu système & de la barre de menus en plein écran" (bogue #5636)
- Installateur sur hôtes Windows : correction du démarrage de VBox avec de mauvais privilèges juste après l'installation (bogue #4162)
- Interface hôte et réseau host-only : on empêche le pilote de se décharger tant qu'une VM est active (hôtes Windows seulement)
- Réseau Host-only : correction de la création de l'interface host-only (hôte Windows seulement) (bogue #5708)
- Virtio-net : ne plante pas si aucun réseau n'est connecté
- Virtio-net : correction du problème de réseau intermitant dans une VM ayant plusieurs coeurs de processeurs virtuels
- NAT : correction de régressions dans la redirection de ports (bogue #5666)
- NAT : correction d'un plantage dans certaines conditions (bogue #5427)
- NAT : correction de la résolution de noms de fichiers contenant une barre oblique ou un soulignement lorsqu'on utilise le proxy DNS du résolveur d'hôte (bogue #5698)
- ATA : correction d'un plantage sporadique lors d'un réveil après qu'une VM a été mise en pause de force (par exemple à cause d'une cible iSCSI indisponible)
- SATA : correction des disques vmdk bruts (bogue #5724)
- Invités Linux : augmentation de la mémoire par défaut pour les invités Redhat et Fedora
- Suppléments Linux : correction de l'installation sur les invités RHEL 3.9 et sur certains invités 64 bits
- Suppléments Linux : on empêche les avertissements SELinux sur le repositionnement de texte dans VBoxOGL.so (bogue #5690)
- Invités X11 : correction du support de la souris pour certains invités Xorg 1.4 (openSUSE 11.0)
- Invités X11 : correction d'une modification de xorg.conf pour certaines anciennes versions de Xorg (openSUSE 11.1)
- Invités Windows : correction de certains problèmes à l'arrêt de VBoxService
- Invités Windows : correction de problèmes de spinlock de VBoxVideo sur NT4

- Suppléments invité Windows : correction de problèmes de désinstallation de NT4
- Dossiers partagés : correction de la résolution de la cible de liens symboliques (bogue #5631)
- Accélération graphique 2D : le mise en place d'un délai de chargement des dlls d'OpenGL pour les hôtes Windows pour éviter des plantages de la GUI sur des systèmes mal configurés
- Accélération graphique 2D : correction de problèmes de non affichage des images pendant la lecture

15.43 Version 3.1.0 (30-11-2009)

Cette version est une mise à jour majeure. Les nouvelles fonctions majeures suivantes ont été ajoutées :

- Téléportation (migration d'une aka en fonction) ; migrer une session de VM en fonction d'un hôte à l'autre (voir chapitre 7.2, [Téléportation](#), page 119)
- Les états de la VM peuvent être maintenant restaurés à partir d'instantanés de votre choix plutôt qu'au dernier, on peut aussi prendre de nouveaux instantanés à partir d'autres instantanés ("instantanés en arborescence" ; voir chapitre 1.10, [Instantanés](#), page 28)
- Accélération graphique 2D pour les invités Windows ; utilisation du matériel graphique de l'hôte pour l'étendue de la palette et la conversion de couleurs (voir chapitre 4.4.2, [L'accélération matérielle 2D pour les invités Windows](#), page 79)
- Connexions de stockage plus flexible : les lecteurs CD/DVD peuvent désormais être connectés aux contrôleurs de stockage de votre choix et il peut y en avoir plusieurs (chapitre 5, [Le stockage virtuel](#), page 86)
- On peut changer de type de connexion réseau pendant qu'une VM est en fonction
- Réécriture complète du support USB expérimental pour les hôtes OpenSolaris utilisant les dernières améliorations USB de Solaris Nevada 124 et supérieur
- Amélioration significative des performances des invités PAE et AMD64 (VT-x et AMD-V seulement ; pagination normale (non nestée))
- Support expérimental de l'EFI (Extensible Firmware Interface ; voir chapitre 3.12, [Autre firmware \(EFI\)](#), page 63)
- Support des adaptateurs réseaux paravirtualisés (virtio-net ; voir chapitre 6.1, [Matériel réseau virtuel](#), page 99)

Par ailleurs, les éléments suivants ont été corrigés et/ou ajoutés :

- VMM : corrections de SMP pour l'invité pour certains cas rares
- GUI : les instantanés incluent une impression d'écran
- GUI : les supports de stockage verrouillés peuvent être démontés de force
- GUI : la fenêtre de journal captait tous les événements de touches des autres fenêtres graphiques (bogue #5291)
- GUI : possibilité de désactiver les filtres USB (bogue #5426)
- GUI : amélioration de la courbe de mémoire dans les paramètres de la VM

15 Historique des changements

- Support 3D : amélioration majeure de performances dans le traitement de VBO
- Support 3D : ajout du support *GL_EXT_framebuffer_object*, *GL_EXT_compiled_vertex_array*
- Support 3D : correction de plantages dans FarCry, SecondLife, Call of Duty, Unreal Tournament, Eve Online (bogue #2801, #2791)
- Support 3D : correction de corruptions graphiques dans World of Warcraft (bogue #2816)
- Support 3D : correction de du cadre Final de l'animation Compiz qui ne se rafraîchissait pas sur l'écran (bogue #4653)
- Support 3D : correction d'un affichage incorrect des images non ARGB sous compiz
- iSCSI : support des cibles iSCSI de plus de 2Tio
- VRDP : correction d'un plantage occasionnel du serveur VRDP (bogue #5424)
- Réseau : correction de l'émulation E1000 pour les invités QNX (et probablement d'autres) (bogue #3206)
- NAT : ajout du proxy DNS du résolveur de l'hôte (voir chapitre [9.11.6, Utiliser le résolveur de l'hôte comme proxy DNS en mode NAT](#), page 187)
- VMDK : correction du découpage incorrect de grosses images rejetées en morceaux de 2G (bogue #5523, #2787)
- VMDK : correction d'un problème de compatibilité avec des fichiers VNDK à taille fixe ou bruts (bogue #2723)
- VHD : correction d'une incompatibilité avec Hyper-V
- Support des fichiers images de disque en Parallels version 2 (HDD) ; voir chapitre [5.2, Fichiers images de disque \(VDI, VMDK, VHD, HDD\)](#), page 89
- OVF : création de fichiers manifest lors de l'exportation et vérification du contenu d'un fichier manifest facultatif lors de l'importation
- OVF : correction du paramètre de la mémoire lors de l'importation (bogue #4188)
- Périphérique de souris : cinq boutons sont désormais passés à l'invité (bogue #3773)
- VBoxHeadless : correction d'une perte de l'état sauvegardé quand une VM ne parvient pas à démarrer
- VBoxSDL : correction d'un plantage lors de l'extinction (hôtes Windows seulement)
- Hôtes basés sur X11 : possibilité pour les utilisateurs d'indiquer leurs propres formes de code-barres (bogue #2302)
- Hôtes Mac OS X : n'affiche pas automatiquement le menu et le menu système en plein écran (bogue #4866)
- Hôtes Mac OS X (64 bits) : n'interprète pas les événements de la roulette de la souris comme des clics gauches (bogue #5049)
- Hôtes Mac OS X : correction d'une mort de la VM au moment de l'extinction dans certaines conditions
- Hôtes Solaris : inclusion du paquet d'interface avec le noyau, dans le paquet principal de VirtualBox

15 Historique des changements

- Hôtes Solaris : support de l'architecture OpenSolaris Boomer (avec la fondation son OSS)
- Dossiers partagés : VBOXSVR est visible dans le dossier Réseau (invités Windows, bogue #4842)
- Dossiers partagés : améliorations de performance (invités Windows, bogue #1728)
- Suppléments Windows, Linux et Solaris : ajout d'une notification de jeu de ballon si la version de VirtualBox sur l'hôte a été mise à jour et si les suppléments sont obsolètes
- Invités Solaris : correction de l'émulation du clavier (bugue #1589)
- Suppléments Solaris : correction des erreurs du champ `as_pagelock()` touchant les propriétés (bugue #5337)
- Suppléments Windows : ajout du support de l'identification automatique pour Windows Vista et Windows 7
- Suppléments Windows : amélioration de la recherche pour la version du fichier des informations sur l'OS invité
- Suppléments Windows : correction de la détection des informations de session d'OS sur Windows 7
- Suppléments Windows : correction d'un plantage en mode transparent (contribution de Huihong Luo)
- Suppléments Linux : ajout du support de la désinstallation des suppléments invité Linux (bugue #4039)
- Dossiers partagés et invités Linux : possibilité de monter un dossier partagé si un fichier du même nom que le dossier existe dans le répertoire actuel (bugue #928)
- SDK : ajout de bindings pour le service Web orienté objet pour PHP5

15.44 Version 3.0.12 (10-11-2009)

C'est une version de maintenance. Les éléments suivants ont été corrigés et/ou ajoutés :

- VMM : réduction de la surcharge d'ES-APIC pour les invités 32 bits Windows NT/2000/XP/2003 ; exige le support 64 bits (VT-x seulement ; bogue #4392)
- VMM : correction d'une double interruption de l'horloge sur les anciens noyaux Linux utilisant l'ES-APIC (ce qui aboutissait à ce que l'heure de l'invité tournait à double vitesse ; bogue #3135)
- VMM : ré-initialisation de VT-x et d'AMD-V après une suspension ou une hibernation de l'hôte ; certains BIOS l'oublent (hôtes Windows seulement ; bogue #5421)
- VMM : correction du chargement de l'état sauvegardé quand la pré-affectation de la RAM est activée
- BIOS : on ignore les codes d'extinction inconnus plutôt que de provoquer une guru meditation (bugue #5389)
- GUI : ne démarre jamais une VM avec un seul clic dans la fenêtre de sélection (bugue #2676)
- Série : réduction de la probabilité de perte d'octets si l'hôte est connecté à un fichier brut

- VMDK : correction de la gestion des variantes de découpage d'images et correction d'une régression 3.0.10 (bogue #5355)
- VRDP : correction d'un plantage occasionnel du serveur VRDP
- Réseau : même si le câble réseau virtuel est débranché, certains invités pouvaient envoyer/recevoir des paquets (E1000 ; bogue #5366)
- Réseau : même si le câble réseau virtuel est débranché, la carte PCNet recevait des paquets spurious qui pourraient perdre l'invité (bogue #4496)
- Dossiers partagés : correction de la modification de la casse dans les noms de fichiers (bogue #2520)
- Suppléments Windows : correction d'un plantage en mode transparent (contribution de Huihong Luo)
- Suppléments Linux : correction de l'écriture dans des fichiers ouverts en mode *O_APPEND* (bogue #3805)
- Suppléments Solaris : correction d'une régression dans le pilote des suppléments invité qui provoquait, entre autres, la perte des mises à jour des propriétés invité et des messages d'erreur périodiques dans les journaux système

15.45 Version 3.0.10 (29-10-2009)

C'est une version de maintenance. Les éléments suivants ont été corrigés et/ou ajoutés :

- VMM : corrections de stabilité pour les invités SMP
- VMM : correction d'une guru meditation en pagination nested et avec les invités SMP (bogue #5222)
- VMM : changement de l'utilisation de VT-x/AMD-V pour détecter d'autres hyperviseurs actifs ; nécessaire par exemple pour le mode compatibilité XP de Windows 7 (hôtes Windows & Mac OS X seulement ; bogue #4239)
- VMM : guru meditation pendant l'installation et le redémarrage de OpenServer SCO (VT-x seulement ; bogue #5164)
- VMM : correction de la gestion des bits d'accès dans certains cas (bogue #5248)
- VMM : correction d'un flash VPID (VT-x seulement)
- VMM : correction de la pagination nested cassée pour les invités 64 bits sur les hôtes 32 bits (AMD-V seulement ; bogue #5285)
- VMM : correction du chargement des anciens états sauvegardé/instantané (bogue #3984)
- Hôtes Mac OS X : correction de fuites de mémoire (bogue #5084)
- Hôtes Mac OS X (Snow Leopard) : correction d'un problème de dessin dans une configuration à deux écrans (bogue #4942)
- Hôtes Windows : mises à jour de l'installateur pour Windows 7
- Hôtes Solaris : la gestion des dépassements de mémoire était incorrecte (bogue #5241)

- Hôtes Solaris : la correction précédente de #5077 cassait le support du DVD de l'hôte sur Solaris 10 (régression VBox 3.0.8)
- Hôtes Linux : correction de la compilation du module dans Linux 2.6.32rc4 et supérieur
- Suppléments invité : correction d'un remplissage de mémoire possible du noyau de l'OS invité
- Suppléments invité : correction de problèmes de stabilité avec les invités SMP
- Suppléments Windows : correction d'un problème de profondeur de couleurs avec les hôtes à faible résolution, les netbooks, etc. (bogue #4935)
- Suppléments Windows : correction d'une erreur NO_MORE_FILES lors de la sauvegarde dans des dossiers partagés (bogue #4106)
- Suppléments Windows : correction de la création de sous-répertoires dans les dossiers partagés (bogue #4299)
- Suppléments Linux : *sendfile()* renvoyait *-EOVERFLOW* lorsqu'il était exécuté sur un dossier partagé (bogue #2921)
- Suppléments Linux : correction d'une mauvaise valeur d'utilisation du disque (hôtes non Windows seulement)
- installateur Linux : enregistrement des sources du module dans DKMS même si le paquet fournit les bons modules pour la version actuellement utilisée du noyau
- Support 3D : suppression d'une déclaration OpenGL invalide (bogue #5158)
- Réseau : correction de l'émulation d'Am79C973 PCNet pour les invités QNX (et probablement d'autres) (bogue #3206)
- VMDK : correction de la gestion des variantes d'images découpées
- VHD : ne reporte pas la mise à jour du pied de page lors de l'envoi d'une image pour empêcher des incohérences
- USB : correction de stabilité pour certains périphériques USB 2.0
- GUI : ajout d'un index de recherche au fichier d'aide .chm
- GUI/Hôtes Windows : correction de la gestion du verrouillage Majuscule sur les claviers français (bogue #2025)
- Presse-papier partagé/hôtes X11 : correction d'un plantage quand l'initialisation du presse-papier a échoué (bogue #4987)

15.46 Version 3.0.8 (02-10-2009)

C'est une version de maintenance. Les éléments suivants ont été corrigés et/ou ajoutés :

- VMM : correction d'une régression sur les invités 64 bits sur les hôtes 32 bits dans la 3.0.6 VT-x seulement ; bogue #4947)
- VMM : correction d'une guru meditation par une erreur triple du recompilateur (VT-x & AMD-V only seulement ; bogue #5058)
- VMM : correction d'un accroc après la restauration de l'état de l'invité (AMD-V, invité Windows 32 bits où ES/APIC est activé seulement, bogue #5059)

15 Historique des changements

- VMM : correction d'un problème de pagination avec les invités OS/2
- VMM : correction d'une guru meditation dans de rares cas (régression 2.0 ; virtualisation logicielle seulement)
- VMM : correction d'une déclaration relâchée pendant la restauration d'un état quand on utilise l'émulation Sound Blaster 16 (bogue #5042)
- Sécurité : correction d'une vulnérabilité qui permettait d'exécuter des commandes avec des privilèges administrateur
- Hôtes Linux : correction d'une déclaration lors de l'exécution dans l'implémentation de semaphore qui était retardée dans certaines conditions (bogue #616)
- Hôtes Linux : modification du mode d'accès USB par défaut sur certaines distributions (bogues #3394 et #4291)
- Hôtes Linux : sur les Gentoo endurcis, le démon VBoxSVC plantait en ouvrant les paramètres réseaux de la VM (bogue #3732)
- Hôtes Linux, Hôtes Solaris : passage de la variable XAUTHORITY à la variable DISPLAY au démarrage d'une VM avec VBoxManage ou le sélecteur de VM (bogue #5063)
- Hôtes Linux : utilisation de sysfs pour énumérer les lecteurs de l'hôte si hal n'est pas disponible
- Hôtes Solaris : correction d'un bogue qui créait un accroc de l'hôte de façon sporadique car les interruptions n'étaient pas réactivées à chaque fois
- Hôtes Solaris : correction d'un kernel panic avec le réseau bridgé et host-only (bogue #4775)
- Hôtes Solaris : correction de CD/DVD-ROMs qui persistent de manière incorrecte après avoir été changés (bogue #5077)
- Hôtes basés sur X11 : support de touches de fonction supplémentaires sur les claviers Sun (bogue #4907)
- Hôtes Mac OS X (Snow Leopard) : correction d'un problème au démarrage des VMs sans affichage sans session graphique (bogue #5002)
- Hôtes Mac OS X : correction d'un problème dans le listage des noms des adaptateurs host-only qui laissait des déchets (les VMs connectées ne démarreront pas)
- Suppléments Windows : fonctionnement désormais avec Vista 64 bits édition familiale (bogue #3865)
- Suppléments Windows : correction d'une corruption d'écran avec la loupe ZoomText
- Suppléments Windows : correction d'un échec NPGetUniversalName (bogue #4853)
- Suppléments Windows : correction d'une régression Windows NT (bogue #4946)
- Suppléments Windows : correction de VBoxService qui ne fonctionnait pas si aucun dossier partagé n'était installé
- Suppléments Linux : implémentation de *ftruncate* (bogue #4771)
- VRDP : démarrage d'une VM même si le port VRDP configuré est utilisé
- Réseau : le périphérique réseau PCnet arrêta sa réception dans de rares conditions (bogue #4870)

- VBoxManage : implémentation de la commande `controlvm vrdpport`
- iSCSI : correction d'un problème avec les cibles NetApp (bogue #5072)
- SCSI : ajout du support des disques virtuels supérieurs à 2To
- USB : correction d'un plantage potentiel lorsqu'on débranche des périphériques USB2 (bogue #5089)
- NAT : IPSEC ne fonctionnait pas bien avec les invités Linux (bogue #4801)

15.47 Version 3.0.6 (09-09-2009)

C'est une version de maintenance. Les éléments suivants ont été corrigés et/ou ajoutés :

- VMM : correction d'une surcharge ES-APIC pour les invités Windows NT, 2000, XP et 2003 32 bits (AMD-V seulement ; bogue #4392)
- VMM : correction d'une Guru meditation dans certaines circonstances lors de l'activation d'un périphérique désactivé (bogue #4510)
- VMM : correction d'une Guru meditation au démarrage de certains invités Arch Linux (virtualisation logicielle seulement ; bogue #2149)
- VMM : correction d'accrocs avec les invités Solaris & OpenSolaris 64 bits (bogue #2258)
- VMM : correction d'une diminution des valeurs de `rdtsc` (AMD-V & VT-x seulement ; bogue #2869)
- VMM : petites améliorations de performances sur Solaris/OpenSolaris (VT-x seulement)
- VMM : passage de `cpuid` au bon ID de processeur virtuel signalé dans Linux
- VMM : accrocs du CD de NetBSD 5.0.1 lors du démarrage (VT-x seulement ; bogue #3947)
- Hôtes Solaris : contournement d'un problème qui entraînait un accrocc de l'hôte (bogue #4486)
- Hôtes Solaris : correction d'un verrouillage rare du système hôte lors de l'utilisation du réseau bridgé
- Hôtes Solaris : correction d'un verrouillage potentiel du système hôte quand les processeurs sont montés ou démontés
- Installateur sur hôte Solaris : ajout d'une dépendance manquante du paquet UTF-8 (bogue #4899)
- Hôtes Linux : ne plante pas sur les noyaux Linux PAE < 2.6.11 (en particulier RHEL/CentOS 4) ; désactivation de VT-x sur les noyaux Linux < 2.6.13 (bogue #1842)
- Hôtes Solaris/Linux : détection correcte des claviers de moins de touches que d'habitude (bogue #4799)
- Hôtes Mac OS X : on empêche les boîtes de dialogue de mots de passe dans Snow Leopard 32 bits
- Python WS : correction d'un problème avec certaines constantes d'énumérations qui ont de mauvaises valeurs dans les bindings Python du service Web
- API Python : correction de plusieurs problèmes de threading et de plateforme

15 Historique des changements

- Shell Python : ajout de la commande *exportVM*
- Shell Python : diverses améliorations et corrections de bogues
- Shell Python : correction de la détection du dossier personnel s'il est distant
- OVF : correction de la gestion d'un commentaire XML qui pourrait mener à des erreurs de l'analyseur
- Principal : correction d'un problème rare d'analyse avec des numéros de filtres de ports de périphériques USB dans le XML des paramètres de la machine
- Principal : restriction de la taille de la RAM de l'invité à 1.5 Go (hôtes Windows 32 bits seulement)
- Principal : correction d'un accroc possible au redémarrage de l'invité (bogue #3792)
- GUI : correction d'un plantage rare lors de la suppression du dernier disque du gestionnaire de médias (bogue #4795)
- VBoxManage : correction de *guestproperty* pour les hôtes Mac OS X (bogue #3806)
- VBoxManage : correction des propriétés invité avec *-flags* ou *-f*
- Service Web : correction d'une fuite de mémoire sévère, au moins sur des plateformes utilisant XPCOM
- Série : correction du mode hôte (hôtes Solaris, Linux et Mac OS X ; bogue #4672)
- VRDP : Protocole USB distant version 3
- SATA : correction d'accrocs et de BSODs apparus avec la 3.0.4 (bogues #4695, #4739, #4710)
- SATA : correction d'un bogue qui empêchait Windows 7 de détecter plus d'un disque dur
- SATA/SCSI : correction de plantages rares et aléatoires de l'invité et d'accrocs
- SCSI : correction d'un problème où Fedora 11 refusait de démarrer après une mise à jour du noyau
- iSCSI : correction d'une déconnexion quand la cible a fermé la connexion, correction de la négociation des paramètres, correction du renvoi de la commande *qk1nd* la connexion a été fermée, correction du traitement de l'état SCSI pour les cibles qui n'utilisent pas le phase collapse
- BIOS : correction d'un bogue qui faisait échouer le gestionnaire de démarrage d'OS/2 (régression 2.1.0, bogue #3911)
- PulseAudio : pas d'accroc à l'extinction d'une VM si la connexion au serveur a été fermée de façon inattendue (bogue #3100)
- Souris : correction d'un comportement bizarre de la souris avec les invités SMP (Solaris) (bogue #4538)
- Réseau HostOnly : correction d'un échec dans *CreateHostOnlyNetworkInterface()* sur Linux (pas de GUID)
- Réseau HostOnly : correction d'un mauvais démarrage du serveur DHCP quand l'interface *hostonly* était activée sur Linux

- Réseau HostOnly : correction d'un nom de fabricant incorrect et de l'adresse MAC par défaut sur Solaris
- Réseau HostOnly : correction du problème de listage des interfaces host-only sur Mac OS X quand toutes les interfaces physiques sont inactives (bogues #4698, #4790)
- DHCP : correction d'un bogue du serveur DHCP où il affectait une adresse IP inférieure à la plage configurée
- E1000 : correction de la réception des paquets multicast
- E1000 : correction de la notification d'activation/désactivation de la connexion après le réveil d'une VM
- NAT : correction de corruptions de l'adresse Ethernet (bogue #4839)
- NAT : correction d'accrocs, rejet des paquets et de problèmes de retransmissions (bogue #4343)
- Réseau bridgé : correction d'un problème dans la queue des paquets qui pourrait causer des BSOD DRIVER_POWER_STATE_FAILURE pour les hôtes Windows (bogue #4821)
- Suppléments Windows : correction d'un bogue dans VBoxGINA qui empêchait de sélectionner le bon domaine lors de l'identification la première fois
- Installateur sur hôte Windows : devrait maintenant fonctionner sur les systèmes unicode (comme en coréen, bogue #3707)
- Installateur sur hôte Windows : vérification qu'il y a assez d'espace disque
- Presse-papier partagé : n'envoie pas de texte qui finit par zéro dans les invités et les hôtes X11 (bogue #4712)
- Presse-papier partagé : utilisation d'une façon moins consommatrice en processeur de vérifier des nouvelles données dans les invités et les hôtes X11 (bogue #4092)
- Suppléments invité : ne cache pas le curseur de la souris de l'hôte lors de la restauration d'un état sauvegardé (bogue #4700)
- Invités Windows : correction de problèmes d'affichage de l'image du curseur de la souris (bogues #2603, #2660 et #4817)
- Invités SUSE 11 : correction de l'installation des suppléments invité (bogue #4506)
- Suppléments invité : support des invités Fedora 12 Alpha (bogues #4731, #4733 et #4734)

15.48 Version 3.0.4 (04-08-2009)

C'est une version de maintenance. Les éléments suivants ont été corrigés et/ou ajoutés :

- VMM : corrections de la stabilité des invités 64 bits (AMD-V seulement ; bogues #3923 & #3666)
- VMM : corrections de la stabilité SMP (AMD-V seulement)
- VMM : amélioration des performances SMP (surtout pour les invités Solaris)
- VMM : élimination de plusieurs bogues qui pourraient conduire à un redémarrage de l'hôte

15 Historique des changements

- VMM : correction d'un accroc du démarrage d'OS/2 ACP2 sur disquette (VT-x seulement)
- VMM : petite amélioration de performances pour les invités OpenSolaris (AMD-V seulement)
- VMM : correction d'un redémarrage de CentOS/Xen (virtualisation logicielle seulement ; bogue #4509)
- SATA : correction d'accrocs / BSOD pendant l'installation de Windows XP (bugue #4342)
- SATA : marquage des ports comme étant non branchables (bugue #3920)
- Support 3D : correction de verrouillages et de poursuite du contexte/fenêtre pour les applications multithreaded (bugue #3922)
- Support 3D : correction de fuites de mémoire à l'extinction des applications invitées en OpenGL
- Support 3D : correction d'un plantage avec Call of Duty
- NAT : l'utilisation de deux ou plusieurs adaptateurs NAT dans une VM était cassée (régression 3.0.0)
- NAT : correction de corruptions dans la communication réseau (bogues #4499, #4540, #4591, #4604)
- NAT : correction de l'accès ftp passif au serveur hôte (bugue #4427)
- iSCSI : correction du clonage de depuis/vers des disques iSCSI
- GUI : correction de la gestion des séparateurs de chemin pour l'exportation OVF sur Windows (bugue #4354)
- GUI : la minibarre d'outils ne s'affichait que sur le premier afficheur de l'hôte (bugue #4654)
- GUI : ajout d'une option de VM pour afficher la minibarre d'outils en haut
- GUI : ne plante pas à l'ajout et à la configuration d'interfaces réseaux host-only
- Dossiers partagés : correction de la sélection d'un répertoire racine du lecteur comme chemin d'hôte du dossier partagé dans VirtualBox (hôte Windows seulement)
- USB : correction d'un bogue qui pourrait rendre les paramètres des filtres des périphériques USB inactifs (régression 3.0.2, bogue #4668)
- Suppléments invité : affichage de la version des suppléments invité dans les propriétés invité (bugue #3415)
- Hôtes Mac OS X : correction de la création de fichiers VMDK donnant un accès brut à la partition (bugue #1461)
- Hôtes Mac OS X : amélioration du support de Snow Leopard
- Hôtes Linux : correction de problèmes créant de mauvaises couleurs ou une transparence dans les fenêtres de l'hôte ayant des pilotes graphiques (bugue #3095)
- Hôtes Linux : rattrapage de la détection du matériel si le service hal ne parvient pas à trouver de lecteurs DVD
- Hôtes Solaris et Linux : contournement des problèmes de gestion des couleurs dans Qt (bugue #4353)

- Hôtes Solaris : correction de fuites de mémoire en réseau host-only
- Installateur Solaris : correction d'un mauvais masque réseau pour l'interface Host-only (bogue #4590)
- Installateur Solaris : ajout d'une dépendance du paquet pour Python et Python-devel (bogue #4570)
- Invités X11 : empêchement du passage des fenêtres quand on est en mode transparent dans les invités KDE (bogues #1681 et #3574)
- Invités X11 : correction d'une corruption d'écran dans les invités X11 quand de grandes quantités de mémoire graphique était affectée (bogue #4430)
- Invités X11 : quelques corrections à la bascule entre l'hôte et les pointeurs de souris affichés dans l'invité
- Invités X11 : correction d'un problème qui arrêta le fonctionnement normal du mode transparent (problème principal listé au bogue #2238)

15.49 Version 3.0.2 (10-07-2009)

C'est une version de maintenance. Les éléments suivants ont été corrigés et/ou ajoutés :

- VMM : correction des régressions du réseau (accrocs de l'invité pendant les ES réseaux) (bogue #4343)
- VMM : amélioration des performances de l'invité SMP
- VMM : correction d'accrocs et de faibles performances avec Kaspersky Internet Security (VT-x/AMD-V seulement ; bogue #1778)
- VMM : correction de plantages à l'exécution de certains invités Linux (virtualisation logicielle seulement ; bogues #2696 & #3868)
- ACPI : correction d'accrocs des noyaux Windows 2000 quand ES-APIC est activé (bogue #4348)
- APIC : correction d'une forte charge d'activité pour certains invités Linux (régression 3.0)
- BIOS : gestion correcte de Ctrl-Alt-Suppr en mode réel
- iSCSI : correction de l'analyse de la configuration (bogue #4236)
- OVF : correction d'une confusion potentielle à l'exportation des réseaux
- OVF : correction de compatibilité (bogue #4452)
- OVF : acceptation des indicateurs ovf:/disk/ avec une seule barre oblique en plus d'ovf://disk/ (bogue #4452)
- NAT : correction de plantages dans certaines circonstances (bogue #4330)
- Support 3D : correction de l'édition de liens dynamiques sur les invités Solaris/OpenSolaris (bogue #4399)
- Support 3D : correction d'une la poursuite incorrecte du contexte/fenêtre pour les applis multithreadées
- Dossiers partagés : correction du chargement d'un état sauvegardé (bogue #1595)

15 Historique des changements

- Dossiers partagés : droits du fichier hôte définis à 0400 avec l'invité Windows (bogue #4381)
- Hôte et invité X11 et presse-papier : correction d'un certain nombre de problèmes y compris les bogues #4380 et #4344
- Suppléments X11 : correction de certains problèmes avec les fenêtres transparentes dans les invités X11 (bogue #3727)
- Suppléments Windows : ajout de VBoxServiceNT aux invités NT4 (pour la synchronisation du temps et les propriétés invité)
- Suppléments Windows : correction de la recherche de version
- Installeur rLinux : support de Linux Pardus
- Hôtes Linux : contournement des pilotes graphiques boggués qui affichaient une fenêtre de VM en noir sur des distributions récentes (bogue #4335)
- Hôtes Linux : correction d'une coquille dans le script de démarrage du module noyau (bogue #4388)
- Hôtes Solaris : plusieurs corrections de l'installateur
- Hôtes Solaris : correction d'un problème de préemption aboutissant à ce que les VMs ne démarrent jamais sur Solaris 10 (bogue #4328)
- Invités Solaris : correction de l'intégration de la souris pour OpenSolaris 2009.06 (bogue #4365)
- Hôtes Windows : correction d'une forte utilisation du processeur après le réveil de l'hôte (bogue #2978)
- correction d'un bogue de conversion du fichier des paramètres qui activait parfois l'accélération matérielle pour les machines virtuelles n'ayant pas de configuration explicite dans le XML

15.50 Version 3.0.0 (30-06-2009)

Cette version est une mise à jour majeure. Les nouvelles fonctions majeures suivantes ont été ajoutées :

- SMP invité avec jusqu'à 32 processeurs virtuels (VT-x et AMD-V seulement ; voir chapitre 3.4.2, [Onglet "Processeur"](#), page 54)
- Invités Windows : possibilité d'utiliser des applications Direct3D 8/9 / jeux (expérimental ; voir chapitre 4.4.1, [Accélération 3D matérielle \(OpenGL and Direct3D 8/9\)](#), page 78)
- Support d'OpenGL 2.0 pour les invités Windows, Linux et Solaris

De plus, les éléments suivants ont été corrigés et/ou ajoutés :

- Hôtes Solaris : possibilité de suspendre/réveiller sur l'hôte quand une VM est en fonction (bogue #3826)
- Hôtes Solaris : perte de la restriction de la mémoire physique contiguë dans certaines conditions
- Hôtes Mac OS X : correction de l'invité PAE

15 Historique des changements

- Hôtes Linux : corrections de la compilation du module noyau pour 2.6.31 (bogue #4264)
- VMM : correction d'une guru meditation occasionnelle lors du chargement d'un état sauvegardé (VT-x seulement)
- VMM : élimination d'une surcharge ES-APIC avec des invités 32 bits (VT-x seulement, certains processeurs Intel ne supportent pas cette fonction (la plupart le font) ; bogue #638)
- VMM : correction d'accrocs de l'invité CentOS 64 bits au tout début du démarrage (AMD-V seulement ; bogue #3927)
- VMM : améliorations des performances de certains invités PAE (comme les noyaux Linux 2.6.29+)
- VMM : certains invités Windows détectent une fréquence de processeur complètement fausse (bogue #2227)
- VMM : correction d'un accrocs et de processus de VM non tuables (bogue #4040)
- VMM : correction de plantages aléatoires de l'invité à cause d'une corruption de l'état XMM (hôtes Win64 seulement)
- VMM : améliorations des performances pour l'E/S réseau (VT-x/AMD-V seulement)
- GUI : ajout d'une mini barre d'outils pour le mode plein écran et transparent (Merci à Huihong Luo)
- GUI : réaménagement des boîtes de dialogue des paramètres
- GUI : possibilité de créer/supprimer plus d'un adaptateur réseau host-only (hôtes non Windows)
- GUI : affichage du temps estimé des opérations qui durent (comme l'importation/exportation d'OVF)
- GUI : correction d'accrocs rares à l'ouverture des assistants d'importation/exportation d'OVF (bogue #4157))
- Support 3D : correction de plantages d'une VM pour les applications client qui utilisent de mauvais états OpenGL
- Support 3D : correction de la corruption de mémoire lors de la recherche des formats de compression d'images supportés
- Support 3D : correction d'un mauvais affichage de `glDrawRangeElements`
- Support 3D : correction d'une fuite de mémoire lors de l'utilisation de VBOs
- Support 3D : correction de la détection de la bibliothèque `glew`
- Support 3D : correction d'une corruption aléatoire des images
- VRDP : support du client RDP de Windows 7
- Réseau : correction d'un autre problème de charge de la somme de vérification TX avec des noyaux Linux jusqu'à la version 2.6.18
- NAT : correction de "ouvrir des ports sur le routeur virtuel 10.0.2.2 - 513, 514" (forum)
- NAT : possibilité de configurer les paramètres de la socket et internes
- NAT : possibilité de sonder des sockets sur une interface spécifique

15 Historique des changements

- Démarrage PXE : augmentation significative des performances (VT-x/AMD-V seulement)
- VHD : écriture correcte de secteurs vides lors du clonage de d'images VHD (bogue #4080)
- VHD : correction d'un plantage lors de la désactivation d'instantanés d'une image VHD
- VHD : correction d'un accès dépassant le bitmap du bloc, qui pourrait provoquer des plantages aléatoires
- VBoxManage : correction d'une mauvaise destion de la table de partitions lors de la création de fichiers VMDK, donnant un accès brut aux partitions (bogue #3510)
- VBoxManage : support du clonage dans un fichier image existant
- OVF : plusieurs corrections de compatibilité avec OVF 1.0
- OVF : correction de l'exportation d'images de disques quand plusieurs machines virtuelles sont exportées en une fois
- Périphérique virtuel de souris : élimination des micro-mouvements de la souris virtuelle qui perdaient certaines applications (bogue #3782)
- Dossiers partagés : parfois, un fichier était créé avec les mauvais droits (régression 2.2.0 ; bogue #3785)
- Dossiers partagés : possibilité de modifier les attributs de fichiers d'invités Linux et utilisation des bons droits sur les fichiers lors de la création des fichiers
- Dossiers partagés : certains contenus n'étaient pas bien écrits dans certaines conditions (bogue #1187)
- Dossiers partagés : correction de mauvais horodatages des fichiers lorsqu'on utilise un invité Windows sur un hôte Linux (bogue #3404)
- Presse-papier X11 : correction de fins de lignes dupliquées (bogue #4270)
- Invités X11 : un certain nombre de corrections du presse-papier partagé
- Invités Linux : support des suppléments invité pour SUSE Linux Enterprise Desktop 11
- Invités Linux : nouveau démon vboxadd-service pour gérer la synchronisation de l'heure et la recherche des propriétés invité
- Invités Linux : implémentation des propriétés invité (info d'OS, utilisateurs connectés, informations réseaux de base)
- Installateur sur hôte Windows : l'API Python de VirtualBox peut maintenant s'installer automatiquement (exige l'installation des extensions Python et Win32)
- USB : le support des endpoints isochrones à haute vitesse a été ajouté. De plus, la mise en tampon read-ahead se fait pour les endpoints en entrée (hôtes Linux actuels seulement). Cela devrait permettre à de nouveaux périphériques supplémentaires de fonctionner, en particulier les webcams (bogue #242)
- USB : correction d'une erreur de gestion de certains dongles USB
- Service Web : correction d'une impossibilité de gérer les pointeurs NULL pour les arguments objets, qui sont des valeurs valides pour de nombreuses APIs, tant dans le service Web orienté objet que dans le brut
- Service Web : les bindings t-orientés objet pour JAX-WS n'affichaient pas bien l'interface héritée, cela est corrigé

- Service Web : ajout du support des interfaces IDisplay et IGuest, jusqu'ici indisponibles
- La boîte de dialogue d'enregistrement utilise maintenant les comptes en ligne de Sun

15.51 Version 2.2.4 (29-05-2009)

C'est une version de maintenance. Les éléments suivants ont été corrigés et/ou ajoutés :

- Installateur Windows : correction d'un accroc potentiel pendant l'installation
- Installateur Windows : correction de plusieurs problèmes (bogue #3892)
- Hôtes Solaris : on a fait en sorte que cela fonctionne avec Solaris build 114 ou supérieur (bogue #3981)
- Hôtes Solaris : correction d'un bogue dans la gestion des caractères du port série, qu'on a trouvé pendant la boucle (bogue #3120)
- Hôtes Linux : adaptation de vboxdrv.sh aux récents changements dans VBoxManage list runningvms (bogue #4034)
- Hôtes Windows : correction d'un plantage provoqué par le réseau host-only/bridgé
- Hôtes Mac OS X : correction de l'accès au DVD hôte avec le passthrough désactivé (bogue #4077)
- Suppléments invité : correction de problèmes où KDE 4 ne reconnaissait pas les clics de souris
- Suppléments Windows : correction d'une mauvaise profondeur des couleurs dans les invités 8 bits sous les invités Windows 7
- GUI : avertissement si VT-x/AMD-V n'a pas pu être activé pour les invités qui exigent ce paramètre (bogue #4055)
- VMM : correction d'un plantage occasionnel à cause d'une mémoire insuffisante
- VMM : correction d'un accroc dans les invités Solaris 64 bits
- VMM : la restauration d'un état sauvegardé échouait parfois (bogues #3984 et #2742)
- Presse-papier : correction d'un plantage lors de l'extinction du presse-papier partagé sur les hôtes X11 (bogue #4020)
- OVF : correction d'un accroc potentiel pendant l'importation
- OVF : correction de plantages potentiels pendant l'importation/exportation sur les hôtes Win64
- VBoxManage modifyhd --compact : correction d'un bogue pouvant provoquer des plantages et une corruption d'image (bogue #3864)
- VBoxManage metrics collect : on flash maintenant le flux en sortie
- VHD : on a fait en sorte que VBoxManage internalcommands sethduuid fonctionne pour les fichiers .vhd (bogue #3443)
- VHD : certains fichiers .vhd ne pouvaient pas être clonés (bogue #4080)
- NAT : amélioration de l'établissement d'une connexion TCP (bogue #2987)

15 Historique des changements

- NAT : correction de l'ordre des serveurs DNS dans les essais DHCP (bogue #4091)
- NAT : correction d'un essai DHCP pour plusieurs serveurs de noms (bogue #3692)
- NAT : correction d'une erreur de segmentation potentielle si l'hôte a perdu sa connectivité (bogue #3964)
- Dossiers partagés : accès interdit aux répertoires parents sur les hôtes Windows (bogue #4090)
- Dossiers partagés : on a fait en sorte que rm/rmdir fonctionne avec les invités Solaris sur des hôtes Windows
- Réseau : correction du problème d'un thread de réception bloqué quand un paquet acheminé arrive trop tôt pour être pris en charge par l'adaptateur e1000 désinitialisé
- Réseau : correction du problème provoquant des gels/plantages de l'hôte lors de l'utilisation du mode bridgé quand l'interface de l'hôte a une somme de contrôle RX offloading on (bogue #3926 et liés). Cela corrige également les problèmes de charge TX (bogue #3870)
- Démarrage PXE : Ajout du support de l'adaptateur PRO/1000 MT Server
- Bindings Python : correction d'un conflit de mots-clés
- SCSI : correction de plantages occasionnels sur Win64
- Série : possibilité de rediriger le port série sur un fichier brut (bogue #1023)
- VRDP : correction d'une mauvaise mise à jour rare de l'écran
- VMDK : correction de la création des instantanés

15.52 Version 2.2.2 (27-04-2009)

C'est une version de maintenance. Les éléments suivants ont été corrigés et/ou ajoutés :

- Presse-papier hôte et invité : correction d'un certain nombre de problèmes concernant les hôtes et les invités fonctionnant avec le système X window
- Suppléments invité : assurance que la détection automatique de la souris virtuelle fonctionne au premier redémarrage après avoir installé les suppléments invité sur le serveur X.Org 1.5 et supérieur
- Suppléments invité : affichage correct du numéro d'identification du processus des services en fonction
- Suppléments invité : nettoyage adéquat si le serveur X Window se termine
- Suppléments Linux : correction du chemin d'installation des bibliothèques OpenGL sur certains invités 64 bits (bogue #3693)
- Suppléments Solaris : correction de l'installation pour qu'elle fonctionne quand X.Org n'est pas installée sur l'invité
- Suppléments Solaris : correction d'un bogue qui pourrait planter l'invité au démontage d'un dossier partagé occupé
- Suppléments Windows : correction de l'intégration du pointeur de souris de certains invités Windows (régression 2.2.0, bogue #3734)

15 Historique des changements

- Suppléments Windows : correction de l'installation sur Windows Server 2008 Core (bogue #2628)
- Principal : n'essaie pas d'utiliser d'anciennes versions de D-Bus (hôtes Linux seulement, bogue #3732)
- VMM : correction de conditions hors-mémoire sur les hôtes Windows (bogue #3657)
- VMM : correction d'accrocs occasionnels lors de la connexion de périphériques USB au démarrage de la VM (régression 2.2.0 ; bogues #3787)
- VMM : correction d'une guru meditation liée à la gestion de la mémoire (virtualisation logicielle seulement)
- Disques virtuels : correction d'une corruption possible des données lors de l'écriture dans des images de différenciation, mauvaise détection des écritures redondantes
- GUI : on a retravaillé la boîte de dialogue des paramètres réseaux
- GUI : affichage correct de la boîte de dialogue détaillée des paramètres des réseaux NAT (bogue #3702)
- GUI : la touche hôte ne pouvait pas être modifiée (régression 2.2.0, bogue #3689)
- GUI : correction du champ de texte de la taille de la mémoire (hôtes Windows seulement ; bogue #3679)
- GUI : correction d'un plantage lors de la sélection du chemin d'un dossier partagé (hôtes Windows seulement ; bogues #3694, #3751, #3756)
- VBoxManage modifyhd --compact : implémentation de nouveau des fichiers VDI et support désormais des chemins relatifs (bogue #2180, #2833)
- VBoxManage snapshot discard : on a fait de nouveau en sorte que cela fonctionne (régression 2.1.0 ; bogue #3714)
- NAT : sur certains hôtes Windows, l'invité ne recevait pas de tentative DHCP (bogue #3655)
- NAT : correction d'une déclaration de version pendant *poll()* (bogue #3667)
- Réseau : correction d'un verrou à cause de l'émulation d'un périphérique réseau PCnet (régression 2.2.0, bogue #3676)
- Presse-papier : correction de plantages aléatoires (hôtes X11 seulement, bogue #3723)
- Dossiers partagés : correction de mauvais droits pour les invités Solaris
- Dossiers partagés : correction de wrong file sizes with Solaris guests
- Bindings C : correction d'une fuite de mémoire possible pendant la relâche de IVirtualBox et ISession Objects
- Hôtes Solaris : correction d'une incompatibilité d'une interface réseau host-only avec nwam/dhcpagent (bogue #3754)
- Installateur Windows : correction de plusieurs problèmes d'installation et de désinstallation (bogues #3659, #3686, #1730, #3711, #3373, #3382, #3701, #3685, #3710)
- Hôtes Mac OS X : support préliminaire de Snow Leopard

15.53 Version 2.2.0 (08-04-2009)

Cette version est une mise à jour majeure. Les nouvelles fonctions majeures suivantes ont été ajoutées :

- Applicatif OVF (Open Virtualization Format) pour l'importation et l'exportation (voir chapitre 1.14, *Importer et exporter des machines virtuelles*, page 33)
- Mode réseau host-only (voir chapitre 6.7, *Réseau Host-only*, page 106)
- Optimisations de l'hyperviseur a des gains significatifs de performances pour de hauts débits de changement de contexte
- Passage de la limite de la mémoire des VMs sur les hôtes 64 bits à 16Go
- VT-x/AMD-V sont activés par défaut pour les machines virtuelles nouvellement créées
- L'USB (OHCI & EHCI) est activé par défaut pour les machines virtuelles nouvellement créées (GUI Qt seulement)
- Support expérimental de l'USB pour les hôtes OpenSolaris
- Dossiers partagés pour les invités Solaris et OpenSolaris
- Accélération OpenGL 3D pour les invités Linux et Solaris (voir chapitre 4.4.1, *Accélération 3D matérielle (OpenGL and Direct3D 8/9)*, page 78)
- Ajout d'une API en plus de celle C++ , Java, Python et services Web

De plus, les éléments suivants ont été corrigés et/ou ajoutés :

- VMM : correction liée aux invités FreeBSD pour les drapeaux V86 (bogue #2342)
- VMM : correction d'une guru meditation au démarrage d'une VM Linux AsteriskNow (bogue #2342)
- VMM : correction d'une guru meditation PGMPOOLKIND_FREE (bogues #3356, #3431)
- VMM : correction d'un accroc au démarrage de Windows XP (invité PAE + pagination nested seulement)
- VMM : possibilité de mélanger VT-x/AMD-V et la virtualisation logicielle
- VMM : correction du démarrage en mode sans échec extrêmement lent dans, par exemple, Windows 2008 (VT-x/AMD-V seulement)
- VMM : accélération significative de certains chargeurs d'amorçages GRUB (comme Solaris) (VT-x/AMD-V seulement)
- VMM : correction IOPL en mode réel pour des invités DOS (VT-x seulement)
- VMM : correction de la détection VT-x avec certains BIOS qui activent le VT-x, mais pas de définition du bit de verrouillage sur MSR_IA32_FEATURE_CONTROL
- VMM : correction de problèmes d'hibernation sur les hôtes Windows XP (VT-x seulement ; bogue #1794)
- VMM : émulation correcte de RDMSR du MSR TSC, cela devrait corriger certains invités NetBSD
- VMM : émulation de RDPMC ; correction des plantages des invités Windows lors de l'utilisation de l'antivirus Kaspersky (bogue #1778)

15 Historique des changements

- NAT : correction de téléchargements tronqués (FTP) (bogue #3257)
- NAT : blocage des paquets UDP provoqués par un plantage (bogue #3426)
- NAT : possibilité de configurer le *prochain serveur* et le *fichier de démarrage* avec VBoxManage (bogue #2759)
- IDE : correction de la mise à jour du disque dur des paramètres XML-1.2 (bogue #1518)
- Disque dur : support de davantage de variantes de fichiers VMDK (y compris les images de serveur ESX à taille fixe)
- Disques durs : refus de démarrer la VM si une image de disque n'est pas inscriptible
- USB : nouvelle réduction de l'utilisation de l'USB pour OHCI et EHCI ; la clé de CFG "VBoxInternal/Devices/usb-ohci/0/Config/FrameRate" n'est plus nécessaire ni supportée
- USB : correction de BSOD sur l'hôte avec certains périphériques USB (hôtes Windows seulement ; bogue #1654)
- E1000 : gestion correcte des déconnexions de câble (bogue #3421)
- VRDP : correction des accrocs quand le serveur VRDP est activé ou désactivé pendant l'exécution
- Dossiers partagés : respect des paramètres d'umask sur les hôtes Linux, OSX et Solaris lors de la création de fichiers
- Invités X11 : on empêche de définir la locale dans vboxmouse, car cela posait des problèmes avec les locales turques (bogue #3563)
- Invités X11 : affichage du pointeur de souris de l'invité à droite si le bureau virtuel est plus grand que la résolution de l'invité (bogue #2306)
- Suppléments Linux : correction d'une coquille lors de la détection de Xorg 1.6 (bogue #3555)
- Invités Solaris : ajout de la dépendance xpg4/xcu4 à l'installateur des suppléments invité (bogue #3524)
- Invités Windows : sondage du pilote de filtre VBoxMouse.sys au bon périphérique de pointage de l'invité (bogue #1324)
- Hôtes Windows : correction du BSOD au démarrage d'une VM quand l'interface hôte est activée (bogue #3414)
- Hôtes Linux : comptage correct des références pour empêcher le déchargement du module vboxnetflt tant que ce code est utilisé (bogue #3104)
- Hôtes Linux : ne laisse pas de zombies de VBoxSysInfo.sh (bogue #3586)
- Installateurs Linux : corrections pour les systèmes Slackware, Arch Linux et Linux from Scratch
- Installateurs Windows : combinaison de l'exécutable de l'installateur qui contient à la fois les architectures 32 et 64 bits
- VBoxManage : moins de messages d'erreur chiffrés sur la ligne de commandes
- Les commandes VBoxManage `list vms` sont par défaut dans un format emballé

15 Historique des changements

- VBoxManage controlvm dvdattach ne fonctionnait pas si l'image était connecté auparavant
- VBoxManage : possibilité de créer toutes les variantes d'images de disques supportées
- VBoxManage showvminfo : ne spamme pas le journal des versions si les suppléments invité ne supportent pas les informations de statistiques(bogue #3457)
- VBoxManage : nettoyage du traitement de grandes lignes de commandes, les options primitives d'un seul tiret sont obsolètes et seront supprimées dans la prochaine version majeure, donc passez dès maintenant aux nouvelles options
- Disques durs : amélioration du support des disques immuables pour réinitialiser automatiquement le fichier de différenciation au démarrage de la VM (lié au bogue #2772)
- GUI : activation de l'adaptateur audio par défaut pour les nouvelles VMs
- GUI : avertissement si VT-x/AMD-V n'est pas opérationnel au démarrage d'un invité 64 bits
- GUI : désactivation du support des invités 64 bits quand le processeur de l'hôte ne supporte pas VT-x/AMD-V
- GUI : suppression de l'icône de la disquette de la barre d'état
- GUI : affichage de la révision build dans une boîte de dialogue A propos
- GUI : correction du texte sticky de la barre d'état
- GUI : amélioration des boîtes de dialogue d'erreur
- GUI : échec avec un message d'erreur adéquat lors d'une tentative de démarrage d'une image de disque en lecture seule (bogue #1745)
- GUI/Mac OS X : correction d'un bouton Fermer désactivé
- GUI/Windows : ré-activation du support du copier-coller (régression 2.0 ; hôtes Windows ; bogue #2065)
- Support 3D : ajout du support de la sélection/retour d'OpenGL (bogue #2920)
- Support 3D : fermeture du sous-système OpenGL pour la fin des applications invitées (bogue #3243)
- Support 3D : correction d'accrocs de la VM au démarrage des invités ayant activé l'accélération 3D (bogue #3437)
- PXE : correction d'accrocs au démarrage quand la virtualisation matérielle est utilisée (bogue #2536)
- LsiLogic : correction de problèmes avec les invités Solaris
- API principal : fermeture du fichier XML des paramètres de la machine lorsqu'on désenregistre une machine (bogue #3548)

15.54 Version 2.1.4 (16-02-2009)

C'est une version de maintenance. Les éléments suivants ont été corrigés et/ou ajoutés :

- Hôtes Windows : correction de plantages/accrocs de l'hôte sur certains systèmes Windows 32 bits lorsqu'on exécute des invités Linux (bogues #1606, #2269, #2763)
- Hôtes Windows : correction d'un problème BSOD du composant réseau (bogues #3168, #2916)
- Hôtes Windows : correction de problèmes d'installation (bogues #2517, #1730, #3130)
- Hôtes Linux : correction de bizarreries occasionnelles du noyau (bogue #2556)
- Hôtes Linux : correction d'une dépendance du module pour les modules intégrés (bogue #3115)
- Hôtes Linux : déplacement des règles udev de redirection USB pour qu'elles n'écrasent pas celles existantes sur le système (bogue #3143)
- Hôtes Linux : correction du problème des invités incapables de communiquer entre eux lorsqu'ils sont reliés par des interfaces TAP (bogue #3215)
- Hôtes Linux : on arrête de chercher l'USB en permanence si Dbus ou hal ne sont pas disponibles (bogue #3136)
- Hôtes Linux : correction d'avertissements dans l'installateur quand SELinux est désactivé (bogue #3098)
- Hôtes Linux : VirtualBox ne parvenait parfois pas à démarrer s'il était lancé en utilisant au préalable sudo (bogue #3270)
- Hôtes Solaris : correction d'une forte charge du processeur pendant le fonctionnement de nombreux invités en parallèle
- Hôtes Solaris : correction de l'impossibilité de démarrer plus de 128 VMs
- VMM : correction d'une régression de performances des invités Windows (bogue #3172)
- VMM : on ignore les stepping du processeur lors de la restauration d'un état sauvegardé/instantané
- REM : correction d'une impossibilité d'utiliser gdb pour déboguer les programmes dans les invités Linux avec la virtualisation logicielle (bogue #3245)
- GUI : correction de la gestion des touches mortes sur les hôtes Solaris (bogue #3256)
- GUI : dans la boîte de dialogue d'arrêt, désactivation de l'action *envoi du signal Arrêt* si l'invité n'utilise pas ACPI
- GUI : suppression des événements de relâche des touches supplémentaires envoyés par les hôtes X11 quand les touches se répètent automatiquement (bogue #1296)
- API : restauration de la sensibilité à la casse de la recherche du nom du type d'OS (bogue #3087)
- VBoxHeadless : ne démarre vraiment plus les services X11 (service presse-papier, accélération 3D ; hôtes Solaris & Darwin seulement ; bogue #3199)
- NAT : correction de plantages occasionnels quand l'invité fait un traceroute (hôtes non Windows ; bogue #3200)

15 Historique des changements

- NAT : correction de plantages en cas de charge élevée (bogue #3110)
- NAT : correction de téléchargements tronqués (hôtes Windows seulement, bogue #3257)
- NAT : pas d'interception des paquets TFTP dont l'adresse de destination est différente de celle du serveur TFTP intégré (bogue #3112)
- USB : plusieurs corrections du passthrough USB sur les hôtes Linux
- USB : réduction de l'utilisation du processeur de l'hôte si EHCI est actif
- VRDP : correction d'un écran noir du serveur VRDP après la reconnexion d'un client (bogue #1989)
- VRDP : modification du client rdesktop (rdesktop-vrdp) qui utilise maintenant la synchronisation de l'état du verrouillage numérique (bogue #3253)
- LsiLogic : on a fait en sorte que les invités FreeBSD fonctionnent (bogue #3174)
- ATA : correction d'un verrouillage lorsqu'on met en pause une VM à cause de problèmes de disque virtuel (retrait du disque, indisponibilité de la cible iSCSI)
- iSCSI : correction d'un plantage possible lors de la mise en pause de la VM
- Support 3D : ajout d'un GL_MAX_TEXTURE_COORDS_ARB manquant (bogue #3246)
- Suppléments Windows : correction d'une erreur *ERROR (e0000101)* pendant l'installation (bogue #1923)
- Suppléments Windows : correction d'un accroc de l'explorateur Windows pendant la navigation dans des dossiers partagés avec les invités 64 bits (bogue #2225)
- Suppléments Windows : correction de distortions de l'écran invité lors du changement de mode graphique
- Suppléments Windows : correction d'un message *Périphérique réseau non connecté* pour les dossiers partagés associés après le démarrage de l'invité (bogue #3157)
- Suppléments Linux : correction d'une corruption occasionnelle de fichiers quand on écrit des fichiers en mode *O_APPEND* dans un dossier partagé (bogue #2844)
- Suppléments Linux : le pilote de souris n'était pas bien paramétré sur les versions candidates de X.Org (bogue #3212)
- Suppléments Linux : correction pour que l'installateur fonctionne avec openSUSE 11.1 (bogue #3213)
- Suppléments Linux : désactivation du redimensionnement dynamique si le serveur X est configuré pour des résolutions fixes
- Suppléments Solaris/Linux : bonne gestion des résolutions virtuelles supérieures à la résolution actuelle de l'invité (bogue #3096)

15.55 Version 2.1.2 (21-01-2009)

C'est une version de maintenance. Les éléments suivants ont été corrigés et/ou ajoutés :

- USB : corrections du support de l'hôte Linux (bogue #3136)
- VMM : correction d'une guru meditation sur les invités PAE sur des hôtes non PAE (AMD-V)
- VMM : correction d'une guru meditation sur les hôtes Mac OS X lorsqu'on utilise VT-x
- VMM : possibilité de lancer jusqu'à 1023 VMs sur les hôtes 64 bits (on était à 127)
- VMM : plusieurs corrections liées aux invités FreeBSD (bogues #2342, #2341, #2761)
- VMM : correction d'une guru meditation à l'installation de Suse Enterprise Server 10U2 (VT-x seulement ; bogue #3039)
- VMM : correction d'une guru meditation au démarrage de Novell Netware 4.11 (VT-x seulement ; bogue #2898)
- VMM : correction d'un erreur VERR_ADDRESS_TOO_BIG sur certains systèmes Mac OS X au démarrage d'une VM
- VMM : vidage de MSR_K6_EFER_SVME après le sondage pour AMD-V (bogue #3058)
- VMM : correction d'une guru meditation pendant le démarrage de Windows 7 avec plus de 2 Go de RAM sur l'invité (VT-x, pagination nestée seulement)
- VMM : correction d'un accroc pendant le démarrage d'OS/2 MCP2 (AMD-V et VT-x seulement)
- VMM : correction d'une boucle pendant le démarrage d'OpenBSD 4.0 (VT-x seulement)
- VMM : correction de plantages aléatoires liés à FPU/XMM avec des invités 64 bits sur des hôtes 32 bits
- VMM : correction d'une corruption occasionnelle de l'état XMM avec les invités 64 bits
- GUI : augmentation de la limite de RAM pour les nouvelles VMs à 75% de la mémoire de l'hôte
- GUI : ajout de Windows 7 comme type de système d'exploitation
- VBoxSDL : correction du paramètre -fixes fixedmode (bogue #3067)
- Presse-papier : corrections de stabilité (hôtes Linux et Solaris seulement, bogue #2675 and #3003)
- Support 3D : correction de plantages de la VM avec certaines applications invitées (bogues #2781, #2797, #2972, #3089)
- LsiLogic : amélioration du support des invités Windows (encore expérimental)
- VGA : correction d'une régression de la 2.1.0 avec laquelle les événements de redimensionnement de l'écran invité n'étaient pas bien gérés (bogue #2783)
- VGA : améliorations significatives de performances lors de l'utilisation de VT-x/AMD-V sur les hôtes Mac OS X
- VGA : meilleure gestion des changements offset de la mémoire graphique (corrige les problèmes d'affichage de GRUB2 et de Dos DOOM)

15 Historique des changements

- VGA : les modes VESA personnalisés aux largeurs invalides sont maintenant arrondies aux bonnes valeurs juste au-dessus (bogue #2895)
- IDE : correction du support passthrough ATAPI (hôtes Linux seulement ; bogue #2795)
- Réseau : correction de kernel panics à cause d'un déréférencement du pointeur NULL dans les noyaux Linux kernels < 2.6.20 (hôtes Linux seulement ; bogue #2827)
- Réseau : correction de BSODs intermittants lors de l'utilisation d'une nouvelle interface de l'hôte (hôtes Windows seulement ; bogues #2832, #2937, #2929)
- Réseau : correction de plusieurs problèmes d'affichage des NICs de l'hôte dans l'interface graphique (hôtes Windows seulement ; bogues 2814, #2842)
- Réseau : correction du problème d'affichage des NICs hôtes sans adresse IP affectée (hôtes Linux seulement ; bogue #2780)
- Réseau : correction du problème de paquets envoyés qui reviennent dans le réseau interne lors de l'utilisation de hosting (hôtes Linux seulement ; bogue #3056).
- NAT : correction de la redirection de ports (hôtes Windows seulement ; bogue #2808)
- NAT : correction du démarrage à partir du serveur TFTP intégré (bogue #1959)
- NAT : correction de plantages occasionnels (bogue #2709)
- SATA : données du distributeur du produit (VPD) sont maintenant configurables
- SATA : les partitions de disques brutes n'étaient pas reconnues (régression 2.1.0, hôte Windows seulement, bogue #2778)
- SATA : correction d'un timeouts dans l'invité lors de l'utilisation de fichiers VNDK bruts (hôtes Linux seulement, bogue #2796)
- SATA : forte accélération pendant certaines opérations d'E/S comme le formatage d'un disque
- SATA/IDE : correction de plantages/erreurs possibles pendant l'extinction d'une VM
- VRDP : correction du chargement de libpam.so.1 sur l'hôte (hôtes Solaris seulement)
- VRDP : correction de déconexions du client RDP
- VRDP : correction de mauvais comportements du serveur VRDP après la rupture d'une connexion
- VBoxManage showvminfo : correction de la déclaration des VMs en fonction (bogue #2773)
- VBoxManage convertfromraw: ajout de la vérification des paramètres et utilisation de cela par défaut pour créer les fichiers VDI, documentation et correction du paramètre de format (bogue #2776)
- VBoxManage clonehd: correction d'une image de sortie en morceaux lorsqu'on crée des fichiers VDI (bogue #2813)
- VBoxManage guestproperty: correction de l'énumération des propriétés (mauvais paramètres/exception)
- VHD : correction d'une erreur lorsqu'on connecte certains fichiers conteneurs (bogue #2768)

15 Historique des changements

- Hôtes Solaris : ajout du support des ports série (bogue #1849)
- Hôtes Solaris : correction des claviers japonais (bogue #2847)
- Hôtes Solaris : les versions 32 bits et 64 bits sont maintenant disponibles en un seul paquet unifié
- Hôtes Linux : ne dépend plus de libcap1 (bogue #2859)
- Hôtes Linux : corrections de compilation du module noyau pour 2.6.29-rc1
- Hôtes Linux : n'oublie pas les possibilités si la VM a été démarrée par l'administrateur (régression 2.1.0)
- Hôtes Mac OS X : sauvegarde de l'état des VMs en fonction ou en pause quand la batterie de la machine de l'hôte atteint un niveau critique
- Hôtes Mac OS X : amélioration du redimensionnement de la fenêtre de la VM
- Hôtes Mac OS X : ajout d'une option graphique pour désactiver l'icône système de la vue du temps réel dans l'interface graphique, afin de diminuer la charge du processeur de l'hôte quand l'invité fait de la 3D
- Hôtes Mac OS X : peaufinement de l'icône système d'aperçu du temps réel
- Suppléments Windows : correction de la propriété invité et de la détection du type d'OS pour Windows 2008 et Windows 7 Beta
- Suppléments Windows : ajout du support de Windows 7 Beta (bogues #2995, #3015)
- Suppléments Windows : correction d'un gel des invités Windows 2000 lors de l'accès aux fichiers dans des dossiers partagés (bogue #2764)
- Suppléments Windows : correction de la gestion de CTRL-ALT-Supp lors de l'utilisation de VBoxGINA
- Installateur des suppléments Windows : ajout de l'option /extract pour n'extraire (sans installer) que les fichiers dans un répertoire (on peut la spécifier avec /D=chemin)
- Installateur Linux des suppléments : ajout du support de la distribution Linux From Scratch (bogue #1587) et des versions récentes de Gentoo (bogue #2938)
- Suppléments : ajout du support expérimental du serveur X.Org 1.6 RC sur les invités Linux
- Suppléments Linux : correction d'un bogue qui empêchait de régler correctement fmode dans les dossiers partagés associés (bogue #1776)
- Suppléments Linux : correction de l'envoi de fichiers dans les dossiers partagés (bogue #1612)
- Suppléments Linux : on ignore l'option noauto au montage d'un dossier partagé (bogue #2498)
- Suppléments Linux : correction d'un problème de pilote qui empêchait X11 de compiler les plans de clavier (bogue #2793 et #2905)
- Suppléments X11 : contournement dans le pilote de la souris pour un plantage du serveur quand le pilote est chargé à la main (bogue #2397)

15.56 Version 2.1.0 (17-12-2008)

Cette version est une mise à jour majeure. Les nouvelles fonctions majeures suivantes ont été ajoutées :

- Support de la virtualisation matérielle (VT-x et AMD-V) sur les hôtes Mac OS X
- Support des invités 64 bits sur les systèmes d'exploitation hôtes 32 bits (expérimental ; voir chapitre 3.1.2, *Invités 64 bits*, page 50)
- Ajout du support des améliorations de virtualisation d'Intel Nehalem (EPT et VPID ; voir chapitre 10.3, *Virtualisation matérielle vs. logicielle*, page 212)
- Accélération 3D expérimentale avec OpenGL (voir chapitre 4.4.1, *Accélération 3D matérielle (OpenGL and Direct3D 8/9)*, page 78)
- Contrôleurs SCSI expérimentaux LsiLogic et BusLogic (voir chapitre 5.1, *Les contrôleurs de disque dur : IDE, SATA (AHCI), SCSI, SAS*, page 86)
- Support complet de VMDK/VHD, y compris les instantanés (voir chapitre 5.2, *Fichiers images de disque (VDI, VMDK, VHD, HDD)*, page 89)
- Nouveau moteur NAT avec des performances beaucoup plus appréciables, une meilleure fiabilité et le support de l'écho (ping) ICMP (bogues #1046, #2438, #2223, #1247)
- Nouvelles implémentations de Host Interface Networking (réseau interface hôte) pour les hôtes Windows et Linux avec un paramétrage plus facile (remplace TUN/TAP sur Linux et l'activation à la main sur Windows)

De plus, les éléments suivants ont été corrigés et/ou ajoutés :

- VMM : améliorations significative des performances pour VT-x (exécution en mode réel)
- VMM : support des verrous (breakpoints) matériels (VT-x et AMD-V seulement ; bogue #477)
- VMM : améliorations des performances de VGA pour VT-x et AMD-V
- VMM : améliorations des performances des invités Solaris et OpenSolaris pour AMD-V (Famille de processeurs Barcelona seulement)
- VMM : correction d'une guru meditation pendant l'exécution de l'antivirus Dr. Web (virtualisation logicielle seulement ; bogue #1439)
- VMM : désactivation de VT-x et de AMD-V quand la machine de l'hôte passe en mode veille ; réactivation quand la machine hôte se réveille (hôtes Windows, Mac OS X & Linux ; bogue #1660)
- VMM : correction d'accrocs de l'invité lors de la restauration des états sauvegardés/instantanés VT-x or AMD-V
- VMM : correction d'une guru meditation à l'exécution d'une instruction de débogage par octet (VT-x seulement ; bogue #2617)
- VMM : correction d'une guru meditation pour les invités PAE sur des hôtes non PAE (VT-x)
- VMM : impossibilité de mélanger la l'exécution de la virtualisation matérielle et logicielle en général (bugue #2404)
- VMM : correction d'un écran noir au démarrage d'OS/2 1.x (AMD-V seulement)

15 Historique des changements

- GUI : pause à l'exécution des VMs quand la machine hôte se met en veille (hôtes Windows & Mac OS X)
- GUI : réveil des VMs en pause quand la machine hôte se réveille après une veille (hôtes Windows & Mac OS X)
- GUI : sauvegarde de l'état en fonction ou en pause des VMs quand la batterie de la machine hôte atteint un niveau critique (hôtes Windows)
- GUI : restauration correcte de la position de la fenêtre du sélecteur lors d'une exécution sur un gestionnaire de fenêtre compiz
- GUI : restauration correcte de la VM en mode transparent (régression 2.0)
- GUI : avertissement de l'utilisateur quand il n'y a pas de réglage optimal de la mémoire
- GUI : structuration de la liste des systèmes d'exploitation selon leur famille et leur version pour une commodité améliorée
- GUI : prédéfinition de paramètres pour les invités QNX
- IDE : amélioration du support passthrough d'ATAPI
- Réseau : ajout du support de jusqu'à 8 adaptateurs Ethernet par VM
- Réseau : correction d'un problème où une VM pourrait perdre la connectivité après un redémarrage
- iSCSI : possibilité de créer des instantanés/différenciations en utilisant un fichier VDI local
- iSCSI : amélioration de l'interopérabilité avec des cibles iSCSI
- Graphique : correction de la gestion d'une mémoire graphique de l'invité n'étant pas une puissance de deux (bogue #2724)
- VBoxManage : correction d'un bogue qui empêchait de paramétrer le port série pour un accès direct au périphérique
- VBoxManage : ajout du support de la création d'images VMDK et VHD
- VBoxManage : ajout du support de la conversion d'images (VDI/VMDK/VHD/RAW)
- Hôtes Solaris : ajout du support IPv6 entre hôte et l'invité quand on utilise le réseau de l'interface de l'hôte
- Hôtes Mac OS X : ajout du signalement de l'état ACPI de l'alimentation de l'hôte
- API : révision de la forme de stockage avec une meilleure généralisation
- API : possibilité de connecter un disque dur à plus d'une VM à la fois
- API : ajout de méthodes pour renvoyer les informations sur la configuration réseau du système hôte
- Dossiers partagés : corrections de performances et de stabilité pour les invités Windows (Applications Microsoft Office)

15.57 Version 2.0.8 (10-03-2009)

C'est une version de maintenance. Les éléments suivants ont été corrigés et/ou ajoutés :

- VMM : correction d'accrocs de l'invité lors de la restauration des états sauvegardés/instantanés en VT-x ou AMD-V
- VMM : correction de problèmes d'affectation de mémoire pouvant provoquer des échecs de démarrage d'une VM avec une erreur VERR_PGM_MAPPING_CONFLICT
- VMM : correction d'accrocs/plantages de l'hôte sur certains systèmes Windows 32 bits lors de l'exécution d'invités Linux (bogues #1606, #2269, #2763)
- XPCOM/Principal : correction d'un bogue de synchronisation causé par des conflits de touches semaphore SYSV
- ATA : correction d'un verrou quand on met une VM en pause, à cause de problèmes de disque virtuel (comme le disque plein, cible iSCSI indisponible)
- iSCSI : correction d'un plantage possible lors de la mise en pause d'une VM
- iSCSI : correction de la vérification de la validité PDU et de la détection de la fiabilité PDU en définitive
- VBoxHeadless : ne démarre véritablement pas les services X11 (service presse-papier, accélération 3D ; hôtes Solaris & Darwin seulement ; bogue #3199)
- Réseau : correction d'un problème où une VM pourrait perdre sa connectivité après un redémarrage
- Hôtes Linux : correction de bizarreries occasionnelles du noyau (bugue #2556)
- Hôtes Solaris : correction d'une forte charge du processeur pendant le fonctionnement de nombreux invités en parallèle
- Hôtes Solaris : correction d'une impossibilité de démarrer plus de 128 VMs
- Solaris/Services Web : correction du script SMF pour définir correctement le dossier personnel
- Suppléments Linux : correction d'une occasionnelle de fichier lorsqu'on écrit des fichiers en mode `O_APPEND` dans un dossier partagé (bugue #2844)

15.58 Version 2.0.6 (21-11-2008)

C'est une version de maintenance. Les éléments suivants ont été corrigés et/ou ajoutés :

- VMM : correction d'une Guru meditation lors de l'exécution des invités Windows 64 bits (bugue #2220)
- VMM : correction d'accrocs au démarrage de Solaris 10U6 (VT-x et AMD-V) bogue #2565)
- VMM : correction d'accrocs au redémarrage de Solaris 10U6 (AMD-V seulement ; bogue #2565)
- GUI : la touche hôte n'était pas toujours bien affichée (hôtes Windows seulement, bogue #1996)
- GUI : le focus du clavier était perdu après avoir minimisé et restauré la fenêtre de la VM avec la barre des tâches de Windows (bugue #784)

15 Historique des changements

- VBoxManage : affichage correct des disques SATA lors de l'affichage des informations sur la VM (bogue #2624)
- SATA : correction de l'accès si la taille du tampon n'est pas alignée sur les secteurs (bogue #2024)
- SATA : amélioration des performances
- SATA : correction de la fonction des instantanés avec ports > 1 (bogue #2510)
- E1000 : correction de plantages dans de rares circonstances
- USB : correction du support des périphériques iPhone et Nokia (hôtes Linux : bogues #470 & #491)
- Installateur sur hôte Windows : ajout d'une bonne gestion des applications VirtualBox libres lors de la mise à jour de l'installation
- Installateur sur hôte Windows : correction du répertoire d'installation par défaut en 64 bits sur les nouvelles installations (bogue #2501)
- Hôtes Linux/Solaris/Darwin : vérification des droits dans /tmp/vbox-\$USER-ipc
- Hôtes Linux : correction d'une déclaration assertion sur les fortes charges réseaux (hôtes AMD64 correction pour les distributions Linux ayant glibc 2.6 et supérieur (bogue #616)
- Hôtes Linux : ne plante pas à l'extinction avec des ports série connectés à un périphérique de l'hôte
- Hôtes Solaris : correction d'une incompatibilité entre IPSEC et le réseau d'interface de l'hôte
- Hôtes Solaris : correction d'une race condition rare lors de l'extinction des VMs avec les interfaces réseaux de l'hôte
- Hôtes Solaris : correction de VBoxSDL sur Solaris 10 en incluant la bibliothèque SDL requise (bogue #2475)
- Suppléments Windows : correction de l'affichage des utilisateurs identifiés avec les propriétés invité lorsqu'on utilise une connexion native RDP
- Suppléments Windows : correction de plantages de Vista quand on accède à des dossiers partagés dans certaines circonstances (bogue #2461)
- Suppléments Windows : correction de l'accès aux dossiers partagés avec MS-Office (bogue #2591)
- Suppléments Linux : correction de la compilation ode vboxvfs.ko pour les invités 64 bits (bogue #2550)
- SDK : ajout de la mise en cache du port JAX-WS pour accélérer les connexions

15.59 Version 2.0.4 (24-10-2008)

C'est une version de maintenance. Les éléments suivants ont été corrigés et/ou ajoutés :

- VMM : meilleur affichage des erreurs de VT-x
- VMM : pas d'encombrement du journal par des messages PATM (bogue #1775)

15 Historique des changements

- VMM : correction de la restauration d'un état sauvegardé en mode réel (virtualisation logicielle seulement)
- GUI : contournement d'un bogue de Qt sur Mac OS X (bugue #2321)
- GUI : installation correcte du greffon accessible de Qt4 (bugue #629)
- SATA : message d'erreur au démarrage d'une VM où le VMDK est connecté à un port SATA (bugue #2182)
- SATA : correction d'une Guru mediation au démarrage d'OpenSolaris/64 ; s'applique très probablement également aux autres invités (bugue #2292)
- Réseau : ne plante pas quand on change d'état de la connexion de l'adaptateur si aucun pilote de l'hôte n'est connecté (bugue #2333)
- VHD : correction d'un bogue qui empêche de démarrer à partir d'images VHD supérieures à 4Go (bugue #2085)
- VRDP : correction d'un problème d'affichage quand la résolution de l'invité n'était pas égale à celle du client
- Presse-papier : ne plante pas quand l'initialisation du service de l'hôte met plus de temps que prévu (hôtes Linux seulement ; bogue #2001)
- Hôtes Windows : plantage de VBoxSVC.exe (bugue #2212)
- Hôtes Windows : fuite de mémoire de VBoxSVC.exe à cause d'une fuite de mémoire de Windows WMI (Vista seulement) (bugue #2242)
- Hôtes Windows : VBoxSVC.exe rallonge le démarrage de la GUI
- Hôtes Linux : gestion du dépassement du compteur de temps (la VM plante après 300 secondes de fonctionnement de l'hôte ; bogue #2247)
- Hôtes Solaris : correction de l'immobilisation réseau côté hôte et invité quand on utilise l'interface réseau de l'hôte (bugue #2474)
- Hôtes Solaris : ajout du support de l'utilisation d'interfaces réseaux non actives et des Crossbow Virtual Network Interfaces (VNICs) avec l'interface réseau de l'hôte
- Hôtes Solaris : un nouveau travail du modèle de threading améliore les performances de l'interface réseau hôte
- Suppléments Windows : correction d'un plantage lors de l'accès aux structures profondes d'un répertoire dans un dossier partagé
- Suppléments Windows : amélioration de la résolution des noms de dossiers partagés (bugue #1728)
- Suppléments Windows : correction d'un plantage à l'extinction de Windows 2000 (bugue #2254)
- Suppléments Windows : correction du code d'erreur de MoveFile() si la cible existe (bugue #2350)
- Suppléments Linux : correction de seek() pour des fichiers de plus de 2Go (bugue #2379)
- Suppléments Linux : support d'Ubuntu 8.10
- Suppléments Linux : correction du presse-papier (bugue #2015)
- Services Web : amélioration de la documentation et correction des exemples (bugue #1642)

15.60 Version 2.0.2 (12-09-2008)

C'est une version de maintenance. Les éléments suivants ont été corrigés et/ou ajoutés :

- VMM : correction de l'impossibilité de lancer plus d'une VM en parallèle (AMD-V sur des processeurs avec l'erratum 170 seulement ; bogue #2167)
- VMM : corrections de stabilité de VT-x (bugue #2179 and others)
- VMM : correction de plantages du noyau Linux 2.6.26+ (utilisé par Ubuntu 8.10 Alpha, Fedora 10 Alpha ; bogue #1875)
- VMM : correction de plantages du noyau Linux 2.6.26 64 bits (Debian)
- VMM : correction d'un plantage de l'invité Vista (32 bits) pendant le démarrage quand PAE et NX sont activés (s'applique seulement aux hôtes 64 bits où VT-x est activé)
- VMM : correction de plantages des invités OS/2 au démarrage (AMD-V ; bogue #2132)
- GUI : correction d'un plantage quand on essaie de libérer une image inaccessible dans le gestionnaire de disques virtuels
- GUI : correction d'un message d'erreur invalide disant que le chemin d'instantané a changé, même si ce chemin n'a pas changé (bugue #2064)
- GUI : correction d'un plantage à la création d'une nouvelle image de disque dur (bugue #2060)
- GUI : correction d'un plantage à l'ajout d'un disque dur dans les paramètres d'une VM (bugue #2081)
- GUI : correction d'un bogue où VirtualBox ne fonctionne pas avec le nouveau greffon QGtk-Style (bugue #2066)
- GUI : correction d'une boîte de dialogue de fermeture de la VM en mode transparent (hôtes Mac OS X seulement ; bogue #2067)
- GUI : correction des entrées de menu standards pour les versions NLS (hôtes Mac OS X seulement)
- GUI : désactivation du paramètre de VT-x/AMD-V quand il n'est pas supporté par le processeur (ou sur les hôtes Mac OS X)
- VBoxManage : correction d'un plantage pendant `internalcommands createrawvmdk` (bugue #2184)
- VBoxManage : correction de la sortie de snapshot `showvminfo` (bugue #698)
- Propriétés invité : ajout d'informations sur les interfaces réseaux de l'invité (invités Windows seulement)
- Dossiers partagés : correction d'une régression faisant planter les invités Windows
- API : correction du nombre de processeurs installés (hôtes Solaris seulement)
- VRDP : possibilité pour un client de se reconnecter à une session existante sur le serveur VRDP en repoussant la connexion existante (configurable et désactivé par défaut ; pertinent seulement quand le mode multiconnexions est désactivé)
- VRDP : correction d'un problème de réaffichage de l'image

- Hôtes Linux : correction d'un bogue dans vboxdrv.ko qui pourrait corrompre la mémoire du noyau et entraîner un kernel panic (bugue #2078)
- Hôtes Linux : corrections de compilation du module du noyau sur Linux 2.6.27
- Hôtes Mac OS X : ajout du support de Python
- Suppléments : correction d'un accroc possible dans la communication HGCM après le redémarrage d'une VM
- Suppléments Windows : ajout du support de Windows XP 64 bits (bugue #2117)
- Suppléments Linux : désactivation du redimensionnement dynamique sur les invités Linux où le serveur X est bogué
- Suppléments Linux : support des invités Ubuntu 8.10 et des invités Fedora 9 (désactivation du redimensionnement dynamique pour la toute dernière)
- Suppléments Linux : ajout de la vérification par l'installateur de l'architecture du système
- Suppléments Linux : correction de chemin des modules Xorg pour certaines distributions Linux (bugue #2128)
- VMDK : plus de libéralisme avec les parties ambiguës de la spécification du format et acceptation de plus de variantes de format (bugue #2062)
- VHD : correction d'un bogue de la fondation VHD qui lui faisait lire de fausses données (bugue #2085)
- Hôtes Solaris : correction d'un kernel panic sur certaines machines au démarrage des VMs avec les interfaces réseaux de l'hôte (bugue #2183)
- Hôtes Solaris : correction d'une impossibilité d'accéder aux partages NFS de l'hôte quand l'interface réseau de l'hôte est activée
- Hôtes Solaris : l'installateur détecte et signale maintenant s'il s'installe dans la mauvaise architecture
- Hôtes Solaris : correction d'un renforcement de la sécurité qui empêchait de démarrer des VMs à partir de zones non globales même en tant qu'administrateur (bugue #1948)
- Suppléments Solaris : combinaison de l'installateur des suppléments 32 bits et 64 bits dans un seul paquet
- Hôtes Mac OS X : support expérimental de la connexion d'un vrai port série à l'invité

15.61 Version 2.0.0 (04-09-2008)

Cette version est une mise à jour majeure. Les nouvelles fonctions majeures suivantes ont été ajoutées :

- Support des invités 64 bits (hôtes 64 bits seulement)
- Nouvel interface utilisateur natif Leopard sur les hôtes Mac OS X
- L'interface graphique a été convertie de Qt3 à Qt4 avec de nombreuses améliorations d'affichage
- Notification des nouvelles versions

15 Historique des changements

- Interface d'informations des propriétés invité
- Host Interface Networking (interface réseau de l'hôte) sur les hôtes Mac OS X
- Nouvelle Host Interface Networking sur les hôtes Solaris
- Support de la pagination Nested sur les processeurs AMD modernes (amélioration majeure des performances)
- Environnement pour récupérer les données de performances et d'utilisation des ressources (mesures)
- Ajout de l'E/S asynchrone SATA (NCQ: Native Command Queuing) lors de l'accès à des disques/partitions bruts (gain majeur de performances)
- Intégration du presse-papier aux invités OS/2
- Création d'un composant SDK séparé intégrant une nouvelle interface de programmation pour Python sur les hôtes Linux et Solaris
- Support des images de disque VHD

De plus, les éléments suivants ont été corrigés et/ou ajoutés :

- VMM : corrections VT-x
- AHCI : amélioration des performances
- GUI : corrections pour le clavier
- Installeur Linux : désinstallation correcte du paquet même si le désenregistrement du module DKMS échoue
- Suppléments Linux : la résolution de l'écran de l'invité est restaurée correctement
- Réseau : ajout du support des cadres jumbo (> 1536 octets)
- Dossiers partagés : correction d'un plantage de l'invité avec Windows Media Player 11
- Mac OS X : Ctrl+bouton gauche de la souris ne simule plus un clic droit de souris dans l'invité. La touche hôte+clic gauche fait l'émulation d'un clic gauche de souris. (bogue #1766)

Avec VirtualBox 3.2, les informations d'historique des changements pour les versions inférieures à la 2.0 ont été supprimées pour gagner de la place. Pour accéder à ces informations, merci de consulter le manuel de l'utilisateur de VirtualBox version 3.1 ou inférieur.

16 Matériaux tiers et licences

VirtualBox englobe des matériaux de plusieurs logiciels Open Source. Donc, l'utilisation de ces matériaux par VirtualBox est soumise à des licences Open Source. Ce document reproduit ces licences et fournit une liste des matériaux utilisés avec leurs conditions de licences respectives. La section 1 contient une liste des matériaux utilisés. La section 2 reproduit les licences Open Source applicables. Pour chaque matériaux, nous fournissons une référence à sa licence.

Le code source des matériaux listés ci-dessous ainsi que le reste du code de VirtualBox publiés sous licence open source sont disponibles sur <http://www.virtualbox.org>, sous forme d'archives tar pour des versions en particulier et d'un dépôt SVN en direct.

16.1 Matériaux

- VirtualBox contient des morceaux de QEMU soumis aux licences de chapitre 16.2.5, *X Consortium License (X11)*, page 361 et chapitre 16.2.2, *GNU Lesser General Public License (LGPL)*, page 349 et
(C) 2003-2005 Fabrice Bellard; Copyright (C) 2004-2005 Vassili Karpov (malc); Copyright (c) 2004 Antony T Curtis; Copyright (C) 2003 Jocelyn Mayer
- VirtualBox contient du code sous licence de chapitre 16.2.5, *X Consortium License (X11)*, page 361 et
Copyright 2004 par the Massachusetts Institute of Technology.
- VirtualBox contient du code du BIOS VGA BOCHS soumis à la licence sur chapitre 16.2.2, *GNU Lesser General Public License (LGPL)*, page 349 et
Copyright (C) 2001, 2002 L'équipe des développeurs LGPL VGABios.
- VirtualBox contient du code du BIOS BOCHS ROM soumis à la licence de chapitre 16.2.2, *GNU Lesser General Public License (LGPL)*, page 349 et
Copyright (C) 2002 MandrakeSoft S.A.; Copyright (C) 2004 Fabrice Bellard; Copyright (C) 2005 Struan Bartlett.
- VirtualBox contient la bibliothèque zlib soumise à la licence de chapitre 16.2.6, *Licence zlib*, page 361 et
Copyright (C) 1995-2003 Jean-loup Gailly et Mark Adler.
- VirtualBox peut contenir OpenSSL soumis à la licence dans chapitre 16.2.7, *Licence OpenSSL*, page 361 et
Copyright (C) 1995-1998 Eric Young (eay@cryptsoft.com). Ce produit inclut un logiciel écrit par Tim Hudson (tjh@cryptsoft.com).
- VirtualBox peut contenir NSPR et XPCOM soumis à la licence de chapitre 16.2.3, *Mozilla Public License (MPL)*, page 355 et
Copyright (C) Les auteurs.
- VirtualBox contient Slirp soumis à la licence de chapitre 16.2.8, *Licence Slirp*, page 362 et qui a été écrit par Danny Gasparovski.
Copyright (C) 1995, 1996 Tous droits réservés.

- VirtualBox contient liblzf qui est soumis à la licence dans chapitre 16.2.9, *Licence liblzf*, page 362 and
Copyright (C) 2000-2005 Marc Alexander Lehmann <schmorp@schmorp.de>
- VirtualBox peut inclure une copie modifiée de rdesktop soumis à la licence dans chapitre 16.2.1, *GNU General Public License (GPL)*, page 346 et
Copyright (C) Matthew Chapman and others.
- VirtualBox peut inclure une copie modifiée de kchmviewer soumis à la licence dans chapitre 16.2.1, *GNU General Public License (GPL)*, page 346 et
Copyright (C) George Yunaev and others.
- VirtualBox peut contenir Etherboot soumis à la licence dans chapitre 16.2.1, *GNU General Public License (GPL)*, page 346, sauf l'aggrégation Etherboot dont un autre travail dont un autre travail publié sous la même licence (voir <http://etherboot.sourceforge.net/links.html>). Etherboot est
Copyright (C) L'équipe de Etherboot.
- VirtualBox peut contenir iPXE, soumis à la licence dans chapitre 16.2.1, *GNU General Public License (GPL)*, page 346 et
Copyright (C) Michael Brown <mbrown@fensystems.co.uk> and others.
- VirtualBox contient du code de Wine soumis à la licence dans chapitre 16.2.2, *GNU Lesser General Public License (LGPL)*, page 349 et
Copyright 1993 Bob Amstadt, Copyright 1996 Albrecht Kleine, Copyright 1997 David Faure, Copyright 1998 Morten Welinder, Copyright 1998 Ulrich Weigand, Copyright 1999 Ove Koven
- VirtualBox contient du code de lwIP soumis à la licence dans chapitre 16.2.11, *Licence lwIP*, page 363 et
Copyright (C) 2001, 2002 Swedish Institute of Computer Science (Institut de science informatique).
- VirtualBox contient libxml qui est soumis à la licence dans chapitre 16.2.12, *Licence libxml*, page 364 et
Copyright (C) 1998-2003 Daniel Veillard.
- VirtualBox contient libxslt qui est soumis à la licence in chapitre 16.2.13, *libxslt licenses*, page 364 et
Copyright (C) 2001-2002 Daniel Veillard and Copyright (C) 2001-2002 Thomas Broyer, Charlie Bozeman and Daniel Veillard.
- VirtualBox contient du code des outils de services Web gSOAP XML sous licence chapitre 16.2.14, *gSOAP Public License Version 1.3a*, page 365 et
Copyright (C) 2000-2007, Robert van Engelen, Genivia Inc., et autres.
- VirtualBox inclut l'application tuncctl (sous le nom VBoxTuncctl) de la User-mode Linux suite soumise à la licence dans chapitre 16.2.1, *GNU General Public License (GPL)*, page 346 et
Copyright (C) 2002 Jeff Dike.
- VirtualBox contient du code de Chromium, implémentation OpenGL soumise à la licence dans chapitre 16.2.15, *Chromium licenses*, page 370 et
Copyright (C) Stanford University, The Regents of the University of California, Red Hat, et autres.

- VirtualBox contient libcurl qui est soumis à la licence dans chapitre 16.2.16, [Licence curl](#), page 372 et
Copyright (C) 1996-2009, Daniel Stenberg.
- VirtualBox contient dnspoxy qui est soumis à la licence dans chapitre 16.2.4, [Licence MIT](#), page 360 et
Copyright (c) 2003, 2004, 2005 Armin Wolfermann.
- VirtualBox peut contenir iniparser soumis à la licence dans chapitre 16.2.4, [Licence MIT](#), page 360 et
Copyright (c) 2000-2008 by Nicolas Devillard.
- VirtualBox contient du code de libgd soumis à la licence de chapitre 16.2.17, [Licence libgd](#), page 372 et
Copyright 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007 Pierre-Alain Joye (pierre@libgd.org).
- VirtualBox contient du code du kit de développement EFI qui est soumis à la licence dans chapitre 16.2.18, [BSD license from Intel](#), page 373 et
Copyright (c) 2004-2008, Intel Corporation.
- VirtualBox contient libjpeg soumis à la licence dans chapitre 16.2.19, [Licence libjpeg](#), page 373 et
Copyright (C) 1991-2010, Thomas G. Lane, Guido Vollbeding.
- VirtualBox peut contenir l'extension x86 SIMD de la bibliothèque IJG JPEG, soumis à la licence dans chapitre 16.2.20, [Licence extension x86 SIMD pour la bibliothèque IJG JPEG](#), page 374 et
Copyright 2009 Pierre Ossman <ossman@cendio.se> pour Cendio AB; Copyright 2010 D. R. Commander; Copyright (C) 1999-2006, MIYASAKA Masaru.
- VirtualBox peut inclure une copie de Qt soumis à la licence de chapitre 16.2.2, [GNU Lesser General Public License \(LGPL\)](#), page 349 et
Copyright (C) 2010, 2011 Nokia Corporation et/ou sa/ses filiale(s).
- VirtualBox contient ces morceaux du noyau FreeBSD soumis à la licence dans chapitre 16.2.21, [Licence FreeBSD](#), page 374.
- VirtualBox contient des morceaux du noyau NetBSD soumis à la licence dans chapitre 16.2.22, [Licence NetBSD](#), page 375.
- VirtualBox contient des morceaux de liblightdm-gobject soumis à la licence dans chapitre 16.2.2, [GNU Lesser General Public License \(LGPL\)](#), page 349 et
Copyright (C) 2010-2013 Canonical Ltd.; Copyright (C) 2010-2011 Robert Ancell.
- VirtualBox contient des morceaux de glib soumis à la licence dans chapitre 16.2.2, [GNU Lesser General Public License \(LGPL\)](#), page 349 et
Copyright (C) 1995-2011 L'équipe de Glib
- VirtualBox contient des morceaux de PCRE soumis à la licence dans chapitre 16.2.23, [Licence PCRE](#), page 375 et
Copyright (c) 1997-2012 University of Cambridge; Copyright(c) 2009-2012 Zoltan Herczeg; Copyright (c) 2007-2012, Google Inc.

- VirtualBox contient des morceaux de libffi soumis à la licence dans chapitre 16.2.24, [Licence libffi](#), page 376 et
Copyright (c) 1996-2012 Anthony Green, Red Hat, Inc et autres. Voir les fichiers du source pour les détails.
- VirtualBox contient des morceaux de FLTK soumis aux licences dans chapitre 16.2.25, [Licence FLTK](#), page 376 et chapitre 16.2.2, [GNU Lesser General Public License \(LGPL\)](#), page 349 et
Copyright (C) 1991-2012 L'équipe FLTK
- VirtualBox contient des morceaux d'Expat soumis à la licence dans chapitre 16.2.26, [Licence Expat](#), page 377 et
Copyright (c) 1998, 1999, 2000 Thai Open Source Software Center Ltd et Clark Cooper;
Copyright (c) 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006 Responsables d'Expat.
- VirtualBox contient des morceaux de Fontconfig soumis à la licence dans chapitre 16.2.27, [Licence fontconfig](#), page 377 et
Copyright (C) 2001, 2003 Keith Packard
- VirtualBox contient des morceaux de Freetype soumis à la licence dans chapitre 16.2.28, [Licence Freetype](#), page 378 et
Copyright 2012 Le projet FreeType (www.freetype.org). Tous droits réservés.
- VirtualBox peut contenir du code du SDK WebM VP8 Codec soumis à la licence dans chapitre 16.2.29, [Licence VPX](#), page 380 et
Copyright (c) 2010, The WebM Project authors. Tous droits réservés.
- VirtualBox contient des morceaux de liblightdm-gobject soumis à la licence dans chapitre 16.2.2, [GNU Lesser General Public License \(LGPL\)](#), page 349 et
Copyright (C) 2010-2013 Canonical Ltd.; Copyright (C) 2010-2011 Robert Ancell.
- VirtualBox contient des morceaux de glib soumis à la licence dans chapitre 16.2.2, [GNU Lesser General Public License \(LGPL\)](#), page 349 et
Copyright (C) 1995-2011 L'équipe de Glib
- VirtualBox contient des morceaux de PCRE soumis à la licence dans chapitre 16.2.23, [Licence PCRE](#), page 375 et
Copyright (c) 1997-2012 University of Cambridge; Copyright(c) 2009-2012 Zoltan Herczeg; Copyright (c) 2007-2012, Google Inc.
- VirtualBox contient des morceaux de libffi soumis à la licence dans chapitre 16.2.24, [Licence libffi](#), page 376 et
Copyright (c) 1996-2012 Anthony Green, Red Hat, Inc et autres. Voir les fichiers du source pour les détails.
- VirtualBox contient des morceaux de FLTK soumis aux licences dans chapitre 16.2.25, [Licence FLTK](#), page 376 ainsi que dans chapitre 16.2.2, [GNU Lesser General Public License \(LGPL\)](#), page 349 et
Copyright (C) 1991-2012 L'équipe FLTK
- VirtualBox contient des morceaux d'Expat soumis à la licence dans chapitre 16.2.26, [Licence Expat](#), page 377 et
Copyright (c) 1998, 1999, 2000 Thai Open Source Software Center Ltd et Clark Cooper;
Copyright (c) 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006 Responsables d'Expat.

- VirtualBox contient des morceaux de Fontconfig soumis à la licence dans chapitre [16.2.27](#), [Licence fontconfig](#), page [377](#) et
Copyright (C) 2001, 2003 Keith Packard
- VirtualBox contient des morceaux de Freetype soumis à la licence dans chapitre [16.2.28](#), [Licence Freetype](#), page [378](#) et
Copyright 2012 Le projet FreeType (www.freetype.org). Tous droits réservés.
- VirtualBox peut contenir du code du SDK WebM VP8 Codec soumis à la licence dans chapitre [16.2.29](#), [Licence VPX](#), page [380](#) et
Copyright (c) 2010, The WebM Project authors. Tous droits réservés.

16.2 Licences

16.2.1 GNU General Public License (GPL)

GNU GENERAL PUBLIC LICENSE Version 2, June 1991

Copyright (C) 1989, 1991 Free Software Foundation, Inc.

51 Franklin St, Fifth Floor, Boston, MA 02110-1301 USA

Everyone is permitted to copy and distribute verbatim copies of this license document, but changing it is not allowed.

Preamble

The licenses for most software are designed to take away your freedom to share and change it. By contrast, the GNU General Public License is intended to guarantee your freedom to share and change free software—to make sure the software is free for all its users. This General Public License applies to most of the Free Software Foundation's software and to any other program whose authors commit to using it. (Some other Free Software Foundation software is covered by the GNU Library General Public License instead.) You can apply it to your programs, too.

When we speak of free software, we are referring to freedom, not price. Our General Public Licenses are designed to make sure that you have the freedom to distribute copies of free software (and charge for this service if you wish), that you receive source code or can get it if you want it, that you can change the software or use pieces of it in new free programs; and that you know you can do these things.

To protect your rights, we need to make restrictions that forbid anyone to deny you these rights or to ask you to surrender the rights. These restrictions translate to certain responsibilities for you if you distribute copies of the software, or if you modify it.

For example, if you distribute copies of such a program, whether gratis or for a fee, you must give the recipients all the rights that you have. You must make sure that they, too, receive or can get the source code. And you must show them these terms so they know their rights.

We protect your rights with two steps: (1) copyright the software, and (2) offer you this license which gives you legal permission to copy, distribute and/or modify the software.

Also, for each author's protection and ours, we want to make certain that everyone understands that there is no warranty for this free software. If the software is modified by someone else and passed on, we want its recipients to know that what they have is not the original, so that any problems introduced by others will not reflect on the original authors' reputations.

Finally, any free program is threatened constantly by software patents. We wish to avoid the danger that redistributors of a free program will individually obtain patent licenses, in effect making the program proprietary. To prevent this, we have made it clear that any patent must be licensed for everyone's free use or not licensed at all.

The precise terms and conditions for copying, distribution and modification follow.

GNU GENERAL PUBLIC LICENSE TERMS AND CONDITIONS FOR COPYING, DISTRIBUTION AND MODIFICATION

0. This License applies to any program or other work which contains a notice placed by the copyright holder saying it may be distributed under the terms of this General Public License. The “Program”, below, refers to any such program or work, and a “work based on the Program” means either the Program or any derivative work under copyright law: that is to say, a work containing the Program or a portion of it, either verbatim or with modifications and/or translated into another language. (Hereinafter, translation is included without limitation in the term “modification”.) Each licensee is addressed as “you”.

Activities other than copying, distribution and modification are not covered by this License; they are outside its scope. The act of running the Program is not restricted, and the output from the Program is covered only if its contents constitute a work based on the Program (independent of having been made by running the Program). Whether that is true depends on what the Program does.

1. You may copy and distribute verbatim copies of the Program’s source code as you receive it, in any medium, provided that you conspicuously and appropriately publish on each copy an appropriate copyright notice and disclaimer of warranty; keep intact all the notices that refer to this License and to the absence of any warranty; and give any other recipients of the Program a copy of this License along with the Program.

You may charge a fee for the physical act of transferring a copy, and you may at your option offer warranty protection in exchange for a fee.

2. You may modify your copy or copies of the Program or any portion of it, thus forming a work based on the Program, and copy and distribute such modifications or work under the terms of Section 1 above, provided that you also meet all of these conditions:

a) You must cause the modified files to carry prominent notices stating that you changed the files and the date of any change.

b) You must cause any work that you distribute or publish, that in whole or in part contains or is derived from the Program or any part thereof, to be licensed as a whole at no charge to all third parties under the terms of this License.

c) If the modified program normally reads commands interactively when run, you must cause it, when started running for such interactive use in the most ordinary way, to print or display an announcement including an appropriate copyright notice and a notice that there is no warranty (or else, saying that you provide a warranty) and that users may redistribute the program under these conditions, and telling the user how to view a copy of this License. (Exception: if the Program itself is interactive but does not normally print such an announcement, your work based on the Program is not required to print an announcement.)

These requirements apply to the modified work as a whole. If identifiable sections of that work are not derived from the Program, and can be reasonably considered independent and separate works in themselves, then this License, and its terms, do not apply to those sections when you distribute them as separate works. But when you distribute the same sections as part of a whole which is a work based on the Program, the distribution of the whole must be on the terms of this License, whose permissions for other licensees extend to the entire whole, and thus to each and every part regardless of who wrote it.

Thus, it is not the intent of this section to claim rights or contest your rights to work written entirely by you; rather, the intent is to exercise the right to control the distribution of derivative or collective works based on the Program.

In addition, mere aggregation of another work not based on the Program with the Program (or with a work based on the Program) on a volume of a storage or distribution medium does not bring the other work under the scope of this License.

3. You may copy and distribute the Program (or a work based on it, under Section 2) in object code or executable form under the terms of Sections 1 and 2 above provided that you also do one of the following:

a) Accompany it with the complete corresponding machine-readable source code, which must be distributed under the terms of Sections 1 and 2 above on a medium customarily used for software interchange; or,

b) Accompany it with a written offer, valid for at least three years, to give any third party, for a charge no more than your cost of physically performing source distribution, a complete machine-readable copy of the corresponding source code, to be distributed under the terms of Sections 1 and 2 above on a medium customarily used for software interchange; or,

c) Accompany it with the information you received as to the offer to distribute corresponding source code. (This alternative is allowed only for noncommercial distribution and only if you received the program in object code or executable form with such an offer, in accord with Subsection b above.)

The source code for a work means the preferred form of the work for making modifications to it. For an executable work, complete source code means all the source code for all modules it contains, plus any associated interface definition files, plus the scripts used to control compilation and installation of the executable. However, as a special exception, the source code distributed need not include anything that is normally distributed (in either source or binary form) with the major components (compiler, kernel, and so on) of the operating system on which the executable runs, unless that component itself accompanies the executable.

If distribution of executable or object code is made by offering access to copy from a designated place, then offering equivalent access to copy the source code from the same place counts as distribution of the source code, even though third parties are not compelled to copy the source along with the object code.

4. You may not copy, modify, sublicense, or distribute the Program except as expressly provided under this License. Any attempt otherwise to copy, modify, sublicense or distribute the Program is void, and will automatically terminate your rights under this License. However, parties who have received copies, or rights, from you under this License will not have their licenses terminated so long as such parties remain in full compliance.

5. You are not required to accept this License, since you have not signed it. However, nothing else grants you permission to modify or distribute the Program or its derivative works. These actions are prohibited by law if you do not accept this License. Therefore, by modifying or distributing the Program (or any work based on the Program), you indicate your acceptance of this License to do so, and all its terms and conditions for copying, distributing or modifying the Program or works based on it.

6. Each time you redistribute the Program (or any work based on the Program), the recipient automatically receives a license from the original licensor to copy, distribute or modify the Program subject to these terms and conditions. You may not impose any further restrictions on the recipients' exercise of the rights granted herein. You are not responsible for enforcing compliance by third parties to this License.

7. If, as a consequence of a court judgment or allegation of patent infringement or for any other reason (not limited to patent issues), conditions are imposed on you (whether by court order, agreement or otherwise) that contradict the conditions of this License, they do not excuse you from the conditions of this License. If you cannot distribute so as to satisfy simultaneously your obligations under this License and any other pertinent obligations, then as a consequence you may not distribute the Program at all. For example, if a patent license would not permit royalty-free redistribution of the Program by all those who receive copies directly or indirectly through you, then the only way you could satisfy both it and this License would be to refrain entirely from distribution of the Program.

If any portion of this section is held invalid or unenforceable under any particular circumstance, the balance of the section is intended to apply and the section as a whole is intended to apply in other circumstances.

It is not the purpose of this section to induce you to infringe any patents or other property right claims or to contest validity of any such claims; this section has the sole purpose of protecting the integrity of the free software distribution system, which is implemented by public license practices. Many people have made generous contributions to the wide range of software distributed through that system in reliance on consistent application of that system; it is up to

the author/donor to decide if he or she is willing to distribute software through any other system and a licensee cannot impose that choice.

This section is intended to make thoroughly clear what is believed to be a consequence of the rest of this License.

8. If the distribution and/or use of the Program is restricted in certain countries either by patents or by copyrighted interfaces, the original copyright holder who places the Program under this License may add an explicit geographical distribution limitation excluding those countries, so that distribution is permitted only in or among countries not thus excluded. In such case, this License incorporates the limitation as if written in the body of this License.

9. The Free Software Foundation may publish revised and/or new versions of the General Public License from time to time. Such new versions will be similar in spirit to the present version, but may differ in detail to address new problems or concerns.

Each version is given a distinguishing version number. If the Program specifies a version number of this License which applies to it and “any later version”, you have the option of following the terms and conditions either of that version or of any later version published by the Free Software Foundation. If the Program does not specify a version number of this License, you may choose any version ever published by the Free Software Foundation.

10. If you wish to incorporate parts of the Program into other free programs whose distribution conditions are different, write to the author to ask for permission. For software which is copyrighted by the Free Software Foundation, write to the Free Software Foundation; we sometimes make exceptions for this. Our decision will be guided by the two goals of preserving the free status of all derivatives of our free software and of promoting the sharing and reuse of software generally.

NO WARRANTY

11. BECAUSE THE PROGRAM IS LICENSED FREE OF CHARGE, THERE IS NO WARRANTY FOR THE PROGRAM, TO THE EXTENT PERMITTED BY APPLICABLE LAW. EXCEPT WHEN OTHERWISE STATED IN WRITING THE COPYRIGHT HOLDERS AND/OR OTHER PARTIES PROVIDE THE PROGRAM “AS IS” WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EITHER EXPRESSED OR IMPLIED, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. THE ENTIRE RISK AS TO THE QUALITY AND PERFORMANCE OF THE PROGRAM IS WITH YOU. SHOULD THE PROGRAM PROVE DEFECTIVE, YOU ASSUME THE COST OF ALL NECESSARY SERVICING, REPAIR OR CORRECTION.

12. IN NO EVENT UNLESS REQUIRED BY APPLICABLE LAW OR AGREED TO IN WRITING WILL ANY COPYRIGHT HOLDER, OR ANY OTHER PARTY WHO MAY MODIFY AND/OR REDISTRIBUTE THE PROGRAM AS PERMITTED ABOVE, BE LIABLE TO YOU FOR DAMAGES, INCLUDING ANY GENERAL, SPECIAL, INCIDENTAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES ARISING OUT OF THE USE OR INABILITY TO USE THE PROGRAM (INCLUDING BUT NOT LIMITED TO LOSS OF DATA OR DATA BEING RENDERED INACCURATE OR LOSSES SUSTAINED BY YOU OR THIRD PARTIES OR A FAILURE OF THE PROGRAM TO OPERATE WITH ANY OTHER PROGRAMS), EVEN IF SUCH HOLDER OR OTHER PARTY HAS BEEN ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES.

END OF TERMS AND CONDITIONS

16.2.2 GNU Lesser General Public License (LGPL)

GNU LESSER GENERAL PUBLIC LICENSE Version 2.1, February 1999

Copyright (C) 1991, 1999 Free Software Foundation, Inc. 59 Temple Place, Suite 330, Boston, MA 02111-1307 USA Everyone is permitted to copy and distribute verbatim copies of this license document, but changing it is not allowed.

[This is the first released version of the Lesser GPL. It also counts as the successor of the GNU Library Public License, version 2, hence the version number 2.1.]

Preamble

The licenses for most software are designed to take away your freedom to share and change it. By contrast, the GNU General Public Licenses are intended to guarantee your freedom to share and change free software—to make sure the software is free for all its users.

This license, the Lesser General Public License, applies to some specially designated software packages—typically libraries—of the Free Software Foundation and other authors who decide to use it. You can use it too, but we suggest you first think carefully about whether this license or the ordinary General Public License is the better strategy to use in any particular case, based on the explanations below.

When we speak of free software, we are referring to freedom of use, not price. Our General Public Licenses are designed to make sure that you have the freedom to distribute copies of free software (and charge for this service if you wish); that you receive source code or can get it if you want it; that you can change the software and use pieces of it in new free programs; and that you are informed that you can do these things.

To protect your rights, we need to make restrictions that forbid distributors to deny you these rights or to ask you to surrender these rights. These restrictions translate to certain responsibilities for you if you distribute copies of the library or if you modify it.

For example, if you distribute copies of the library, whether gratis or for a fee, you must give the recipients all the rights that we gave you. You must make sure that they, too, receive or can get the source code. If you link other code with the library, you must provide complete object files to the recipients, so that they can relink them with the library after making changes to the library and recompiling it. And you must show them these terms so they know their rights.

We protect your rights with a two-step method: (1) we copyright the library, and (2) we offer you this license, which gives you legal permission to copy, distribute and/or modify the library.

To protect each distributor, we want to make it very clear that there is no warranty for the free library. Also, if the library is modified by someone else and passed on, the recipients should know that what they have is not the original version, so that the original author's reputation will not be affected by problems that might be introduced by others.

Finally, software patents pose a constant threat to the existence of any free program. We wish to make sure that a company cannot effectively restrict the users of a free program by obtaining a restrictive license from a patent holder. Therefore, we insist that any patent license obtained for a version of the library must be consistent with the full freedom of use specified in this license.

Most GNU software, including some libraries, is covered by the ordinary GNU General Public License. This license, the GNU Lesser General Public License, applies to certain designated libraries, and is quite different from the ordinary General Public License. We use this license for certain libraries in order to permit linking those libraries into non-free programs.

When a program is linked with a library, whether statically or using a shared library, the combination of the two is legally speaking a combined work, a derivative of the original library. The ordinary General Public License therefore permits such linking only if the entire combination fits its criteria of freedom. The Lesser General Public License permits more lax criteria for linking other code with the library.

We call this license the “Lesser” General Public License because it does Less to protect the user's freedom than the ordinary General Public License. It also provides other free software developers Less of an advantage over competing non-free programs. These disadvantages are the reason we use the ordinary General Public License for many libraries. However, the Lesser license provides advantages in certain special circumstances.

For example, on rare occasions, there may be a special need to encourage the widest possible use of a certain library, so that it becomes a de-facto standard. To achieve this, non-free programs must be allowed to use the library. A more frequent case is that a free library does the same job as widely used non-free libraries. In this case, there is little to gain by limiting the free library to free software only, so we use the Lesser General Public License.

In other cases, permission to use a particular library in non-free programs enables a greater number of people to use a large body of free software. For example, permission to use the GNU C

Library in non-free programs enables many more people to use the whole GNU operating system, as well as its variant, the GNU/Linux operating system.

Although the Lesser General Public License is less protective of the users' freedom, it does ensure that the user of a program that is linked with the Library has the freedom and the wherewithal to run that program using a modified version of the Library.

The precise terms and conditions for copying, distribution and modification follow. Pay close attention to the difference between a "work based on the library" and a "work that uses the library". The former contains code derived from the library, whereas the latter must be combined with the library in order to run.

GNU LESSER GENERAL PUBLIC LICENSE TERMS AND CONDITIONS FOR COPYING, DISTRIBUTION AND MODIFICATION

0. This License Agreement applies to any software library or other program which contains a notice placed by the copyright holder or other authorized party saying it may be distributed under the terms of this Lesser General Public License (also called "this License"). Each licensee is addressed as "you".

A "library" means a collection of software functions and/or data prepared so as to be conveniently linked with application programs (which use some of those functions and data) to form executables.

The "Library", below, refers to any such software library or work which has been distributed under these terms. A "work based on the Library" means either the Library or any derivative work under copyright law: that is to say, a work containing the Library or a portion of it, either verbatim or with modifications and/or translated straightforwardly into another language. (Hereinafter, translation is included without limitation in the term "modification".)

"Source code" for a work means the preferred form of the work for making modifications to it. For a library, complete source code means all the source code for all modules it contains, plus any associated interface definition files, plus the scripts used to control compilation and installation of the library.

Activities other than copying, distribution and modification are not covered by this License; they are outside its scope. The act of running a program using the Library is not restricted, and output from such a program is covered only if its contents constitute a work based on the Library (independent of the use of the Library in a tool for writing it). Whether that is true depends on what the Library does and what the program that uses the Library does.

1. You may copy and distribute verbatim copies of the Library's complete source code as you receive it, in any medium, provided that you conspicuously and appropriately publish on each copy an appropriate copyright notice and disclaimer of warranty; keep intact all the notices that refer to this License and to the absence of any warranty; and distribute a copy of this License along with the Library.

You may charge a fee for the physical act of transferring a copy, and you may at your option offer warranty protection in exchange for a fee.

2. You may modify your copy or copies of the Library or any portion of it, thus forming a work based on the Library, and copy and distribute such modifications or work under the terms of Section 1 above, provided that you also meet all of these conditions:

- a) The modified work must itself be a software library.
- b) You must cause the files modified to carry prominent notices stating that you changed the files and the date of any change.
- c) You must cause the whole of the work to be licensed at no charge to all third parties under the terms of this License.
- d) If a facility in the modified Library refers to a function or a table of data to be supplied by an application program that uses the facility, other than as an argument passed when the facility is invoked, then you must make a good faith effort to ensure that, in the event an application does not supply such function or table, the facility still operates, and performs whatever part of its purpose remains meaningful.

(For example, a function in a library to compute square roots has a purpose that is entirely well-defined independent of the application. Therefore, Subsection 2d requires that any application-supplied function or table used by this function must be optional: if the application does not supply it, the square root function must still compute square roots.)

These requirements apply to the modified work as a whole. If identifiable sections of that work are not derived from the Library, and can be reasonably considered independent and separate works in themselves, then this License, and its terms, do not apply to those sections when you distribute them as separate works. But when you distribute the same sections as part of a whole which is a work based on the Library, the distribution of the whole must be on the terms of this License, whose permissions for other licensees extend to the entire whole, and thus to each and every part regardless of who wrote it.

Thus, it is not the intent of this section to claim rights or contest your rights to work written entirely by you; rather, the intent is to exercise the right to control the distribution of derivative or collective works based on the Library.

In addition, mere aggregation of another work not based on the Library with the Library (or with a work based on the Library) on a volume of a storage or distribution medium does not bring the other work under the scope of this License.

3. You may opt to apply the terms of the ordinary GNU General Public License instead of this License to a given copy of the Library. To do this, you must alter all the notices that refer to this License, so that they refer to the ordinary GNU General Public License, version 2, instead of to this License. (If a newer version than version 2 of the ordinary GNU General Public License has appeared, then you can specify that version instead if you wish.) Do not make any other change in these notices.

Once this change is made in a given copy, it is irreversible for that copy, so the ordinary GNU General Public License applies to all subsequent copies and derivative works made from that copy.

This option is useful when you wish to copy part of the code of the Library into a program that is not a library.

4. You may copy and distribute the Library (or a portion or derivative of it, under Section 2) in object code or executable form under the terms of Sections 1 and 2 above provided that you accompany it with the complete corresponding machine-readable source code, which must be distributed under the terms of Sections 1 and 2 above on a medium customarily used for software interchange.

If distribution of object code is made by offering access to copy from a designated place, then offering equivalent access to copy the source code from the same place satisfies the requirement to distribute the source code, even though third parties are not compelled to copy the source along with the object code.

5. A program that contains no derivative of any portion of the Library, but is designed to work with the Library by being compiled or linked with it, is called a “work that uses the Library”. Such a work, in isolation, is not a derivative work of the Library, and therefore falls outside the scope of this License.

However, linking a “work that uses the Library” with the Library creates an executable that is a derivative of the Library (because it contains portions of the Library), rather than a “work that uses the library”. The executable is therefore covered by this License. Section 6 states terms for distribution of such executables.

When a “work that uses the Library” uses material from a header file that is part of the Library, the object code for the work may be a derivative work of the Library even though the source code is not. Whether this is true is especially significant if the work can be linked without the Library, or if the work is itself a library. The threshold for this to be true is not precisely defined by law.

If such an object file uses only numerical parameters, data structure layouts and accessors, and small macros and small inline functions (ten lines or less in length), then the use of the object file is unrestricted, regardless of whether it is legally a derivative work. (Executables containing this object code plus portions of the Library will still fall under Section 6.) Otherwise, if the work

is a derivative of the Library, you may distribute the object code for the work under the terms of Section 6. Any executables containing that work also fall under Section 6, whether or not they are linked directly with the Library itself.

6. As an exception to the Sections above, you may also combine or link a “work that uses the Library” with the Library to produce a work containing portions of the Library, and distribute that work under terms of your choice, provided that the terms permit modification of the work for the customer’s own use and reverse engineering for debugging such modifications.

You must give prominent notice with each copy of the work that the Library is used in it and that the Library and its use are covered by this License. You must supply a copy of this License. If the work during execution displays copyright notices, you must include the copyright notice for the Library among them, as well as a reference directing the user to the copy of this License. Also, you must do one of these things:

a) Accompany the work with the complete corresponding machine-readable source code for the Library including whatever changes were used in the work (which must be distributed under Sections 1 and 2 above); and, if the work is an executable linked with the Library, with the complete machine-readable “work that uses the Library”, as object code and/or source code, so that the user can modify the Library and then relink to produce a modified executable containing the modified Library. (It is understood that the user who changes the contents of definitions files in the Library will not necessarily be able to recompile the application to use the modified definitions.)

b) Use a suitable shared library mechanism for linking with the Library. A suitable mechanism is one that (1) uses at run time a copy of the library already present on the user’s computer system, rather than copying library functions into the executable, and (2) will operate properly with a modified version of the library, if the user installs one, as long as the modified version is interface-compatible with the version that the work was made with.

c) Accompany the work with a written offer, valid for at least three years, to give the same user the materials specified in Subsection 6a, above, for a charge no more than the cost of performing this distribution.

d) If distribution of the work is made by offering access to copy from a designated place, offer equivalent access to copy the above specified materials from the same place.

e) Verify that the user has already received a copy of these materials or that you have already sent this user a copy.

For an executable, the required form of the “work that uses the Library” must include any data and utility programs needed for reproducing the executable from it. However, as a special exception, the materials to be distributed need not include anything that is normally distributed (in either source or binary form) with the major components (compiler, kernel, and so on) of the operating system on which the executable runs, unless that component itself accompanies the executable.

It may happen that this requirement contradicts the license restrictions of other proprietary libraries that do not normally accompany the operating system. Such a contradiction means you cannot use both them and the Library together in an executable that you distribute.

7. You may place library facilities that are a work based on the Library side-by-side in a single library together with other library facilities not covered by this License, and distribute such a combined library, provided that the separate distribution of the work based on the Library and of the other library facilities is otherwise permitted, and provided that you do these two things:

a) Accompany the combined library with a copy of the same work based on the Library, uncombined with any other library facilities. This must be distributed under the terms of the Sections above.

b) Give prominent notice with the combined library of the fact that part of it is a work based on the Library, and explaining where to find the accompanying uncombined form of the same work.

8. You may not copy, modify, sublicense, link with, or distribute the Library except as expressly provided under this License. Any attempt otherwise to copy, modify, sublicense, link with, or

distribute the Library is void, and will automatically terminate your rights under this License. However, parties who have received copies, or rights, from you under this License will not have their licenses terminated so long as such parties remain in full compliance.

9. You are not required to accept this License, since you have not signed it. However, nothing else grants you permission to modify or distribute the Library or its derivative works. These actions are prohibited by law if you do not accept this License. Therefore, by modifying or distributing the Library (or any work based on the Library), you indicate your acceptance of this License to do so, and all its terms and conditions for copying, distributing or modifying the Library or works based on it.

10. Each time you redistribute the Library (or any work based on the Library), the recipient automatically receives a license from the original licensor to copy, distribute, link with or modify the Library subject to these terms and conditions. You may not impose any further restrictions on the recipients' exercise of the rights granted herein. You are not responsible for enforcing compliance by third parties with this License.

11. If, as a consequence of a court judgment or allegation of patent infringement or for any other reason (not limited to patent issues), conditions are imposed on you (whether by court order, agreement or otherwise) that contradict the conditions of this License, they do not excuse you from the conditions of this License. If you cannot distribute so as to satisfy simultaneously your obligations under this License and any other pertinent obligations, then as a consequence you may not distribute the Library at all. For example, if a patent license would not permit royalty-free redistribution of the Library by all those who receive copies directly or indirectly through you, then the only way you could satisfy both it and this License would be to refrain entirely from distribution of the Library.

If any portion of this section is held invalid or unenforceable under any particular circumstance, the balance of the section is intended to apply, and the section as a whole is intended to apply in other circumstances.

It is not the purpose of this section to induce you to infringe any patents or other property right claims or to contest validity of any such claims; this section has the sole purpose of protecting the integrity of the free software distribution system which is implemented by public license practices. Many people have made generous contributions to the wide range of software distributed through that system in reliance on consistent application of that system; it is up to the author/donor to decide if he or she is willing to distribute software through any other system and a licensee cannot impose that choice.

This section is intended to make thoroughly clear what is believed to be a consequence of the rest of this License.

12. If the distribution and/or use of the Library is restricted in certain countries either by patents or by copyrighted interfaces, the original copyright holder who places the Library under this License may add an explicit geographical distribution limitation excluding those countries, so that distribution is permitted only in or among countries not thus excluded. In such case, this License incorporates the limitation as if written in the body of this License.

13. The Free Software Foundation may publish revised and/or new versions of the Lesser General Public License from time to time. Such new versions will be similar in spirit to the present version, but may differ in detail to address new problems or concerns.

Each version is given a distinguishing version number. If the Library specifies a version number of this License which applies to it and "any later version", you have the option of following the terms and conditions either of that version or of any later version published by the Free Software Foundation. If the Library does not specify a license version number, you may choose any version ever published by the Free Software Foundation.

14. If you wish to incorporate parts of the Library into other free programs whose distribution conditions are incompatible with these, write to the author to ask for permission. For software which is copyrighted by the Free Software Foundation, write to the Free Software Foundation; we sometimes make exceptions for this. Our decision will be guided by the two goals of preserving

the free status of all derivatives of our free software and of promoting the sharing and reuse of software generally.

NO WARRANTY

15. BECAUSE THE LIBRARY IS LICENSED FREE OF CHARGE, THERE IS NO WARRANTY FOR THE LIBRARY, TO THE EXTENT PERMITTED BY APPLICABLE LAW. EXCEPT WHEN OTHERWISE STATED IN WRITING THE COPYRIGHT HOLDERS AND/OR OTHER PARTIES PROVIDE THE LIBRARY “AS IS” WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EITHER EXPRESSED OR IMPLIED, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. THE ENTIRE RISK AS TO THE QUALITY AND PERFORMANCE OF THE LIBRARY IS WITH YOU. SHOULD THE LIBRARY PROVE DEFECTIVE, YOU ASSUME THE COST OF ALL NECESSARY SERVICING, REPAIR OR CORRECTION.

16. IN NO EVENT UNLESS REQUIRED BY APPLICABLE LAW OR AGREED TO IN WRITING WILL ANY COPYRIGHT HOLDER, OR ANY OTHER PARTY WHO MAY MODIFY AND/OR REDISTRIBUTE THE LIBRARY AS PERMITTED ABOVE, BE LIABLE TO YOU FOR DAMAGES, INCLUDING ANY GENERAL, SPECIAL, INCIDENTAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES ARISING OUT OF THE USE OR INABILITY TO USE THE LIBRARY (INCLUDING BUT NOT LIMITED TO LOSS OF DATA OR DATA BEING RENDERED INACCURATE OR LOSSES SUSTAINED BY YOU OR THIRD PARTIES OR A FAILURE OF THE LIBRARY TO OPERATE WITH ANY OTHER SOFTWARE), EVEN IF SUCH HOLDER OR OTHER PARTY HAS BEEN ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES.

END OF TERMS AND CONDITIONS

16.2.3 Mozilla Public License (MPL)

MOZILLA PUBLIC LICENSE Version 1.1

1. Definitions.

1.0.1. “Commercial Use” means distribution or otherwise making the Covered Code available to a third party.

1.1. “Contributor” means each entity that creates or contributes to the creation of Modifications.

1.2. “Contributor Version” means the combination of the Original Code, prior Modifications used by a Contributor, and the Modifications made by that particular Contributor.

1.3. “Covered Code” means the Original Code or Modifications or the combination of the Original Code and Modifications, in each case including portions thereof.

1.4. “Electronic Distribution Mechanism” means a mechanism generally accepted in the software development community for the electronic transfer of data.

1.5. “Executable” means Covered Code in any form other than Source Code.

1.6. “Initial Developer” means the individual or entity identified as the Initial Developer in the Source Code notice required by Exhibit A.

1.7. “Larger Work” means a work which combines Covered Code or portions thereof with code not governed by the terms of this License.

1.8. “License” means this document.

1.8.1. “Licensable” means having the right to grant, to the maximum extent possible, whether at the time of the initial grant or subsequently acquired, any and all of the rights conveyed herein.

1.9. “Modifications” means any addition to or deletion from the substance or structure of either the Original Code or any previous Modifications. When Covered Code is released as a series of files, a Modification is:

A. Any addition to or deletion from the contents of a file containing Original Code or previous Modifications.

B. Any new file that contains any part of the Original Code or previous Modifications.

1.10. “Original Code” means Source Code of computer software code which is described in the Source Code notice required by Exhibit A as Original Code, and which, at the time of its release under this License is not already Covered Code governed by this License.

1.10.1. “Patent Claims” means any patent claim(s), now owned or hereafter acquired, including without limitation, method, process, and apparatus claims, in any patent Licensable by grantor.

1.11. “Source Code” means the preferred form of the Covered Code for making modifications to it, including all modules it contains, plus any associated interface definition files, scripts used to control compilation and installation of an Executable, or source code differential comparisons against either the Original Code or another well known, available Covered Code of the Contributor’s choice. The Source Code can be in a compressed or archival form, provided the appropriate decompression or de-archiving software is widely available for no charge.

1.12. “You” (or “Your”) means an individual or a legal entity exercising rights under, and complying with all of the terms of, this License or a future version of this License issued under Section 6.1. For legal entities, “You” includes any entity which controls, is controlled by, or is under common control with You. For purposes of this definition, “control” means (a) the power, direct or indirect, to cause the direction or management of such entity, whether by contract or otherwise, or (b) ownership of more than fifty percent (50%) of the outstanding shares or beneficial ownership of such entity.

2. Source Code License.

2.1. The Initial Developer Grant. The Initial Developer hereby grants You a world-wide, royalty-free, non-exclusive license, subject to third party intellectual property claims:

(a) under intellectual property rights (other than patent or trademark) Licensable by Initial Developer to use, reproduce, modify, display, perform, sublicense and distribute the Original Code (or portions thereof) with or without Modifications, and/or as part of a Larger Work; and

(b) under Patents Claims infringed by the making, using or selling of Original Code, to make, have made, use, practice, sell, and offer for sale, and/or otherwise dispose of the Original Code (or portions thereof).

(c) the licenses granted in this Section 2.1(a) and (b) are effective on the date Initial Developer first distributes Original Code under the terms of this License.

(d) Notwithstanding Section 2.1(b) above, no patent license is granted: 1) for code that You delete from the Original Code; 2) separate from the Original Code; or 3) for infringements caused by: i) the modification of the Original Code or ii) the combination of the Original Code with other software or devices.

2.2. Contributor Grant. Subject to third party intellectual property claims, each Contributor hereby grants You a world-wide, royalty-free, non-exclusive license

(a) under intellectual property rights (other than patent or trademark) Licensable by Contributor, to use, reproduce, modify, display, perform, sublicense and distribute the Modifications created by such Contributor (or portions thereof) either on an unmodified basis, with other Modifications, as Covered Code and/or as part of a Larger Work; and

(b) under Patent Claims infringed by the making, using, or selling of Modifications made by that Contributor either alone and/or in combination with its Contributor Version (or portions of such combination), to make, use, sell, offer for sale, have made, and/or otherwise dispose of: 1) Modifications made by that Contributor (or portions thereof); and 2) the combination of Modifications made by that Contributor with its Contributor Version (or portions of such combination).

(c) the licenses granted in Sections 2.2(a) and 2.2(b) are effective on the date Contributor first makes Commercial Use of the Covered Code.

(d) Notwithstanding Section 2.2(b) above, no patent license is granted: 1) for any code that Contributor has deleted from the Contributor Version; 2) separate from the Contributor Version; 3) for infringements caused by: i) third party modifications of Contributor Version or ii) the combination of Modifications made by that Contributor with other software (except as part of the Contributor Version) or other devices; or 4) under Patent Claims infringed by Covered Code in the absence of Modifications made by that Contributor.

3. Distribution Obligations.

3.1. **Application of License.** The Modifications which You create or to which You contribute are governed by the terms of this License, including without limitation Section 2.2. The Source Code version of Covered Code may be distributed only under the terms of this License or a future version of this License released under Section 6.1, and You must include a copy of this License with every copy of the Source Code You distribute. You may not offer or impose any terms on any Source Code version that alters or restricts the applicable version of this License or the recipients' rights hereunder. However, You may include an additional document offering the additional rights described in Section 3.5.

3.2. **Availability of Source Code.** Any Modification which You create or to which You contribute must be made available in Source Code form under the terms of this License either on the same media as an Executable version or via an accepted Electronic Distribution Mechanism to anyone to whom you made an Executable version available; and if made available via Electronic Distribution Mechanism, must remain available for at least twelve (12) months after the date it initially became available, or at least six (6) months after a subsequent version of that particular Modification has been made available to such recipients. You are responsible for ensuring that the Source Code version remains available even if the Electronic Distribution Mechanism is maintained by a third party.

3.3. **Description of Modifications.** You must cause all Covered Code to which You contribute to contain a file documenting the changes You made to create that Covered Code and the date of any change. You must include a prominent statement that the Modification is derived, directly or indirectly, from Original Code provided by the Initial Developer and including the name of the Initial Developer in (a) the Source Code, and (b) in any notice in an Executable version or related documentation in which You describe the origin or ownership of the Covered Code.

3.4. Intellectual Property Matters

(a) **Third Party Claims.** If Contributor has knowledge that a license under a third party's intellectual property rights is required to exercise the rights granted by such Contributor under Sections 2.1 or 2.2, Contributor must include a text file with the Source Code distribution titled "LEGAL" which describes the claim and the party making the claim in sufficient detail that a recipient will know whom to contact. If Contributor obtains such knowledge after the Modification is made available as described in Section 3.2, Contributor shall promptly modify the LEGAL file in all copies Contributor makes available thereafter and shall take other steps (such as notifying appropriate mailing lists or newsgroups) reasonably calculated to inform those who received the Covered Code that new knowledge has been obtained.

(b) **Contributor APIs.** If Contributor's Modifications include an application programming interface and Contributor has knowledge of patent licenses which are reasonably necessary to implement that API, Contributor must also include this information in the LEGAL file.

3.5. **Required Notices.** You must duplicate the notice in Exhibit A in each file of the Source Code. If it is not possible to put such notice in a particular Source Code file due to its structure, then You must include such notice in a location (such as a relevant directory) where a user would be likely to look for such a notice. If You created one or more Modification(s) You may add your name as a Contributor to the notice described in Exhibit A. You must also duplicate this License in any documentation for the Source Code where You describe recipients' rights or ownership rights relating to Covered Code. You may choose to offer, and to charge a fee for, warranty, support, indemnity or liability obligations to one or more recipients of Covered Code. However, You may do so only on Your own behalf, and not on behalf of the Initial Developer or any Contributor. You must make it absolutely clear that any such warranty, support, indemnity or liability obligation is offered by You alone, and You hereby agree to indemnify the Initial Developer and every Contributor for any liability incurred by the Initial Developer or such Contributor as a result of warranty, support, indemnity or liability terms You offer.

3.6. **Distribution of Executable Versions.** You may distribute Covered Code in Executable form only if the requirements of Section 3.1-3.5 have been met for that Covered Code, and if You include a notice stating that the Source Code version of the Covered Code is available under the terms of this License, including a description of how and where You have fulfilled

the obligations of Section 3.2. The notice must be conspicuously included in any notice in an Executable version, related documentation or collateral in which You describe recipients' rights relating to the Covered Code. You may distribute the Executable version of Covered Code or ownership rights under a license of Your choice, which may contain terms different from this License, provided that You are in compliance with the terms of this License and that the license for the Executable version does not attempt to limit or alter the recipient's rights in the Source Code version from the rights set forth in this License. If You distribute the Executable version under a different license You must make it absolutely clear that any terms which differ from this License are offered by You alone, not by the Initial Developer or any Contributor. You hereby agree to indemnify the Initial Developer and every Contributor for any liability incurred by the Initial Developer or such Contributor as a result of any such terms You offer.

3.7. Larger Works. You may create a Larger Work by combining Covered Code with other code not governed by the terms of this License and distribute the Larger Work as a single product. In such a case, You must make sure the requirements of this License are fulfilled for the Covered Code.

4. Inability to Comply Due to Statute or Regulation. If it is impossible for You to comply with any of the terms of this License with respect to some or all of the Covered Code due to statute, judicial order, or regulation then You must: (a) comply with the terms of this License to the maximum extent possible; and (b) describe the limitations and the code they affect. Such description must be included in the LEGAL file described in Section 3.4 and must be included with all distributions of the Source Code. Except to the extent prohibited by statute or regulation, such description must be sufficiently detailed for a recipient of ordinary skill to be able to understand it.

5. Application of this License. This License applies to code to which the Initial Developer has attached the notice in Exhibit A and to related Covered Code.

6. Versions of the License.

6.1. New Versions. Netscape Communications Corporation ("Netscape") may publish revised and/or new versions of the License from time to time. Each version will be given a distinguishing version number.

6.2. Effect of New Versions. Once Covered Code has been published under a particular version of the License, You may always continue to use it under the terms of that version. You may also choose to use such Covered Code under the terms of any subsequent version of the License published by Netscape. No one other than Netscape has the right to modify the terms applicable to Covered Code created under this License.

6.3. Derivative Works. If You create or use a modified version of this License (which you may only do in order to apply it to code which is not already Covered Code governed by this License), You must (a) rename Your license so that the phrases "Mozilla", "MOZILLAPL", "MOZPL", "Netscape", "MPL", "NPL" or any confusingly similar phrase do not appear in your license (except to note that your license differs from this License) and (b) otherwise make it clear that Your version of the license contains terms which differ from the Mozilla Public License and Netscape Public License. (Filling in the name of the Initial Developer, Original Code or Contributor in the notice described in Exhibit A shall not of themselves be deemed to be modifications of this License.)

7. DISCLAIMER OF WARRANTY.

COVERED CODE IS PROVIDED UNDER THIS LICENSE ON AN "AS IS" BASIS, WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EITHER EXPRESSED OR IMPLIED, INCLUDING, WITHOUT LIMITATION, WARRANTIES THAT THE COVERED CODE IS FREE OF DEFECTS, MERCHANTABLE, FIT FOR A PARTICULAR PURPOSE OR NON-INFRINGEMENT. THE ENTIRE RISK AS TO THE QUALITY AND PERFORMANCE OF THE COVERED CODE IS WITH YOU. SHOULD ANY COVERED CODE PROVE DEFECTIVE IN ANY RESPECT, YOU (NOT THE INITIAL DEVELOPER OR ANY OTHER CONTRIBUTOR) ASSUME THE COST OF ANY NECESSARY SERVICING, REPAIR OR CORRECTION. THIS DISCLAIMER OF WARRANTY CONSTITUTES AN ESSENTIAL PART OF THIS LICENSE. NO USE OF ANY COVERED CODE IS AUTHORIZED HEREUNDER EXCEPT UNDER THIS DISCLAIMER.

8. TERMINATION.

8.1. This License and the rights granted hereunder will terminate automatically if You fail to comply with terms herein and fail to cure such breach within 30 days of becoming aware of the breach. All sublicenses to the Covered Code which are properly granted shall survive any termination of this License. Provisions which, by their nature, must remain in effect beyond the termination of this License shall survive.

8.2. If You initiate litigation by asserting a patent infringement claim (excluding declaratory judgment actions) against Initial Developer or a Contributor (the Initial Developer or Contributor against whom You file such action is referred to as "Participant") alleging that:

(a) such Participant's Contributor Version directly or indirectly infringes any patent, then any and all rights granted by such Participant to You under Sections 2.1 and/or 2.2 of this License shall, upon 60 days notice from Participant terminate prospectively, unless if within 60 days after receipt of notice You either: (i) agree in writing to pay Participant a mutually agreeable reasonable royalty for Your past and future use of Modifications made by such Participant, or (ii) withdraw Your litigation claim with respect to the Contributor Version against such Participant. If within 60 days of notice, a reasonable royalty and payment arrangement are not mutually agreed upon in writing by the parties or the litigation claim is not withdrawn, the rights granted by Participant to You under Sections 2.1 and/or 2.2 automatically terminate at the expiration of the 60 day notice period specified above.

(b) any software, hardware, or device, other than such Participant's Contributor Version, directly or indirectly infringes any patent, then any rights granted to You by such Participant under Sections 2.1(b) and 2.2(b) are revoked effective as of the date You first made, used, sold, distributed, or had made, Modifications made by that Participant.

8.3. If You assert a patent infringement claim against Participant alleging that such Participant's Contributor Version directly or indirectly infringes any patent where such claim is resolved (such as by license or settlement) prior to the initiation of patent infringement litigation, then the reasonable value of the licenses granted by such Participant under Sections 2.1 or 2.2 shall be taken into account in determining the amount or value of any payment or license.

8.4. In the event of termination under Sections 8.1 or 8.2 above, all end user license agreements (excluding distributors and resellers) which have been validly granted by You or any distributor hereunder prior to termination shall survive termination.

9. LIMITATION OF LIABILITY. UNDER NO CIRCUMSTANCES AND UNDER NO LEGAL THEORY, WHETHER TORT (INCLUDING NEGLIGENCE), CONTRACT, OR OTHERWISE, SHALL YOU, THE INITIAL DEVELOPER, ANY OTHER CONTRIBUTOR, OR ANY DISTRIBUTOR OF COVERED CODE, OR ANY SUPPLIER OF ANY OF SUCH PARTIES, BE LIABLE TO ANY PERSON FOR ANY INDIRECT, SPECIAL, INCIDENTAL, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES OF ANY CHARACTER INCLUDING, WITHOUT LIMITATION, DAMAGES FOR LOSS OF GOODWILL, WORK STOPPAGE, COMPUTER FAILURE OR MALFUNCTION, OR ANY AND ALL OTHER COMMERCIAL DAMAGES OR LOSSES, EVEN IF SUCH PARTY SHALL HAVE BEEN INFORMED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES. THIS LIMITATION OF LIABILITY SHALL NOT APPLY TO LIABILITY FOR DEATH OR PERSONAL INJURY RESULTING FROM SUCH PARTY'S NEGLIGENCE TO THE EXTENT APPLICABLE LAW PROHIBITS SUCH LIMITATION. SOME JURISDICTIONS DO NOT ALLOW THE EXCLUSION OR LIMITATION OF INCIDENTAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES, SO THIS EXCLUSION AND LIMITATION MAY NOT APPLY TO YOU.

10. U.S. GOVERNMENT END USERS. The Covered Code is a "commercial item," as that term is defined in 48 C.F.R. 2.101 (Oct. 1995), consisting of "commercial computer software" and "commercial computer software documentation," as such terms are used in 48 C.F.R. 12.212 (Sept. 1995). Consistent with 48 C.F.R. 12.212 and 48 C.F.R. 227.7202-1 through 227.7202-4 (June 1995), all U.S. Government End Users acquire Covered Code with only those rights set forth herein.

11. MISCELLANEOUS. This License represents the complete agreement concerning subject matter hereof. If any provision of this License is held to be unenforceable, such provision shall be reformed only to the extent necessary to make it enforceable. This License shall be governed

by California law provisions (except to the extent applicable law, if any, provides otherwise), excluding its conflict-of-law provisions. With respect to disputes in which at least one party is a citizen of, or an entity chartered or registered to do business in the United States of America, any litigation relating to this License shall be subject to the jurisdiction of the Federal Courts of the Northern District of California, with venue lying in Santa Clara County, California, with the losing party responsible for costs, including without limitation, court costs and reasonable attorneys' fees and expenses. The application of the United Nations Convention on Contracts for the International Sale of Goods is expressly excluded. Any law or regulation which provides that the language of a contract shall be construed against the drafter shall not apply to this License.

12. **RESPONSIBILITY FOR CLAIMS.** As between Initial Developer and the Contributors, each party is responsible for claims and damages arising, directly or indirectly, out of its utilization of rights under this License and You agree to work with Initial Developer and Contributors to distribute such responsibility on an equitable basis. Nothing herein is intended or shall be deemed to constitute any admission of liability.

13. **MULTIPLE-LICENSED CODE.** Initial Developer may designate portions of the Covered Code as "Multiple-Licensed". "Multiple-Licensed" means that the Initial Developer permits you to utilize portions of the Covered Code under Your choice of the NPL or the alternative licenses, if any, specified by the Initial Developer in the file described in Exhibit A.

EXHIBIT A -Mozilla Public License.

"The contents of this file are subject to the Mozilla Public License Version 1.1 (the "License"); you may not use this file except in compliance with the License. You may obtain a copy of the License at <http://www.mozilla.org/MPL/>

Software distributed under the License is distributed on an "AS IS" basis, WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, either express or implied. See the License for the specific language governing rights and limitations under the License.

The Original Code is _____.

The Initial Developer of the Original Code is _____. Portions created by _____ are Copyright (C) _____. All Rights Reserved.

Contributor(s): _____.

Alternatively, the contents of this file may be used under the terms of the _____ license (the "[] License"), in which case the provisions of [] License are applicable instead of those above. If you wish to allow use of your version of this file only under the terms of the [] License and not to allow others to use your version of this file under the MPL, indicate your decision by deleting the provisions above and replace them with the notice and other provisions required by the [] License. If you do not delete the provisions above, a recipient may use your version of this file under either the MPL or the [] License."

[NOTE: The text of this Exhibit A may differ slightly from the text of the notices in the Source Code files of the Original Code. You should use the text of this Exhibit A rather than the text found in the Original Code Source Code for Your Modifications.]

16.2.4 Licence MIT

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the "Software"), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS", WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE

AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.

16.2.5 X Consortium License (X11)

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the “Software”), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED “AS IS”, WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.

16.2.6 Licence zlib

This software is provided ‘as-is’, without any express or implied warranty. In no event will the authors be held liable for any damages arising from the use of this software.

Permission is granted to anyone to use this software for any purpose, including commercial applications, and to alter it and redistribute it freely, subject to the following restrictions:

1. The origin of this software must not be misrepresented; you must not claim that you wrote the original software. If you use this software in a product, an acknowledgment in the product documentation would be appreciated but is not required.
2. Altered source versions must be plainly marked as such, and must not be misrepresented as being the original software.
3. This notice may not be removed or altered from any source distribution.

Jean-loup Gailly
jloup@zip.org

Mark Adler
madler@alumni.caltech.edu

16.2.7 Licence OpenSSL

This package is an SSL implementation written by Eric Young (eay@cryptsoft.com). The implementation was written so as to conform with Netscape’s SSL.

This library is free for commercial and non-commercial use as long as the following conditions are adhered to. The following conditions apply to all code found in this distribution, be it the RC4, RSA, lhash, DES, etc., code; not just the SSL code. The SSL documentation included with this distribution is covered by the same copyright terms except that the holder is Tim Hudson (tjh@cryptsoft.com).

Copyright remains Eric Young’s, and as such any Copyright notices in the code are not to be removed. If this package is used in a product, Eric Young should be given attribution as the author of the parts of the library used. This can be in the form of a textual message at program startup or in documentation (online or textual) provided with the package.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.

2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.

3. All advertising materials mentioning features or use of this software must display the following acknowledgement: "This product includes cryptographic software written by Eric Young (eay@cryptsoft.com)" The word 'cryptographic' can be left out if the routines from the library being used are not cryptographic related :-).

4. If you include any Windows specific code (or a derivative thereof) from the apps directory (application code) you must include an acknowledgement: "This product includes software written by Tim Hudson (tjh@cryptsoft.com)"

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY ERIC YOUNG "AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE AUTHOR OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

The licence and distribution terms for any publicly available version or derivative of this code cannot be changed. i.e. this code cannot simply be copied and put under another distribution licence [including the GNU Public Licence.]

16.2.8 Licence Slirp

Copyright (c) 1995,1996 Danny Gasparovski. Tous droits réservés.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.

2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.

3. All advertising materials mentioning features or use of this software must display the following acknowledgement: This product includes software developed by Danny Gasparovski.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL DANNY GASPAROVSKI OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

16.2.9 Licence liblzf

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.

2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.

3. The name of the author may not be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE AUTHOR “AS IS” AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE AUTHOR BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

16.2.10 Licence libpng

The PNG Reference Library is supplied “AS IS”. The Contributing Authors and Group 42, Inc. disclaim all warranties, expressed or implied, including, without limitation, the warranties of merchantability and of fitness for any purpose. The Contributing Authors and Group 42, Inc. assume no liability for direct, indirect, incidental, special, exemplary, or consequential damages, which may result from the use of the PNG Reference Library, even if advised of the possibility of such damage.

Permission is hereby granted to use, copy, modify, and distribute this source code, or portions hereof, for any purpose, without fee, subject to the following restrictions:

1. The origin of this source code must not be misrepresented.

2. Altered versions must be plainly marked as such and must not be misrepresented as being the original source.

3. This Copyright notice may not be removed or altered from any source or altered source distribution.

The Contributing Authors and Group 42, Inc. specifically permit, without fee, and encourage the use of this source code as a component to supporting the PNG file format in commercial products. If you use this source code in a product, acknowledgment is not required but would be appreciated.

16.2.11 Licence lwIP

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.

2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.

3. The name of the author may not be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE AUTHOR “AS IS” AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT

SHALL THE AUTHOR BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

16.2.12 Licence libxml

Except where otherwise noted in the source code (e.g. the files hash.c, list.c and the trio files, which are covered by a similar licence but with different Copyright notices) all the files are:

Copyright (C) 1998-2003 Daniel Veillard. Tous droits Réservés.

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the "Software"), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS", WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE DANIEL VEILLARD BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.

Except as contained in this notice, the name of Daniel Veillard shall not be used in advertising or otherwise to promote the sale, use or other dealings in this Software without prior written authorization from him.

16.2.13 libxslt licenses

Licence for libxslt except libexslt:

Copyright (C) 2001-2002 Daniel Veillard. Tous droits réservés.

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the "Software"), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS", WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE DANIEL VEILLARD BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.

Except as contained in this notice, the name of Daniel Veillard shall not be used in advertising or otherwise to promote the sale, use or other dealings in this Software without prior written authorization from him.

Licence for libexslt:

Copyright (C) 2001-2002 Thomas Broyer, Charlie Bozeman et Daniel Veillard. Tous droits réservés.

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the “Software”), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED “AS IS”, WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.

Except as contained in this notice, the name of the authors shall not be used in advertising or otherwise to promote the sale, use or other dealings in this Software without prior written authorization from him.

16.2.14 gSOAP Public License Version 1.3a

The gSOAP public license is derived from the Mozilla Public License (MPL1.1). The sections that were deleted from the original MPL1.1 text are 1.0.1, 2.1.(c),(d), 2.2.(c),(d), 8.2.(b), 10, and 11. Section 3.8 was added. The modified sections are 2.1.(b), 2.2.(b), 3.2 (simplified), 3.5 (deleted the last sentence), and 3.6 (simplified).

1 DEFINITIONS

1.1. “Contributor” means each entity that creates or contributes to the creation of Modifications.

1.2. “Contributor Version” means the combination of the Original Code, prior Modifications used by a Contributor, and the Modifications made by that particular Contributor.

1.3. “Covered Code” means the Original Code, or Modifications or the combination of the Original Code, and Modifications, in each case including portions thereof.

1.4. “Electronic Distribution Mechanism” means a mechanism generally accepted in the software development community for the electronic transfer of data.

1.5. “Executable” means Covered Code in any form other than Source Code.

1.6. “Initial Developer” means the individual or entity identified as the Initial Developer in the Source Code notice required by Exhibit A.

1.7. “Larger Work” means a work which combines Covered Code or portions thereof with code not governed by the terms of this License.

1.8. “License” means this document.

1.8.1. “Licensable” means having the right to grant, to the maximum extent possible, whether at the time of the initial grant or subsequently acquired, any and all of the rights conveyed herein.

1.9. “Modifications” means any addition to or deletion from the substance or structure of either the Original Code or any previous Modifications. When Covered Code is released as a series of files, a Modification is:

A. Any addition to or deletion from the contents of a file containing Original Code or previous Modifications.

B. Any new file that contains any part of the Original Code, or previous Modifications.

1.10. “Original Code” means Source Code of computer software code which is described in the Source Code notice required by Exhibit A as Original Code, and which, at the time of its release under this License is not already Covered Code governed by this License.

1.10.1. “Patent Claims” means any patent claim(s), now owned or hereafter acquired, including without limitation, method, process, and apparatus claims, in any patent Licensable by grantor.

1.11. “Source Code” means the preferred form of the Covered Code for making modifications to it, including all modules it contains, plus any associated interface definition files, scripts used to control compilation and installation of an Executable, or source code differential comparisons against either the Original Code or another well known, available Covered Code of the Contributor’s choice. The Source Code can be in a compressed or archival form, provided the appropriate decompression or de-archiving software is widely available for no charge.

1.12. “You” (or “Your”) means an individual or a legal entity exercising rights under, and complying with all of the terms of, this License or a future version of this License issued under Section 6.1. For legal entities, “You” includes any entity which controls, is controlled by, or is under common control with You. For purposes of this definition, “control” means (a) the power, direct or indirect, to cause the direction or management of such entity, whether by contract or otherwise, or (b) ownership of more than fifty percent (50%) of the outstanding shares or beneficial ownership of such entity.

2 SOURCE CODE LICENSE.

2.1. The Initial Developer Grant.

The Initial Developer hereby grants You a world-wide, royalty-free, non-exclusive license, subject to third party intellectual property claims:

(a) under intellectual property rights (other than patent or trademark) Licensable by Initial Developer to use, reproduce, modify, display, perform, sublicense and distribute the Original Code (or portions thereof) with or without Modifications, and/or as part of a Larger Work; and

(b) under patents now or hereafter owned or controlled by Initial Developer, to make, have made, use and sell (“offer to sell and import”) the Original Code, Modifications, or portions thereof, but solely to the extent that any such patent is reasonably necessary to enable You to utilize, alone or in combination with other software, the Original Code, Modifications, or any combination or portions thereof.

(c)

(d)

2.2. Contributor Grant.

Subject to third party intellectual property claims, each Contributor hereby grants You a world-wide, royalty-free, non-exclusive license

(a) under intellectual property rights (other than patent or trademark) Licensable by Contributor, to use, reproduce, modify, display, perform, sublicense and distribute the Modifications created by such Contributor (or portions thereof) either on an unmodified basis, with other Modifications, as Covered Code and/or as part of a Larger Work; and

(b) under patents now or hereafter owned or controlled by Contributor, to make, have made, use and sell (“offer to sell and import”) the Contributor Version (or portions thereof), but solely to the extent that any such patent is reasonably necessary to enable You to utilize, alone or in combination with other software, the Contributor Version (or portions thereof).

(c)

(d)

3 DISTRIBUTION OBLIGATIONS.

3.1. Application of License.

The Modifications which You create or to which You contribute are governed by the terms of this License, including without limitation Section 2.2. The Source Code version of Covered Code may be distributed only under the terms of this License or a future version of this License released under Section 6.1, and You must include a copy of this License with every copy of the Source Code You distribute. You may not offer or impose any terms on any Source Code version that alters or restricts the applicable version of this License or the recipients’ rights hereunder. However, You may include an additional document offering the additional rights described in Section 3.5.

3.2. Availability of Source Code.

Any Modification created by You will be provided to the Initial Developer in Source Code form and are subject to the terms of the License. 3.3. Description of Modifications.

You must cause all Covered Code to which You contribute to contain a file documenting the changes You made to create that Covered Code and the date of any change. You must include a prominent statement that the Modification is derived, directly or indirectly, from Original Code provided by the Initial Developer and including the name of the Initial Developer in (a) the Source Code, and (b) in any notice in an Executable version or related documentation in which You describe the origin or ownership of the Covered Code.

3.4. Intellectual Property Matters.

(a) Third Party Claims. If Contributor has knowledge that a license under a third party's intellectual property rights is required to exercise the rights granted by such Contributor under Sections 2.1 or 2.2, Contributor must include a text file with the Source Code distribution titled "LEGAL" which describes the claim and the party making the claim in sufficient detail that a recipient will know whom to contact. If Contributor obtains such knowledge after the Modification is made available as described in Section 3.2, Contributor shall promptly modify the LEGAL file in all copies Contributor makes available thereafter and shall take other steps (such as notifying appropriate mailing lists or newsgroups) reasonably calculated to inform those who received the Covered Code that new knowledge has been obtained.

(b) Contributor APIs. If Contributor's Modifications include an application programming interface and Contributor has knowledge of patent licenses which are reasonably necessary to implement that API, Contributor must also include this information in the LEGAL file.

(c) Representations. Contributor represents that, except as disclosed pursuant to Section 3.4(a) above, Contributor believes that Contributor's Modifications are Contributor's original creation(s) and/or Contributor has sufficient rights to grant the rights conveyed by this License.

3.5. Required Notices. You must duplicate the notice in Exhibit A in each file of the Source Code. If it is not possible to put such notice in a particular Source Code file due to its structure, then You must include such notice in a location (such as a relevant directory) where a user would be likely to look for such a notice. If You created one or more Modification(s) You may add your name as a Contributor to the notice described in Exhibit A. You must also duplicate this License in any documentation for the Source Code where You describe recipients' rights or ownership rights relating to Covered Code. You may choose to offer, and to charge a fee for, warranty, support, indemnity or liability obligations to one or more recipients of Covered Code. However, You may do so only on Your own behalf, and not on behalf of the Initial Developer or any Contributor.

3.6. Distribution of Executable Versions. You may distribute Covered Code in Executable form only if the requirements of Section 3.1-3.5 have been met for that Covered Code. You may distribute the Executable version of Covered Code or ownership rights under a license of Your choice, which may contain terms different from this License, provided that You are in compliance with the terms of this License and that the license for the Executable version does not attempt to limit or alter the recipient's rights in the Source Code version from the rights set forth in this License. If You distribute the Executable version under a different license You must make it absolutely clear that any terms which differ from this License are offered by You alone, not by the Initial Developer or any Contributor. If you distribute executable versions containing Covered Code as part of a product, you must reproduce the notice in Exhibit B in the documentation and/or other materials provided with the product.

3.7. Larger Works. You may create a Larger Work by combining Covered Code with other code not governed by the terms of this License and distribute the Larger Work as a single product. In such a case, You must make sure the requirements of this License are fulfilled for the Covered Code.

3.8. Restrictions. You may not remove any product identification, copyright, proprietary notices or labels from gSOAP.

4 INABILITY TO COMPLY DUE TO STATUTE OR REGULATION.

If it is impossible for You to comply with any of the terms of this License with respect to some or all of the Covered Code due to statute, judicial order, or regulation then You must: (a) comply with the terms of this License to the maximum extent possible; and (b) describe the limitations and the code they affect. Such description must be included in the LEGAL file described in

Section 3.4 and must be included with all distributions of the Source Code. Except to the extent prohibited by statute or regulation, such description must be sufficiently detailed for a recipient of ordinary skill to be able to understand it.

5 APPLICATION OF THIS LICENSE.

This License applies to code to which the Initial Developer has attached the notice in Exhibit A and to related Covered Code.

6 VERSIONS OF THE LICENSE.

6.1. New Versions.

Grantor may publish revised and/or new versions of the License from time to time. Each version will be given a distinguishing version number.

6.2. Effect of New Versions.

Once Covered Code has been published under a particular version of the License, You may always continue to use it under the terms of that version. You may also choose to use such Covered Code under the terms of any subsequent version of the License.

6.3. Derivative Works.

If You create or use a modified version of this License (which you may only do in order to apply it to code which is not already Covered Code governed by this License), You must (a) rename Your license so that the phrase “gSOAP” or any confusingly similar phrase do not appear in your license (except to note that your license differs from this License) and (b) otherwise make it clear that Your version of the license contains terms which differ from the gSOAP Public License. (Filling in the name of the Initial Developer, Original Code or Contributor in the notice described in Exhibit A shall not of themselves be deemed to be modifications of this License.)

7 DISCLAIMER OF WARRANTY.

COVERED CODE IS PROVIDED UNDER THIS LICENSE ON AN “AS IS” BASIS, WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, WHETHER EXPRESS, IMPLIED OR STATUTORY, INCLUDING, WITHOUT LIMITATION, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, OF FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, NONINFRINGEMENT OF THIRD PARTY INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS, AND ANY WARRANTY THAT MAY ARISE BY REASON OF TRADE USAGE, CUSTOM, OR COURSE OF DEALING. WITHOUT LIMITING THE FOREGOING, YOU ACKNOWLEDGE THAT THE SOFTWARE IS PROVIDED “AS IS” AND THAT THE AUTHORS DO NOT WARRANT THE SOFTWARE WILL RUN UNINTERRUPTED OR ERROR FREE. LIMITED LIABILITY THE ENTIRE RISK AS TO RESULTS AND PERFORMANCE OF THE SOFTWARE IS ASSUMED BY YOU. UNDER NO CIRCUMSTANCES WILL THE AUTHORS BE LIABLE FOR ANY SPECIAL, INDIRECT, INCIDENTAL, EXEMPLARY OR CONSEQUENTIAL DAMAGES OF ANY KIND OR NATURE WHATSOEVER, WHETHER BASED ON CONTRACT, WARRANTY, TORT (INCLUDING NEGLIGENCE), STRICT LIABILITY OR OTHERWISE, ARISING OUT OF OR IN ANY WAY RELATED TO THE SOFTWARE, EVEN IF THE AUTHORS HAVE BEEN ADVISED ON THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE OR IF SUCH DAMAGE COULD HAVE BEEN REASONABLY FORESEEN, AND NOTWITHSTANDING ANY FAILURE OF ESSENTIAL PURPOSE OF ANY EXCLUSIVE REMEDY PROVIDED. SUCH LIMITATION ON DAMAGES INCLUDES, BUT IS NOT LIMITED TO, DAMAGES FOR LOSS OF GOODWILL, LOST PROFITS, LOSS OF DATA OR SOFTWARE, WORK STOPPAGE, COMPUTER FAILURE OR MALFUNCTION OR IMPAIRMENT OF OTHER GOODS. IN NO EVENT WILL THE AUTHORS BE LIABLE FOR THE COSTS OF PROCUREMENT OF SUBSTITUTE SOFTWARE OR SERVICES. YOU ACKNOWLEDGE THAT THIS SOFTWARE IS NOT DESIGNED FOR USE IN ON-LINE EQUIPMENT IN HAZARDOUS ENVIRONMENTS SUCH AS OPERATION OF NUCLEAR FACILITIES, AIRCRAFT NAVIGATION OR CONTROL, OR LIFE-CRITICAL APPLICATIONS. THE AUTHORS EXPRESSLY DISCLAIM ANY LIABILITY RESULTING FROM USE OF THE SOFTWARE IN ANY SUCH ON-LINE EQUIPMENT IN HAZARDOUS ENVIRONMENTS AND ACCEPTS NO LIABILITY IN RESPECT OF ANY ACTIONS OR CLAIMS BASED ON THE USE OF THE SOFTWARE IN ANY SUCH ON-LINE EQUIPMENT IN HAZARDOUS ENVIRONMENTS BY YOU. FOR PURPOSES OF THIS PARAGRAPH, THE TERM “LIFE-CRITICAL APPLICATION” MEANS AN APPLICATION IN WHICH THE FUNCTIONING OR MALFUNCTIONING OF THE SOFTWARE MAY RESULT DIRECTLY OR INDIRECTLY IN PHYSICAL INJURY OR LOSS OF HUMAN LIFE. THIS DISCLAIMER OF WAR-

RANTY CONSTITUTES AN ESSENTIAL PART OF THIS LICENSE. NO USE OF ANY COVERED CODE IS AUTHORIZED HEREUNDER EXCEPT UNDER THIS DISCLAIMER.

8 TERMINATION.

8.1.

This License and the rights granted hereunder will terminate automatically if You fail to comply with terms herein and fail to cure such breach within 30 days of becoming aware of the breach. All sublicenses to the Covered Code which are properly granted shall survive any termination of this License. Provisions which, by their nature, must remain in effect beyond the termination of this License shall survive.

8.2.

8.3.

If You assert a patent infringement claim against Participant alleging that such Participant's Contributor Version directly or indirectly infringes any patent where such claim is resolved (such as by license or settlement) prior to the initiation of patent infringement litigation, then the reasonable value of the licenses granted by such Participant under Sections 2.1 or 2.2 shall be taken into account in determining the amount or value of any payment or license.

8.4. In the event of termination under Sections 8.1 or 8.2 above, all end user license agreements (excluding distributors and resellers) which have been validly granted by You or any distributor hereunder prior to termination shall survive termination.

9 LIMITATION OF LIABILITY.

UNDER NO CIRCUMSTANCES AND UNDER NO LEGAL THEORY, WHETHER TORT (INCLUDING NEGLIGENCE), CONTRACT, OR OTHERWISE, SHALL YOU, THE INITIAL DEVELOPER, ANY OTHER CONTRIBUTOR, OR ANY DISTRIBUTOR OF COVERED CODE, OR ANY SUPPLIER OF ANY OF SUCH PARTIES, BE LIABLE TO ANY PERSON FOR ANY INDIRECT, SPECIAL, INCIDENTAL, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES OF ANY CHARACTER INCLUDING, WITHOUT LIMITATION, DAMAGES FOR LOSS OF GOODWILL, WORK STOPPAGE, COMPUTER FAILURE OR MALFUNCTION, OR ANY AND ALL OTHER COMMERCIAL DAMAGES OR LOSSES, EVEN IF SUCH PARTY SHALL HAVE BEEN INFORMED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES. THIS LIMITATION OF LIABILITY SHALL NOT APPLY TO LIABILITY FOR DEATH OR PERSONAL INJURY RESULTING FROM SUCH PARTY'S NEGLIGENCE TO THE EXTENT APPLICABLE LAW PROHIBITS SUCH LIMITATION. SOME JURISDICTIONS DO NOT ALLOW THE EXCLUSION OR LIMITATION OF INCIDENTAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES, SO THIS EXCLUSION AND LIMITATION MAY NOT APPLY TO YOU.

10 U.S. GOVERNMENT END USERS.

11 MISCELLANEOUS.

12 RESPONSIBILITY FOR CLAIMS.

As between Initial Developer and the Contributors, each party is responsible for claims and damages arising, directly or indirectly, out of its utilization of rights under this License and You agree to work with Initial Developer and Contributors to distribute such responsibility on an equitable basis. Nothing herein is intended or shall be deemed to constitute any admission of liability.

EXHIBIT A.

"The contents of this file are subject to the gSOAP Public License Version 1.3 (the "License"); you may not use this file except in compliance with the License. You may obtain a copy of the License at <http://www.cs.fsu.edu/~engelen/soaplicense.html>. Software distributed under the License is distributed on an "AS IS" basis, WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, either express or implied. See the License for the specific language governing rights and limitations under the License.

The Original Code of the gSOAP Software is: stdsoap.h, stdsoap2.h, stdsoap.c, stdsoap2.c, stdsoap.cpp, stdsoap2.cpp, soapcpp2.h, soapcpp2.c, soapcpp2_lex.l, soapcpp2_yacc.y, error2.h, error2.c, symbol2.c, init2.c, soapdoc2.html, and soapdoc2.pdf, httpget.h, httpget.c, stl.h, stld-eque.h, stllist.h, stlvector.h, stlset.h.

The Initial Developer of the Original Code is Robert A. van Engelen. Portions created by Robert A. van Engelen are Copyright (C) 2001-2004 Robert A. van Engelen, Genivia inc. All Rights Reserved.

Contributor(s): “_____.” [Note: The text of this Exhibit A may differ slightly from the text of the notices in the Source Code files of the Original code. You should use the text of this Exhibit A rather than the text found in the Original Code Source Code for Your Modifications.]

EXHIBIT B.

“Part of the software embedded in this product is gSOAP software. Portions created by gSOAP are Copyright (C) 2001-2004 Robert A. van Engelen, Genivia inc. Tous droits réservés. THE SOFTWARE IN THIS PRODUCT WAS IN PART PROVIDED BY GENIVIA INC AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE AUTHOR BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.”

16.2.15 Chromium licenses

16.2.15.1 Licence Main

Copyright (c) 2002, Stanford University Tous droits réservés.

Some portions of Chromium are copyrighted by individual organizations. Please see the files COPYRIGHT.LLNL and COPYRIGHT.REDHAT for more information.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

- Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
- Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
- Neither the name of Stanford University nor the names of its contributors may be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE COPYRIGHT HOLDERS AND CONTRIBUTORS “AS IS” AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE COPYRIGHT OWNER OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

16.2.15.2 COPYRIGHT.LLNL file

This Chromium distribution contains information and code which is covered under the following notice:

Copyright (c) 2002, The Regents of the University of California. Produced at the Lawrence Livermore National Laboratory Pour les détails, contactez : Randall Frank (rjfrank@llnl.gov). UCRL-CODE-2002-058 Tous droits réservés.

This file is part of Chromium. For details, see accompanying documentation.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the disclaimer below.

Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the disclaimer (as noted below) in the documentation and/or other materials provided with the distribution.

Neither the name of the UC/LLNL nor the names of its contributors may be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE COPYRIGHT HOLDERS AND CONTRIBUTORS "AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE REGENTS OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA, THE U.S. DEPARTMENT OF ENERGY OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

Additional BSD Notice

1. This notice is required to be provided under our contract with the U.S. Department of Energy (DOE). This work was produced at the University of California, Lawrence Livermore National Laboratory under Contract No. W-7405-ENG-48 with the DOE.

2. Neither the United States Government nor the University of California nor any of their employees, makes any warranty, express or implied, or assumes any liability or responsibility for the accuracy, completeness, or usefulness of any information, apparatus, product, or process disclosed, or represents that its use would not infringe privately-owned rights.

3. Also, reference herein to any specific commercial products, process, or services by trade name, trademark, manufacturer or otherwise does not necessarily constitute or imply its endorsement, recommendation, or favoring by the United States Government or the University of California. The views and opinions of authors expressed herein do not necessarily state or reflect those of the United States Government or the University of California, and shall not be used for advertising or product endorsement purposes.

16.2.15.3 COPYRIGHT.REDHAT file

This Chromium distribution contains information and code which is covered under the following notice:

Copyright 2001,2002 Red Hat Inc., Durham, North Carolina.

Tous droits réservés.

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the "Software"), to deal in the Software without restriction, including without limitation on the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice (including the next paragraph) shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED “AS IS”, WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NON-INFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL RED HAT AND/OR THEIR SUPPLIERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.

16.2.16 Licence curl

COPYRIGHT AND PERMISSION NOTICE

Copyright (c) 1996 - 2009, Daniel Stenberg, daniel@haxx.se.

Tous droits réservés.

Permission to use, copy, modify, and distribute this software for any purpose with or without fee is hereby granted, provided that the above copyright notice and this permission notice appear in all copies.

THE SOFTWARE IS PROVIDED “AS IS”, WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NON-INFRINGEMENT OF THIRD PARTY RIGHTS. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.

Except as contained in this notice, the name of a copyright holder shall not be used in advertising or otherwise to promote the sale, use or other dealings in this Software without prior written authorization of the copyright holder.

16.2.17 Licence libgd

Portions copyright 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002 by Cold Spring Harbor Laboratory. Funded under Grant P41-RR02188 by the National Institutes of Health.

Portions copyright 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002 by Boutell.Com, Inc.

Portions relating to GD2 format copyright 1999, 2000, 2001, 2002 Philip Warner.

Portions relating to PNG copyright 1999, 2000, 2001, 2002 Greg Roelofs.

Portions relating to gdttf.c copyright 1999, 2000, 2001, 2002 John Ellson (ellson@lucent.com).

Portions relating to gdft.c copyright 2001, 2002 John Ellson (ellson@lucent.com).

Portions copyright 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007 Pierre-Alain Joye (pierre@libgd.org).

Portions relating to JPEG and to color quantization copyright 2000, 2001, 2002, Doug Becker and copyright (C) 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, Thomas G. Lane. This software is based in part on the work of the Independent JPEG Group. See the file README-JPEG.TXT for more information.

Portions relating to WBMP copyright 2000, 2001, 2002 Maurice Szmurlo and Johan Van den Brande.

Permission has been granted to copy, distribute and modify gd in any context without fee, including a commercial application, provided that this notice is present in user-accessible supporting documentation.

This does not affect your ownership of the derived work itself, and the intent is to assure proper credit for the authors of gd, not to interfere with your productive use of gd. If you have questions, ask. “Derived works” includes all programs that utilize the library. Credit must be given in user-accessible documentation.

This software is provided “AS IS.” The copyright holders disclaim all warranties, either express or implied, including but not limited to implied warranties of merchantability and fitness for a particular purpose, with respect to this code and accompanying documentation.

Although their code does not appear in gd, the authors wish to thank David Koblas, David Rowley, and Hutchison Avenue Software Corporation for their prior contributions.

16.2.18 BSD license from Intel

Tous droits réservés.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

- Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
- Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
- Neither the name of the Intel Corporation nor the names of its contributors may be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE COPYRIGHT HOLDERS AND CONTRIBUTORS “AS IS” AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE COPYRIGHT OWNER OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

16.2.19 Licence libjpeg

The authors make NO WARRANTY or representation, either express or implied, with respect to this software, its quality, accuracy, merchantability, or fitness for a particular purpose. This software is provided “AS IS”, and you, its user, assume the entire risk as to its quality and accuracy.

This software is copyright (C) 1991-2010, Thomas G. Lane, Guido Vollbeding. All Rights Reserved except as specified below.

Permission is hereby granted to use, copy, modify, and distribute this software (or portions thereof) for any purpose, without fee, subject to these conditions:

(1) If any part of the source code for this software is distributed, then this README file must be included, with this copyright and no-warranty notice unaltered; and any additions, deletions, or changes to the original files must be clearly indicated in accompanying documentation.

(2) If only executable code is distributed, then the accompanying documentation must state that “this software is based in part on the work of the Independent JPEG Group”.

(3) Permission for use of this software is granted only if the user accepts full responsibility for any undesirable consequences; the authors accept NO LIABILITY for damages of any kind.

These conditions apply to any software derived from or based on the IJG code, not just to the unmodified library. If you use our work, you ought to acknowledge us.

Permission is NOT granted for the use of any IJG author’s name or company name in advertising or publicity relating to this software or products derived from it. This software may be referred to only as “the Independent JPEG Group’s software”.

We specifically permit and encourage the use of this software as the basis of commercial products, provided that all warranty or liability claims are assumed by the product vendor.

ansi2knr.c is included in this distribution by permission of L. Peter Deutsch, sole proprietor of its copyright holder, Aladdin Enterprises of Menlo Park, CA. ansi2knr.c is NOT covered by the above copyright and conditions, but instead by the usual distribution terms of the Free Software Foundation; principally, that you must include source code if you redistribute it. (See the file ansi2knr.c for full details.) However, since ansi2knr.c is not needed as part of any program generated from the IJG code, this does not limit you more than the foregoing paragraphs do.

The Unix configuration script “configure” was produced with GNU Autoconf. It is copyright by the Free Software Foundation but is freely distributable. The same holds for its supporting scripts (config.guess, config.sub, ltmain.sh). Another support script, install-sh, is copyright by X Consortium but is also freely distributable.

The IJG distribution formerly included code to read and write GIF files. To avoid entanglement with the Unisys LZW patent, GIF reading support has been removed altogether, and the GIF writer has been simplified to produce “uncompressed GIFs”. This technique does not use the LZW algorithm; the resulting GIF files are larger than usual, but are readable by all standard GIF decoders.

We are required to state that

“The Graphics Interchange Format(c) is the Copyright property of CompuServe Incorporated. GIF(sm) is a Service Mark property of CompuServe Incorporated.”

16.2.20 Licence extension x86 SIMD pour la bibliothèque IJG JPEG

Copyright 2009 Pierre Ossman <ossman@cendio.se> for Cendio AB

Copyright 2010 D. R. Commander

Based on

x86 SIMD extension for IJG JPEG library - version 1.02

Copyright (C) 1999-2006, MIYASAKA Masaru.

This software is provided 'as-is', without any express or implied warranty. In no event will the authors be held liable for any damages arising from the use of this software.

Permission is granted to anyone to use this software for any purpose, including commercial applications, and to alter it and redistribute it freely, subject to the following restrictions:

1. The origin of this software must not be misrepresented; you must not claim that you wrote the original software. If you use this software in a product, an acknowledgment in the product documentation would be appreciated but is not required.
2. Altered source versions must be plainly marked as such, and must not be misrepresented as being the original software.
3. This notice may not be removed or altered from any source distribution.

16.2.21 Licence FreeBSD

The compilation of software known as FreeBSD is distributed under the following terms:

Copyright (c) 1992-2009 Le projet FreeBSD. Tous droits réservés.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE AUTHOR AND CONTRIBUTORS “AS IS” AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE AUTHOR OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

16.2.22 Licence NetBSD

Copyright (c) 1992, 1993 The Regents of the University of California. Tous droits réservés.

This software was developed by the Computer Systems Engineering group at Lawrence Berkeley Laboratory under DARPA contract BG 91-66 and contributed to Berkeley.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
3. Neither the name of the University nor the names of its contributors may be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE REGENTS AND CONTRIBUTORS “AS IS” AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE REGENTS OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

16.2.23 Licence PCRE

PCRE is a library of functions to support regular expressions whose syntax and semantics are as close as possible to those of the Perl 5 language.

Release 8 of PCRE is distributed under the terms of the “BSD” licence, as specified below. The documentation for PCRE, supplied in the “doc” directory, is distributed under the same terms as the software itself.

The basic library functions are written in C and are freestanding. Also included in the distribution is a set of C++ wrapper functions, and a just-in-time compiler that can be used to optimize pattern matching. These are both optional features that can be omitted when the library is built.

THE BASIC LIBRARY FUNCTIONS. Written by: Philip Hazel; Email local part: ph10; Email domain: cam.ac.uk University of Cambridge Computing Service, Cambridge, England. Copyright (c) 1997-2012 University of Cambridge Tous droits réservés.

PCRE JUST-IN-TIME COMPILATION SUPPORT. Written by: Zoltan Herczeg; Email local part: hzmester; Email domain: freemail.hu Copyright(c) 2010-2012 Zoltan Herczeg Tous droits réservés.

STACK-LESS JUST-IN-TIME COMPILER. Written by: Zoltan Herczeg; Email local part: hzmester; Email domain: freemail.hu Copyright(c) 2009-2012 Zoltan Herczeg Tous droits réservés.

THE C++ WRAPPER FUNCTIONS. Contributed by: Google Inc. Copyright (c) 2007-2012, Google Inc. Tous droits réservés.

THE “BSD” LICENCE. Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

- Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
- Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
- Neither the name of the University of Cambridge nor the name of Google Inc. nor the names of their contributors may be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE COPYRIGHT HOLDERS AND CONTRIBUTORS “AS IS” AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE COPYRIGHT OWNER OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

16.2.24 Licence libffi

Copyright (c) 1996-2012 Anthony Green, Red Hat, Inc and others. See source files for details.

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the “Software”), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED “AS IS”, WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.

16.2.25 Licence FLTK

December 11, 2001

The FLTK library and included programs are provided under the terms of the GNU Library General Public License (LGPL) with the following exceptions:

1. Modifications to the FLTK configure script, config header file, and makefiles by themselves to support a specific platform do not constitute a modified or derivative work.

The authors do request that such modifications be contributed to the FLTK project - send all contributions through the “Software Trouble Report” on the following page:

<http://www.fltk.org/str.php>

2. Widgets that are subclassed from FLTK widgets do not constitute a derivative work.
3. Static linking of applications and widgets to the FLTK library does not constitute a derivative work and does not require the author to provide source code for the application or widget, use the shared FLTK libraries, or link their applications or widgets against a user-supplied version of FLTK.

If you link the application or widget to a modified version of FLTK, then the changes to FLTK must be provided under the terms of the LGPL in sections 1, 2, and 4.

4. You do not have to provide a copy of the FLTK license with programs that are linked to the FLTK library, nor do you have to identify the FLTK license in your program or documentation as required by section 6 of the LGPL.

However, programs must still identify their use of FLTK. The following example statement can be included in user documentation to satisfy this requirement:

[program/widget] is based in part on the work of the FLTK project (<http://www.fltk.org>).

16.2.26 Licence Expat

Copyright (c) 1998, 1999, 2000 Thai Open Source Software Center Ltd and Clark Cooper

Copyright (c) 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006 Expat maintainers.

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the “Software”), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED “AS IS”, WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.

16.2.27 Licence fontconfig

Copyright (C) 2001, 2003 Keith Packard

Permission to use, copy, modify, distribute, and sell this software and its documentation for any purpose is hereby granted without fee, provided that the above copyright notice appear in all copies and that both that copyright notice and this permission notice appear in supporting documentation, and that the name of the author(s) not be used in advertising or publicity pertaining to distribution of the software without specific, written prior permission. The authors

make no representations about the suitability of this software for any purpose. It is provided “as is” without express or implied warranty.

THE AUTHOR(S) DISCLAIMS ALL WARRANTIES WITH REGARD TO THIS SOFTWARE, INCLUDING ALL IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS, IN NO EVENT SHALL THE AUTHOR(S) BE LIABLE FOR ANY SPECIAL, INDIRECT OR CONSEQUENTIAL DAMAGES OR ANY DAMAGES WHATSOEVER RESULTING FROM LOSS OF USE, DATA OR PROFITS, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, NEGLIGENCE OR OTHER TORTIOUS ACTION, ARISING OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE USE OR PERFORMANCE OF THIS SOFTWARE.

16.2.28 Licence Freetype

2006-Jan-27

Copyright 1996-2002, 2006 by David Turner, Robert Wilhelm, and Werner Lemberg

Introduction

The FreeType Project is distributed in several archive packages; some of them may contain, in addition to the FreeType font engine, various tools and contributions which rely on, or relate to, the FreeType Project.

This license applies to all files found in such packages, and which do not fall under their own explicit license. The license affects thus the FreeType font engine, the test programs, documentation and makefiles, at the very least.

This license was inspired by the BSD, Artistic, and IJG (Independent JPEG Group) licenses, which all encourage inclusion and use of free software in commercial and freeware products alike. As a consequence, its main points are that:

- We don't promise that this software works. However, we will be interested in any kind of bug reports. ('as is' distribution)
- You can use this software for whatever you want, in parts or full form, without having to pay us. ('royalty-free' usage)
- You may not pretend that you wrote this software. If you use it, or only parts of it, in a program, you must acknowledge somewhere in your documentation that you have used the FreeType code. ('credits')

We specifically permit and encourage the inclusion of this software, with or without modifications, in commercial products. We disclaim all warranties covering The FreeType Project and assume no liability related to The FreeType Project.

Finally, many people asked us for a preferred form for a credit/disclaimer to use in compliance with this license. We thus encourage you to use the following text:

Portions of this software are copyright (C) <year> The FreeType Project (www.freetype.org).
Tous droits réservés.

Please replace <year> with the value from the FreeType version you actually use.

Legal Terms

0. Definitions Throughout this license, the terms 'package', 'FreeType Project', and 'FreeType archive' refer to the set of files originally distributed by the authors (David Turner, Robert Wilhelm, and Werner Lemberg) as the 'FreeType Project', be they named as alpha, beta or final release.

'You' refers to the licensee, or person using the project, where 'using' is a generic term including compiling the project's source code as well as linking it to form a 'program' or 'executable'. This program is referred to as 'a program using the FreeType engine'.

This license applies to all files distributed in the original FreeType Project, including all source code, binaries and documentation, unless otherwise stated in the file in its original, unmodified form as distributed in the original archive. If you are unsure whether or not a particular file is covered by this license, you must contact us to verify this.

The FreeType Project is copyright (C) 1996-2000 by David Turner, Robert Wilhelm, and Werner Lemberg. All rights reserved except as specified below.

1. No Warranty THE FREETYPE PROJECT IS PROVIDED 'AS IS' WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EITHER EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. IN NO EVENT WILL ANY OF THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY DAMAGES CAUSED BY THE USE OR THE INABILITY TO USE, OF THE FREETYPE PROJECT.

2. Redistribution This license grants a worldwide, royalty-free, perpetual and irrevocable right and license to use, execute, perform, compile, display, copy, create derivative works of, distribute and sublicense the FreeType Project (in both source and object code forms) and derivative works thereof for any purpose; and to authorize others to exercise some or all of the rights granted herein, subject to the following conditions:

- Redistribution of source code must retain this license file ('FTL.TXT') unaltered; any additions, deletions or changes to the original files must be clearly indicated in accompanying documentation. The copyright notices of the unaltered, original files must be preserved in all copies of source files.
- Redistribution in binary form must provide a disclaimer that states that the software is based in part of the work of the FreeType Team, in the distribution documentation. We also encourage you to put an URL to the FreeType web page in your documentation, though this isn't mandatory.

These conditions apply to any software derived from or based on the FreeType Project, not just the unmodified files. If you use our work, you must acknowledge us. However, no fee need be paid to us.

3. Advertising Neither the FreeType authors and contributors nor you shall use the name of the other for commercial, advertising, or promotional purposes without specific prior written permission.

We suggest, but do not require, that you use one or more of the following phrases to refer to this software in your documentation or advertising materials: 'FreeType Project', 'FreeType Engine', 'FreeType library', or 'FreeType Distribution'.

As you have not signed this license, you are not required to accept it. However, as the FreeType Project is copyrighted material, only this license, or another one contracted with the authors, grants you the right to use, distribute, and modify it. Therefore, by using, distributing, or modifying the FreeType Project, you indicate that you understand and accept all the terms of this license.

4. Contacts There are two mailing lists related to FreeType:

- freetype@nongnu.org
Discusses general use and applications of FreeType, as well as future and wanted additions to the library and distribution. If you are looking for support, start in this list if you haven't found anything to help you in the documentation.
- freetype-devel@nongnu.org
Discusses bugs, as well as engine internals, design issues, specific licenses, porting, etc.

Our home page can be found at
<http://www.freetype.org>

16.2.29 Licence VPX

Copyright (c) 2010, The WebM Project authors. Tous droits réservés.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

- Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
- Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
- Neither the name of Google, nor the WebM Project, nor the names of its contributors may be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE COPYRIGHT HOLDERS AND CONTRIBUTORS “AS IS” AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE COPYRIGHT HOLDER OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

17 Informations sur la confidentialité de VirtualBox

Politique de confidentialité version 5, 13 déc. 2012

La politique de confidentialité d'Oracle publiée sur <http://www.oracle.com/html/privacy.html> s'applique à vos données personnelles recueillies et utilisées par Oracle. Les informations suivantes décrivent en détails les informations qui sont échangées entre l'application VirtualBox et Oracle et celles recueillies par le site Internet virtualbox.org.

Â§ 1 virtualbox.org. Le site Internet "virtualbox.org" enregistre les informations d'utilisation anonymes telles que votre adresse IP, votre situation géographique, votre navigateur, l'endroit d'où vous naviguez, la durée de votre visite, le nombre de pages vues pendant votre visite (collectivement, "données anonymes"). En outre, mais seulement si vous choisissez de vous enregistrer, le chasseur de bogues du site Internet et les forums stockent les données que vous choisissez de révéler lors de l'enregistrement telles que votre nom d'utilisateur et vos informations de contact.

Â§ 2 Cookies. Le site Internet virtualbox.org, le chasseur de bogues et le forum utilisent des cookies pour identifier et savoir les navigateurs internet qui nous visitent et, si vous vous êtes enregistré, pour faciliter votre identification. La plupart des navigateurs vous permettent de refuser les cookies. Si vous pouvez visiter le site Internet sans cookies, l'écriture dans le chasseur de bogues et dans les services de forum ne fonctionnera probablement pas sans eux.

Â§ 3 Processus d'enregistrement de VirtualBox. Il se peut que l'application VirtualBox demande à l'utilisateur, à titre facultatif, de s'enregistrer auprès d'Oracle. Si vous choisissez de vous enregistrer, votre nom, votre adresse électronique, votre pays et votre société seront envoyés à Oracle et stockées avec l'adresse IP de la personne ainsi que la version du produit et la plateforme utilisée.

Â§ 4 Notifications de mise à jour. Il se peut que l'application VirtualBox contacte Oracle pour savoir si une nouvelle version de VirtualBox a été publiée et pour avertir l'utilisateur si tel est le cas. Dans ce processus, des données anonymes telles que votre adresse IP et un numéro de comptage non caractéristique, la version du produit et la plateforme utilisée sont envoyées pour que le serveur sache si une mise à jour est disponible. Par défaut, cette vérification a lieu une fois par jour. Pour modifier cet intervalle ou désactiver ces vérifications, allez dans les préférences de VirtualBox.

Â§ 5 Utilisation des informations personnelles. Oracle peut utiliser ces données anonymes et personnelles recueillies par les moyens ci-dessus à des fins statistiques ou pour vous informer automatiquement des nouveaux messages liés au vôtre sur le chasseur de bogues et le forum, pour administrer le site Internet et pour vous contacter du fait de problèmes techniques. Oracle peut aussi vous informer de nouvelles versions de produits liés à VirtualBox.

Vos données personnelles ne seront en aucun cas transmises à un tiers sans votre consentement, sauf si cela est demandé à Oracle par une loi ou dans le cadre de procédures légales.

Â§ 6 Mises à jour. Oracle peut mettre à jour sa politique de confidentialité n'importe quand en publiant une nouvelle version sur <http://www.oracle.com/html/privacy.html> et les informations de confidentialité seront mises à jour dans la documentation fournie avec l'application VirtualBox. Vous devriez vérifier ces ressources de temps en temps pour vous assurer que les changements vous conviennent.

Glossary

A

- ACPI** Advanced Configuration and Power Interface, an industry specification for BIOS and hardware extensions to configure PC hardware and perform power management. Windows 2000 and higher as well as Linux 2.4 and higher support ACPI. Windows can only enable or disable ACPI support at installation time.
- AHCI** Advanced Host Controller Interface, the interface that supports SATA devices such as hard disks. See chapitre 5.1, *Les contrôleurs de disque dur : IDE, SATA (AHCI), SCSI, SAS*, page 86.
- AMD-V** The hardware virtualization features built into modern AMD processors. See chapitre 10.3, *Virtualisation matérielle vs. logicielle*, page 212.
- API** Application Programming Interface.
- APIC** Advanced Programmable Interrupt Controller, a newer version of the original PC PIC (programmable interrupt controller). Most modern CPUs contain an on-chip APIC (“local APIC”). Many systems also contain an I/O APIC (input output APIC) as a separate chip which provides more than 16 IRQs. Windows 2000 and higher use a different kernel if they detect an I/O APIC during installation. Therefore an I/O APIC must not be removed after installation.
- ATA** Advanced Technology Attachment, an industry standard for hard disk interfaces (synonymous with IDE). See chapitre 5.1, *Les contrôleurs de disque dur : IDE, SATA (AHCI), SCSI, SAS*, page 86.

B

- BIOS** Basic Input/Output System, the firmware built into most personal computers which is responsible of initializing the hardware after the computer has been turned on and then booting an operating system. VirtualBox ships with its own virtual BIOS that runs when a virtual machine is started.

C

- COM** Microsoft Component Object Model, a programming infrastructure for modular software. COM allows applications to provide application programming interfaces which can be accessed from various other programming languages and applications. VirtualBox makes use of COM both internally and externally to provide a comprehensive API to 3rd party developers.

D

DHCP Dynamic Host Configuration Protocol. This allows a networking device in a network to acquire its IP address (and other networking details) automatically, in order to avoid having to configure all devices in a network with fixed IP addresses. VirtualBox has a built-in DHCP server that delivers an IP addresses to a virtual machine when networking is configured to NAT; see chapitre 6, *Le réseau virtuel*, page 99.

DKMS Dynamic Kernel Module Support. A framework that simplifies installing and updating external kernel modules on Linux machines; see chapitre 2.3.2, *Le module noyau de VirtualBox*, page 40.

E

EFI Extensible Firmware Interface, a firmware built into computers which is designed to replace the aging BIOS. Originally designed by Intel, most modern operating systems can now boot on computers which have EFI instead of a BIOS built into them; see chapitre 3.12, *Autre firmware (EFI)*, page 63.

EHCI Enhanced Host Controller Interface, the interface that implements the USB 2.0 standard.

G

GUI Graphical User Interface. Commonly used as an antonym to a “command line interface”, in the context of VirtualBox, we sometimes refer to the main graphical VirtualBox program as the “GUI”, to differentiate it from the VBoxManage interface.

GUID See UUID.

I

IDE Integrated Drive Electronics, an industry standard for hard disk interfaces. See chapitre 5.1, *Les contrôleurs de disque dur : IDE, SATA (AHCI), SCSI, SAS*, page 86.

I/O APIC See APIC.

iSCSI Internet SCSI; see chapitre 5.10, *Serveurs iSCSI*, page 98.

M

MAC Media Access Control, a part of an Ethernet network card. A MAC address is a 6-byte number which identifies a network card. It is typically written in hexadecimal notation where the bytes are separated by colons, such as 00:17:3A:5E:CB:08.

MSI Message Signaled Interrupts, as supported by modern chipsets such as the ICH9; see chapitre 3.4.1, *Onglet “Carte mère”*, page 53. As opposed to traditional pin-based interrupts, with MSI, a small amount of data can accompany the actual interrupt message. This reduces the amount of hardware pins required, allows for more interrupts and better performance.

N

NAT Network Address Translation. A technique to share networking interfaces by which an interface modifies the source and/or target IP addresses of network packets according to specific rules. Commonly employed by routers and firewalls to shield an internal network from the Internet, VirtualBox can use NAT to easily share a host's physical networking hardware with its virtual machines. See chapitre 6.3, *Network Address Translation (NAT)*, page 101.

O

OVF Open Virtualization Format, a cross-platform industry standard to exchange virtual appliances between virtualization products; see chapitre 1.14, *Importer et exporter des machines virtuelles*, page 33.

P

PAE Physical Address Extension. This allows accessing more than 4 GB of RAM even in 32-bit environments; see chapitre 3.3.2, *Onglet "Avancé"*, page 51.

PIC See APIC.

PXE Preboot Execution Environment, an industry standard for booting PC systems from remote network locations. It includes DHCP for IP configuration and TFTP for file transfer. Using UNDI, a hardware independent driver stack for accessing the network card from bootstrap code is available.

R

RDP Remote Desktop Protocol, a protocol developed by Microsoft as an extension to the ITU T.128 and T.124 video conferencing protocol. With RDP, a PC system can be controlled from a remote location using a network connection over which data is transferred in both directions. Typically graphics updates and audio are sent from the remote machine and keyboard and mouse input events are sent from the client. A VirtualBox extension package by Oracle provides VRDP, an enhanced implementation of the relevant standards which is largely compatible with Microsoft's RDP implementation. See chapitre 7.1, *Affichage distant (VRDP support)*, page 111 for details.

S

SAS Serial Attached SCSI, an industry standard for hard disk interfaces. See chapitre 5.1, *Les contrôleurs de disque dur : IDE, SATA (AHCI), SCSI, SAS*, page 86.

SATA Serial ATA, an industry standard for hard disk interfaces. See chapitre 5.1, *Les contrôleurs de disque dur : IDE, SATA (AHCI), SCSI, SAS*, page 86.

SCSI Small Computer System Interface. An industry standard for data transfer between devices, especially for storage. See chapitre 5.1, *Les contrôleurs de disque dur : IDE, SATA (AHCI), SCSI, SAS*, page 86.

SMP Symmetrical Multiprocessing, meaning that the resources of a computer are shared between several processors. These can either be several processor chips or, as is more common with modern hardware, multiple CPU cores in one processor.

SSD Solid-state drive, uses microchips for storing data in a computer system. Compared to classical hard-disks they are having no mechanical components like spinning disks.

T

TAR A widely used file format for archiving. Originally, this stood for “Tape ARchive” and was already supported by very early Unix versions for backing up data on tape. The file format is still widely used today, for example, with OVF archives (with an `.ova` file extension); see chapitre 1.14, *Importer et exporter des machines virtuelles*, page 33.

U

UUID A Universally Unique Identifier – often also called GUID (Globally Unique Identifier) – is a string of numbers and letters which can be computed dynamically and is guaranteed to be unique. Generally, it is used as a global handle to identify entities. VirtualBox makes use of UUIDs to identify VMs, Virtual Disk Images (VDI files) and other entities.

V

VM Virtual Machine – a virtual computer that VirtualBox allows you to run on top of your actual hardware. See chapitre 1.2, *Un peu de terminologie*, page 12 for details.

VMM Virtual Machine Manager – the component of VirtualBox that controls VM execution. See chapitre 10.2, *Exécutables et composants de VirtualBox*, page 210 for a list of VirtualBox components.

VRDE VirtualBox Remote Desktop Extension. This interface is built into VirtualBox to allow VirtualBox extension packages to supply remote access to virtual machines. A VirtualBox extension package by Oracle provides VRDP support; see chapitre 7.1, *Affichage distant (VRDP support)*, page 111 for details.

VRDP See RDP.

VT-x The hardware virtualization features built into modern Intel processors. See chapitre 10.3, *Virtualisation matérielle vs. logicielle*, page 212.

X

XML The eXtensible Markup Language, a metastandard for all kinds of textual information. XML only specifies how data in the document is organized generally and does not prescribe how to semantically organize content.

XPCOM Mozilla Cross Platform Component Object Model, a programming infrastructure developed by the Mozilla browser project which is similar to Microsoft COM and allows applications to provide a modular programming interface. VirtualBox makes use of XPCOM on Linux both internally and externally to provide a comprehensive API to third-party developers.