



Ressourcesinformatiques

Version numérique

OFFERTE !

www.editions-eni.fr

LINUX

Maîtrisez l'administration du système

5^e édition

Sébastien ROHAUT



Chapitre 1

Présentation de Linux

1.	Bienvenue dans le monde Unix	29
1.1	Un nouveau monde.....	29
1.2	Histoire des ordinateurs	30
1.2.1	Complexité des ordinateurs.....	30
1.2.2	L'intelligence.....	30
1.3	Le système d'exploitation	31
1.4	Le système Unix, une brève histoire.....	34
1.4.1	De MULTICS à UNIX.....	34
1.4.2	Le langage C	37
1.4.3	Les licences et l'avènement de BSD et System V	38
1.4.4	La guerre des Unix	39
1.4.5	La standardisation	40
1.4.6	Unix est un standard	40
1.4.7	Unix sur les ordinateurs personnels	41
2.	Le logiciel libre	42
2.1	Les origines du logiciel libre.....	42
2.2	Le projet GNU et la FSF	43
2.3	L'open source	45
2.4	GNU/Linux	46
2.4.1	Linus Torvalds	46
2.4.2	L'accident	47
2.4.3	La première version officielle.....	47
2.4.4	Le succès communautaire	47
2.4.5	Les années 1994-1997.....	48
2.4.6	À partir de 1998 : l'explosion.....	48
2.4.7	Aujourd'hui et demain	49
3.	Quel matériel pour Linux ?.....	50
3.1	L'architecture	50
3.2	Un point sur les SSD.....	54
3.3	Compatibilité du matériel.....	55
4.	Choisir une distribution	57
4.1	Debian	57
4.2	Ubuntu.....	58
4.3	Red Hat, Fedora et CentOS	60

4.4	OpenSUSE	62
4.5	Les autres	63
4.6	Les LiveCD ou LiveUSB	64
5.	Obtenir de l'aide	65
5.1	L'aide propre aux commandes	65
5.2	L'aide interne au shell	65
5.3	Le manuel en ligne de commande	66
5.3.1	Accès	66
5.3.2	Structure d'une page	66
5.3.3	Navigation	67
5.3.4	Les sections	68
5.3.5	Rechercher par correspondance	69
5.4	Les pages info	69
5.5	Rechercher de l'aide sur Internet	70

Chapitre 2

Installation de Linux et des logiciels

1.	Installer une Ubuntu	73
1.1	Support d'installation	73
1.2	Boot sur le support	74
1.3	Choix des langues et pays	75
1.4	Choix de la carte réseau	76
1.5	Hôte et utilisateurs	77
1.6	Miroir d'installation	77
1.7	Comptes root et utilisateurs	78
1.8	Fuseau horaire	80
1.9	Partitionnement des disques	80
1.10	Installation	84
1.11	Configuration des packages	85
1.12	Horloge UTC	86
1.13	Fin d'installation et redémarrage	86
2.	Installation de CentOS	87
2.1	Support d'installation	87
2.2	Boot sur le support	88
2.3	Langue d'installation	89

2.4	Résumé de l'installation	90
2.5	Clavier	91
2.6	Destination de l'installation	93
2.7	Configuration du réseau	96
2.8	Horloge	97
2.9	Source d'installation	98
2.10	Sélection de logiciels	99
2.11	Utilisateurs	100
2.12	Fin de l'installation	101
3.	Red Hat Package Manager	102
3.1	Notion de package	102
3.2	Le gestionnaire RPM	103
3.3	Installation, mise à jour et suppression	104
3.4	Cas du noyau	105
3.5	Requêtes RPM	105
3.6	Vérification des packages	107
3.7	Les dépendances	108
3.8	Extraction du contenu	108
3.9	Mises à jour automatisées	108
4.	YUM	109
4.1	Configuration des dépôts	109
4.2	Utilisation des dépôts	110
4.2.1	Rafraîchir le cache	110
4.2.2	Lister les packages	111
4.2.3	Installer des packages	112
4.2.4	Mises à jour	113
4.2.5	Rechercher un package	114
4.2.6	Supprimer un package	114
4.2.7	Télécharger un package	114
4.3	La commande dnf	115
5.	Debian Package	115
5.1	dpkg : le gestionnaire de paquets Debian	115
5.2	Installation, mise à jour et suppression	116
5.3	Requêtes dpkg	117
5.3.1	Lister les paquets	117
5.3.2	Trouver un paquet contenant un fichier	119

5.3.3	Lister le contenu d'un paquet.....	119
5.4	Convertir des packages	119
5.5	Reconfigurer un package.....	120
6.	Gestionnaire APT.....	121
6.1	Principe.....	121
6.2	Les dépôts.....	122
6.2.1	Configuration	122
6.2.2	Mise à jour de la base	124
6.3	Mise à jour de la distribution	124
6.4	Rechercher et installer un package individuel	126
6.5	Client graphique	127
7.	Gestionnaire aptitude	128
7.1	apt ou aptitude ?	128
7.2	Installation.....	129
7.3	Utilisation.....	129
8.	Installer depuis les sources	131
8.1	Obtenir les sources.....	131
8.2	Prérequis et dépendances.....	131
8.3	Exemple d'installation	132
8.4	Désinstallation.....	136
8.5	Les bases du Makefile.....	136
8.5.1	Bases	136
8.5.2	Makefile intermédiaire	138
8.5.3	Un peu plus complexe	139
9.	Gérer les bibliothèques partagées	141
9.1	Principe.....	141
9.2	Lieu de stockage	142
9.3	Quelles bibliothèques liées ?	143
9.4	Configurer le cache de l'éditeur de liens	144

Chapitre 3

Le shell et les commandes GNU

1.	Le shell bash	147
1.1	Rôle	147
1.2	Bash : le shell par défaut	148
1.2.1	Un shell puissant et libre	148
1.2.2	L'invite de commande	149
1.3	Utiliser le shell	150
1.3.1	La saisie	150
1.3.2	Syntaxe générale des commandes	150
1.3.3	Premier exemple concret avec cal	151
1.3.4	Chaîner les commandes	152
1.3.5	Afficher du texte avec echo	153
1.3.6	Commandes internes et externes	153
1.3.7	Quelques raccourcis utiles	154
1.4	Rappel de l'historique	154
2.	La gestion des fichiers	156
2.1	Le système de fichiers	156
2.2	Les divers types de fichiers	157
2.2.1	Les fichiers ordinaires ou réguliers	157
2.2.2	Les catalogues	158
2.2.3	Les fichiers spéciaux	158
2.3	Nomenclature des fichiers	158
2.4	Les chemins	159
2.4.1	Structure et nom de chemin	159
2.4.2	Répertoire personnel	160
2.4.3	Chemin relatif	160
2.4.4	Le tilde	161
2.4.5	cd	161
2.5	Les commandes de base	162
2.5.1	Lister les fichiers et les répertoires	162
2.5.2	Gérer les fichiers et les répertoires	164
2.5.3	Wildcards : caractères de substitution	169
2.5.4	Verrouillage de caractères	170

3.	Rechercher des fichiers	171
3.1	Considérations générales	171
3.2	Critères de recherche	171
3.2.1	-name	172
3.2.2	-type	172
3.2.3	-user et -group	172
3.2.4	-size	173
3.2.5	-atime, -mtime et -ctime	174
3.2.6	-perm	175
3.2.7	-links et -inum	175
3.2.8	-regex et -iregex	176
3.3	Commandes	176
3.3.1	-ls	176
3.3.2	-exec	176
3.3.3	-ok	177
3.4	Critères AND / OR / NOT	177
3.5	Retrouver des exécutables	178
3.5.1	whereis	178
3.5.2	which	179
3.5.3	locate	179
4.	L'éditeur vi	180
4.1	Présentation	180
4.2	Fonctionnement	181
4.3	Les commandes	181
4.3.1	La saisie	181
4.3.2	Quitter et sauvegarder	182
4.3.3	Déplacement	182
4.3.4	La correction	183
4.3.5	Recherche dans le texte	184
4.3.6	Commandes de remplacement	184
4.3.7	Copier-coller	185
4.3.8	Substitution	185
4.3.9	Autres	186
5.	Redirections	187
5.1	Principe	187
5.2	En sortie	187
5.3	En entrée	188

5.4	Documents en ligne.....	188
5.5	Les canaux standards.....	189
5.6	Ouverture de canaux.....	189
5.7	Filtre : définition.....	190
5.8	Pipelines / tubes.....	190
6.	Les filtres et utilitaires.....	191
6.1	Extraction des noms et chemins.....	191
6.2	Recherche de lignes.....	191
6.2.1	grep.....	191
6.2.2	egrep.....	192
6.2.3	fgrep.....	193
6.2.4	sed.....	194
6.3	Colonnes et champs.....	194
6.3.1	Colonnes.....	194
6.3.2	Champs.....	195
6.4	Décompte de lignes.....	197
6.5	Tri de lignes.....	197
6.6	Suppression des doublons.....	199
6.7	Jointure de deux fichiers.....	200
6.7.1	Sur des champs communs.....	200
6.7.2	Ligne à ligne.....	200
6.8	Découpage d'un fichier en morceaux.....	201
6.8.1	Découper.....	201
6.8.2	Reconstruire.....	202
6.9	Remplacement de caractères.....	202
6.9.1	Liste de caractères.....	202
6.9.2	Tabulations et espaces.....	204
6.10	xargs.....	204
6.11	Visualisation de texte.....	205
6.11.1	En pleine page.....	205
6.11.2	Début d'un fichier.....	207
6.11.3	Fin et attente de fichier.....	207
6.11.4	Formater une sortie.....	208
6.12	Duplication du canal de sortie standard.....	208
6.13	Comparaison de fichiers.....	209
6.13.1	diff.....	209
6.13.2	cmp.....	210

6.14	Délai d'attente	211
6.15	Contrôler le flux	211
7.	Les processus	212
7.1	Définition et environnement	212
7.2	États d'un processus	213
7.3	Lancement en tâche de fond	213
7.4	Background, foreground, jobs	214
7.5	Liste des processus	215
7.6	Arrêt d'un processus / signaux	217
7.7	nohup	218
7.8	nice et renice	219
7.9	time	219
7.10	exec	220
8.	Plus loin avec le bash	221
8.1	Alias	221
8.2	Groupement de commandes	221
8.3	Liaison et exécution conditionnelle	222
9.	Les variables	223
9.1	Nomenclature	223
9.2	Déclaration et affectation	223
9.3	Accès et affichage	223
9.4	Suppression et protection	225
9.5	Export	225
9.6	Accolades	226
9.7	Accolades et remplacement conditionnel	226
9.8	Variables système	227
9.9	Variables spéciales	228
9.10	Longueur d'une chaîne	229
9.11	Tableaux et champs	229
9.12	Variables typées	230
10.	Configuration de bash	231
10.1	Fichiers de configuration	231
10.1.1	Shell de connexion	231
10.1.2	Shell simple	231
10.1.3	Mode Bourne shell	232
10.1.4	Mode non interactif	232

10.2	Commandes set	232
11.	Programmation shell	233
11.1	Structure et exécution d'un script	233
11.2	Arguments d'un script	234
11.2.1	Paramètres de position	234
11.2.2	Redéfinition des paramètres	235
11.2.3	Réorganisation des paramètres	236
11.2.4	Sortie de script	236
11.3	Environnement du processus	236
11.4	Substitution de commande	238
11.5	Tests de conditions	239
11.5.1	Tests sur une chaîne	239
11.5.2	Tests sur les valeurs numériques	239
11.5.3	Tests sur les fichiers	240
11.5.4	Tests combinés par des critères ET, OU, NON	241
11.5.5	Syntaxe allégée	242
11.6	if ... then ... else	242
11.7	Choix multiples case	243
11.8	Saisie de l'utilisateur	245
11.9	Les boucles	246
11.9.1	Boucle for	246
11.9.2	Boucle while	249
11.9.3	Boucle until	250
11.9.4	true et false	250
11.9.5	break et continue	251
11.9.6	Boucle select	251
11.10	Les fonctions	252
11.11	Calculs et expressions	253
11.11.1	expr	253
11.11.2	Calculs avec bash	255
11.11.3	Calculs de nombres réels	255
11.12	Une variable dans une autre variable	256
11.13	Traitement des signaux	256
11.14	Commande « : »	258

12.	screen	258
12.1	Présentation	258
12.2	Utilisation	258
12.2.1	Installation et aide	258
12.2.2	Fenêtres	259
12.2.3	Détacher et rattacher	259
12.2.4	Tout fermer	260
12.3	Alternatives	260
13.	SQL	261
13.1	Présentation	261
13.2	Requêtes de sélection	261
13.2.1	Select	261
13.2.2	Distinct	262
13.2.3	Where	262
13.3	Les expressions et les fonctions	263
13.4	La clause ORDER BY	264
13.5	La clause GROUP BY	264
13.6	Les jointures	264
13.7	Un SELECT dans un SELECT	265
13.8	Les insertions	266
13.9	Modifications	266
13.10	Suppression	266

Chapitre 4

Les disques et le système de fichiers

1.	Représentation des disques	267
1.1	Nomenclature	267
1.1.1	IDE	267
1.1.2	SCSI, SATA, USB, FIREWIRE, etc.	268
1.2	Cas spéciaux	269
1.2.1	Contrôleurs spécifiques	269
1.2.2	Virtualisation	269
1.2.3	SAN, iSCSI, multipathing	269

2.	Manipulations de bas niveau	270
2.1	Informations	270
2.2	Modification des valeurs	271
3.	Choisir un système de fichiers	273
3.1	Principe	273
3.1.1	Définition	273
3.1.2	Représentation	273
3.1.3	Les métadonnées	274
3.1.4	Les noms des fichiers	274
3.1.5	Le journal	275
3.2	Les systèmes de fichiers sous Linux	275
3.2.1	ext2	275
3.2.2	ext3	276
3.2.3	ext4	276
3.2.4	BTRFS	276
3.2.5	ReiserFS	277
3.2.6	XFS	278
3.2.7	VFAT et exFAT	278
4.	Partitionnement	280
4.1	Découpage logique	280
4.2	Partitionnement MBR	280
4.2.1	MBR et BIOS	280
4.2.2	MBR	281
4.2.3	Les partitions	281
4.2.4	EBR	283
4.2.5	PBR	283
4.2.6	Types de partitions	283
4.3	Partitionnement GPT	284
4.3.1	GPT et UEFI	284
4.3.2	GUID	285
4.3.3	LBA 0	286
4.3.4	LBA 1	286
4.3.5	LBA 2 à 33	287
4.3.6	Types de partitions	288
4.4	Manipuler les partitions	288
4.4.1	Outils disponibles	288
4.4.2	Manipuler les partitions MBR	289

4.4.3	Manipuler les partitions GPT	294
5.	Manipuler les systèmes de fichiers	295
5.1	Définitions de base	295
5.1.1	Bloc	295
5.1.2	Superbloc	296
5.1.3	Table d'inodes	296
5.1.4	Tables catalogues	298
5.1.5	Hard link	298
5.2	Créer un système de fichiers	299
5.2.1	mkfs, syntaxe générale	299
5.2.2	Un premier exemple en ext2	300
5.2.3	ext2, ext3 et ext4	301
5.2.4	ReiserFS	304
5.2.5	XFS	305
5.2.6	BTRFS	305
5.2.7	VFAT	307
6.	Accéder aux systèmes de fichiers	308
6.1	mount	308
6.1.1	Montage par périphérique	308
6.1.2	Options de montage	311
6.1.3	umount	312
6.1.4	/etc/fstab	313
6.1.5	Cas des CD et images ISO	316
7.	Contrôler le système de fichiers	316
7.1	Statistiques d'occupation	316
7.1.1	Par système de fichiers	316
7.1.2	Par arborescence	318
7.2	Vérifier, régler et réparer	318
7.2.1	fsck	318
7.2.2	badblocks	320
7.2.3	dumpe2fs	320
7.2.4	tune2fs	322
7.2.5	debugfs	323
7.3	XFS	324
7.3.1	xfs_info	324
7.3.2	xfs_growfs	325

7.3.3	xfs_repair	325
7.3.4	xfs_db et xfs_admin	326
8.	Le swap	327
8.1	Pourquoi créer un swap ?	327
8.2	Taille optimale	328
8.3	Créer une partition de swap	328
8.4	Activer et désactiver le swap	329
8.4.1	Activation dynamique	329
8.4.2	Dans /etc/fstab	329
8.5	En cas d'urgence : fichier de swap	330
8.6	État de la mémoire	330
8.6.1	free	330
8.6.2	Mémoire réservée	332
8.6.3	meminfo	332
8.6.4	swap utilisé et mémoire libre	333
9.	Les quotas disques	334
9.1	Définitions	334
9.2	Mise en place sur ext4	335
9.3	Mise en place sur XFS	337
10.	Les droits d'accès	338
10.1	Les droits de base	338
10.1.1	Droits et utilisateurs	338
10.1.2	Signification	339
10.2	Modification des droits	340
10.2.1	Par symboles	340
10.2.2	Par base 8	341
10.3	Masque des droits	342
10.3.1	Restreindre des droits automatiquement	342
10.3.2	Calcul de masque	342
10.4	Changer de propriétaire et de groupe	343
10.5	Droits d'accès étendus	343
10.5.1	SUID et SGID	343
10.5.2	Real / effectif	344
10.5.3	Sticky bit	345
10.5.4	Droits et répertoires	345

Chapitre 5

Boot, services, noyau et périphériques

1.	Processus de démarrage	347
1.1	Le BIOS et l'UEFI	347
1.1.1	BIOS	347
1.1.2	UEFI	348
1.1.3	Réglages basiques	349
1.2	Le chargeur de démarrage	351
1.3	GRUB	351
1.3.1	Configuration	351
1.3.2	Installation	352
1.3.3	Démarrage et édition	353
1.4	GRUB2	353
1.4.1	GRUB2 remplace GRUB	353
1.4.2	Configuration	354
1.4.3	Démarrage et édition	357
1.4.4	Cas de GPT et UEFI	357
1.5	Initialisation du noyau	358
2.	init System V	359
2.1	init System V en 2017	359
2.2	Rôle	359
2.3	Niveaux d'exécution	360
2.4	/etc/inittab	361
2.5	Changement de niveau	363
2.6	Paramétrage système de base	363
2.7	Niveaux d'exécution	364
2.8	Gestion des niveaux et des services	365
2.8.1	Services dans init.d	365
2.8.2	Contrôle manuel des services	367
2.8.3	Modification des niveaux d'exécution	368
2.9	Consoles virtuelles	370
2.10	Les logins	371
2.11	Arrêt	372
3.	systemd	374
3.1	Principe	374
3.2	Unités cibles et services	375

3.3	Configuration	375
3.4	Cibles	376
3.4.1	Equivalence avec init System V	376
3.4.2	Connaître la cible par défaut	376
3.4.3	Changer de cible par défaut	376
3.4.4	Passer d'une cible à l'autre	377
3.4.5	Mode secours et urgence	377
3.4.6	Cibles actives et dépendances	377
3.4.7	Lister toutes les cibles	378
3.5	Services	379
3.5.1	Actions	379
3.5.2	Statut	380
3.5.3	Activation	381
3.5.4	Masquage	382
3.5.5	Dépendances	382
3.6	Compatibilité avec System V	383
3.7	Actions système	383
3.8	Interface graphique	384
4.	upstart	385
4.1	Principe	385
4.2	Fichiers	385
4.3	Niveau par défaut	386
4.4	Compatibilité System V	386
4.5	Commandes de contrôle	386
4.6	Activation et désactivation d'un service	388
5.	Consulter les traces du système	388
5.1	dmesg	388
5.2	/var/log/messages ou /var/log/syslog	390
5.3	journalctl	391
6.	Services et modules noyau	392
6.1	Présentation	392
6.2	uname	393
6.3	Gestion des modules	394
6.3.1	lsmod	395
6.3.2	depmod	396
6.3.3	modinfo	396

6.3.4	insmod	398
6.3.5	rmmod	399
6.3.6	modprobe	399
6.3.7	modprobe.d	400
6.4	Chargement des modules au boot	402
6.4.1	initrd	402
6.4.2	Modules persistants	404
6.5	Paramètres dynamiques	405
6.5.1	/proc et /sys	405
6.5.2	sysctl	408
7.	Compiler un noyau	408
7.1	Obtenir les sources	408
7.1.1	Sources officielles	408
7.1.2	Sources de la distribution	409
7.2	Les outils nécessaires	410
7.3	Configuration	410
7.3.1	Le .config	410
7.3.2	Récupérer la configuration du noyau	411
7.3.3	make oldconfig	412
7.3.4	make menuconfig	413
7.3.5	make xconfig	414
7.3.6	Pistes d'optimisations	415
7.4	Compilation	417
7.5	Installation	419
7.6	Test	421
7.7	Autres options	421
8.	Les fichiers périphériques	421
8.1	Introduction	421
8.2	Fichiers spéciaux	422
8.3	Créer un fichier spécial	424
8.4	Connaître son matériel	425
8.4.1	Bus PCI	425
8.4.2	Bus USB	426
8.4.3	Ressources matérielles	427
8.4.4	Autres outils	430

8.5	Le support de l'USB et du hotplug	433
8.5.1	Les modules	433
8.5.2	Chargement	434
8.5.3	hotplug, usbmgr	435
8.5.4	udev	435

Chapitre 6

Les tâches administratives

1.	Administration des utilisateurs	439
1.1	Principe	439
1.1.1	Identification et authentification	439
1.1.2	Les utilisateurs	439
1.1.3	Les groupes	440
1.1.4	Les mots de passe	441
1.2	Les fichiers	442
1.2.1	/etc/passwd	442
1.2.2	/etc/group	442
1.2.3	/etc/shadow	443
1.2.4	/etc/gshadow	444
1.3	Gestion des utilisateurs	444
1.3.1	Ajout	444
1.3.2	Sécurité des mots de passe	447
1.3.3	Modification	450
1.3.4	Suppression	450
1.4	Gestion des groupes	450
1.4.1	Ajout	450
1.4.2	Modification	451
1.4.3	Suppression	451
1.4.4	Mot de passe	451
1.5	Commandes additionnelles	452
1.5.1	Conversion des fichiers	452
1.5.2	Vérifier la cohérence	453
1.5.3	Vérifier les connexions	453
1.5.4	Actions de l'utilisateur	454
1.5.5	Interroger le système	457
1.6	Configuration avancée	457

1.7	Notifications à l'utilisateur	460
1.7.1	/etc/issue	460
1.7.2	/etc/issue.net	460
1.7.3	/etc/motd	461
1.7.4	wall, write et mesg	461
1.8	L'environnement utilisateur	461
1.8.1	/etc/skel	461
1.8.2	Scripts de configuration	462
1.8.3	Groupes privés et setgid	462
1.9	Aperçu de PAM	463
2.	L'impression	465
2.1	Principe	465
2.2	System V	466
2.3	BSD	467
2.4	CUPS	467
2.4.1	Présentation	467
2.4.2	Ajout d'une imprimante	469
3.	Automatisation	475
3.1	Avec cron	475
3.1.1	Présentation	475
3.1.2	Formalisme	476
3.1.3	Exemples	476
3.1.4	crontab système	477
3.1.5	Contrôle d'accès	477
3.2	Avec at	478
3.2.1	Présentation	478
3.2.2	Formalisme	478
3.2.3	Contrôle des tâches	479
3.2.4	Contrôle d'accès	480
3.3	Avec anacron	480
4.	Les traces (logs) du système	481
4.1	Principe	481
4.2	Les messages	482
4.3	Configuration de syslog	483
4.4	Cas de rsyslog	485
4.5	systemd et journald	485

4.6	Les fichiers de traces	487
4.7	journalctl	488
5.	Archivage et backup	489
5.1	Les outils de sauvegarde	489
5.1.1	Commandes, plans, scripts	490
5.1.2	Autres commandes	491
5.2	tar	491
5.2.1	Archiver	491
5.2.2	Lister	492
5.2.3	Restauration	492
5.2.4	Autres paramètres	493
5.3	cpio	494
5.3.1	Archiver	494
5.3.2	Lister	495
5.3.3	Restaurer	495
5.4	dd	496
6.	L'horloge	497
6.1	Connaître l'heure	497
6.1.1	date	497
6.1.2	hwclock	499
6.2	Modifier l'horloge matérielle	499
6.2.1	Via date	500
6.2.2	Via hwclock	500
6.3	NTP	500
6.3.1	Principe	500
6.3.2	Client NTP	501
6.3.3	Dérive temporelle	502
7.	Les paramètres régionaux	503
7.1	i18n et l10n	503
7.2	Réglages locaux	504
7.2.1	Outils de la distribution	504
7.2.2	Variables d'environnement	504
7.2.3	Fuseaux horaires	506
7.3	Codage des caractères	507

Chapitre 7

Le réseau

1.	TCP/IP	509
1.1	Bases	509
1.2	Adressage	510
1.2.1	Classes	510
1.2.2	Sous-réseaux	511
1.2.3	Routage	512
1.2.4	IPv6	513
1.3	Cas particuliers	514
1.3.1	NetworkManager	514
1.3.2	Nommage des interfaces	515
1.4	Configuration	515
1.4.1	Cas général	515
1.4.2	Cas des distributions de type Red Hat	516
1.4.3	Machines de type Debian	518
1.4.4	Routage	519
1.4.5	iproute2	520
1.4.6	Les ports	521
1.5	Outils réseau	522
1.5.1	Ping	522
1.5.2	Traceroute	524
1.5.3	tracpath	524
1.5.4	Whois	525
1.5.5	Netstat	526
1.5.6	IPTraf	528
1.6	Fichiers généraux	529
1.6.1	/etc/resolv.conf	529
1.6.2	/etc/hosts et /etc/networks	530
1.6.3	/etc/nsswitch.conf	530
1.6.4	/etc/services	531
1.6.5	/etc/protocols	532
2.	Services réseau xinetd	533
2.1	Présentation	533
2.2	Configuration	533
2.3	Démarrage et arrêt des services	535

3.	OpenSSH	536
3.1	Présentation	536
3.2	Configuration	536
3.3	Utilisation	537
3.4	Clés et connexion automatique	537
3.4.1	Côté client	537
3.4.2	Côté serveur	538
3.4.3	Copie automatique	538
3.5	Passphrase et agent SSH	539
4.	Monter un serveur DHCP	540
4.1	Présentation	540
4.2	Démarrage du serveur dhcpd	540
4.3	Informations de base	541
4.4	Côté client	542
5.	Serveur DNS	542
5.1	Présentation	542
5.2	Lancement	544
5.3	Configuration de Bind	544
5.3.1	Configuration générale	544
5.3.2	Section globale	545
5.3.3	Section de zones	545
5.3.4	Zone de résolution	546
5.3.5	Zone de résolution inverse	546
5.3.6	Exemple	547
5.3.7	Zones spéciales	548
5.4	Fichiers de zones	548
5.4.1	Définitions	548
5.4.2	Zone	549
5.4.3	Zone de résolution inverse	552
5.5	Diagnostic des problèmes de configuration	552
5.6	Interrogation dig et host	552
6.	Courrier électronique	555
6.1	Principe	555
6.2	postfix	556
6.2.1	Configuration simple	556
6.2.2	Alias d'utilisateurs	557

6.2.3	Test	557
6.3	Autres MTAs	558
6.3.1	exim	558
6.3.2	qmail	558
7.	Service HTTP Apache	559
7.1	Présentation	559
7.2	Arrêt/Relance	559
7.3	Configuration	559
7.4	Directives générales	560
7.5	Les répertoires, alias et emplacements	560
7.5.1	Directory	560
7.5.2	Alias	561
7.6	Hôtes virtuels	562
8.	Partage de fichiers	563
8.1	NFS	563
8.1.1	Lancement	563
8.1.2	Cas de NFS4	564
8.1.3	Partage côté serveur	564
8.1.4	Montage côté client	565
9.	Partages Windows avec Samba	567
9.1	Présentation	567
9.2	Configuration	567
9.3	Partage de fichiers	568
9.4	Méthodes d'authentification	569
9.5	Correspondance des noms et des mots de passe	569
9.6	Clients SAMBA	570

Chapitre 8

La sécurité

1.	Bases de sécurité	571
1.1	Sécurité informatique	571
1.2	Contrôler les droits d'endossement	574
1.3	Vérifier les packages	575
1.4	Politique de mot de passe	576
1.5	Stocker ses mots de passe	577

1.6	Interdire les connexions	578
1.6.1	/bin/false	578
1.6.2	/etc/nologin	579
1.6.3	/etc/securetty	579
1.7	Tester les mots de passe	580
1.8	Rechercher des rootkits	582
1.8.1	Principe du rootkit	582
1.8.2	Chkrootkit et rkhunter	583
1.9	Les virus	585
1.10	Les limites de l'utilisateur	587
1.11	Les droits SUDO	588
1.11.1	Donner des privilèges étendus	588
1.11.2	Syntaxe de /etc/sudoers	589
1.12	Audit plus complet	592
1.13	Les bulletins de sécurité	592
1.13.1	CERT : Computer Emergency Response Team	592
1.13.2	SecurityFocus	594
1.13.3	Les bulletins des distributions	595
1.13.4	Les correctifs	595
2.	Sécurité des services et du réseau	596
2.1	Vérifier les ports ouverts	596
2.1.1	Les sockets	596
2.1.2	Informations depuis netstat	597
2.1.3	L'outil nmap	598
2.2	Supprimer les services inutiles	600
2.2.1	Généralités	600
2.2.2	Services standalone	601
2.2.3	Services xinetd	601
2.3	Les tcp_wrappers	602
2.4	Netfilter	604
2.4.1	Présentation	604
2.4.2	Vie d'un paquet	604
2.4.3	Principe des règles	606
2.4.4	Cibles de règles	606
2.4.5	Premier exemple	606
2.4.6	Opérations de base	607
2.4.7	Critères de correspondance	608

2.4.8	Tables	609
2.4.9	Sauvegarder ses réglages	610
2.5	UFW	610
2.5.1	Activation et statut	611
2.5.2	Règles par défaut	612
2.5.3	Gestion des règles	612
2.5.4	Limitations	614
2.6	firewalld	614
2.6.1	Activation	614
2.6.2	Zones	615
2.6.3	Services	616
2.6.4	Règles personnalisées	617
2.6.5	Règles riches	618
2.7	GPG	618
2.7.1	Un clone de PGP	618
2.7.2	Générer les clés	619
2.7.3	Générer une clé de révocation	621
2.7.4	Gérer le trousseau	623
2.7.5	Exporter la clé publique	624
2.7.6	Importer une clé	625
2.7.7	Signer une clé	626
2.7.8	Signer et chiffrer	628

Chapitre 9

X Window

1.	Comment fonctionne un environnement graphique ?	631
1.1	X Window System	631
1.1.1	Un modèle client/serveur	631
1.1.2	Le gestionnaire de fenêtres	633
1.1.3	Les widgets et les toolkits	635
1.1.4	Les bureaux virtuels	637
1.2	Les environnements de bureau	638
2.	Xorg	640
2.1	Présentation	640
2.2	Installation	641

2.3	Configuration	642
2.3.1	Via la distribution.....	642
2.3.2	Xorgcfg	643
2.3.3	Xorgconfig.....	644
2.3.4	X	644
2.4	Structure de xorg.conf.....	644
2.4.1	Découpage.....	644
2.4.2	Valeurs booléennes.....	645
2.4.3	Section InputDevice ou InputClass	645
2.4.4	Section Monitor	647
2.4.5	Section Modes	648
2.4.6	Section Device	648
2.4.7	Section Screen.....	649
2.4.8	Section ServerLayout	650
2.4.9	Section Files	651
2.4.10	Section Modules.....	652
2.4.11	Section ServerFlags.....	652
2.4.12	Section Extensions	653
2.4.13	xorg.conf.d	653
2.5	Tester et lancer X.....	653
2.5.1	Vérifier la configuration.....	653
2.5.2	Les traces.....	654
2.5.3	Tester le serveur	655
3.	Le Display Manager.....	656
3.1	Principe.....	656
3.2	XDM.....	657
3.2.1	Configuration générale	657
3.2.2	Setup : Xsetup	658
3.2.3	Chooser : RunChooser.....	660
3.2.4	Startup : Xstartup	660
3.2.5	Session : Xsession.....	661
3.2.6	Reset : Xreset	662
3.2.7	Resources : Xresources	662
3.2.8	Servers : Xservers	662
3.2.9	AccessFile : Xaccess et XDMCP	663
3.3	gdm et kdm	663
3.4	LightDM.....	666

3.4.1	Utilisation	666
3.4.2	Connexion	667
3.4.3	Personnaliser LightDM	667
3.5	Display Manager au boot	669
3.5.1	System V et inittab	669
3.5.2	System V et services	669
3.5.3	Cible systemd	670
3.5.4	service upstart	670
3.5.5	/etc/sysconfig	671
3.5.6	Anciennes versions Ubuntu et Debian	671
4.	Window Manager et environnement personnel	672
4.1	Via le Display Manager	672
4.2	Startx	673
4.3	Les terminaux	673
4.4	Les gestionnaires de fenêtres	674
4.4.1	twm	675
4.4.2	IceWM	675
4.4.3	Fvwm	676
4.4.4	CDE	676
4.4.5	WindowMaker	676
4.4.6	Enlightenment	676
4.4.7	Xfce	677
4.4.8	KDE et GNOME	678
4.4.9	Les autres	678
4.5	Exporter ses fenêtres	678
4.6	Les ressources d'une application X	679
4.6.1	Modifier l'apparence d'un programme	679
4.6.2	Éditer les ressources	681
4.6.3	xrdb	685
5.	Accessibilité	686
5.1	Assistance au clavier et à la souris	687
5.2	Assistance visuelle et auditive	689

Chapitre 10**Partitionnement avancé : RAID, LVM et BTRFS**

1.	Partitionnement avancé RAID logiciel.....	691
1.1	Définitions.....	691
1.2	Précautions et considérations d'usage.....	692
1.2.1	Disque de secours.....	692
1.2.2	Disque défectueux.....	692
1.2.3	Boot.....	693
1.2.4	Swap.....	693
1.2.5	Périphériques.....	693
1.2.6	IDE et SATA.....	693
1.2.7	Hot Swap.....	694
1.3	RAID avec mdadm.....	694
1.3.1	Préparation.....	694
1.3.2	Création.....	695
1.3.3	Sauvegarder la configuration.....	697
1.4	État du RAID.....	697
1.5	Simuler une panne.....	698
1.6	Remplacer un disque.....	699
1.7	Arrêt et relance manuels.....	700
2.	Initiation au LVM.....	701
2.1	Principe.....	701
2.2	Les volumes physiques.....	702
2.2.1	Créer un volume physique.....	702
2.2.2	Voir les volumes physiques.....	703
2.3	Les groupes de volumes.....	704
2.3.1	Créer un groupe de volumes.....	704
2.3.2	Propriétés d'un groupe de volumes.....	704
2.4	Les volumes logiques.....	706
2.4.1	Créer un volume logique.....	706
2.4.2	Propriétés d'un volume logique.....	707
2.4.3	Accès au volume logique.....	708
2.5	Agrandissements et réductions.....	708
2.5.1	Les groupes de volumes.....	708
2.5.2	Agrandir un volume logique.....	711
2.5.3	Réduire un volume logique.....	713

2.5.4	Déplacer le contenu d'un volume physique	715
2.5.5	Réduire un groupe de volumes	717
2.6	Supprimer un groupe de volumes	718
2.6.1	Étapes	718
2.6.2	Supprimer un volume logique	718
2.6.3	Retirer tous les volumes physiques	718
2.6.4	Détruire un groupe de volumes	718
2.6.5	Supprimer un volume physique	719
2.7	Commandes supplémentaires	719
3.	Utilisation étendue de BTRFS	720
3.1	Les subvolumes	720
3.1.1	Un système de fichiers dans un autre système de fichiers ..	720
3.1.2	Création	720
3.1.3	Montage	721
3.1.4	Destruction	722
3.2	Les snapshots	722
3.2.1	Principe	722
3.2.2	Création	723
3.2.3	Montage	723
3.2.4	Destruction	723
3.2.5	Opérations sur les ID	723
3.3	Utiliser plusieurs disques	724

Annexe

1.	Modèle MySQL (pour le chapitre Le shell et les commandes GNU - SQL)	727
----	--	-----

Index	731
-------------	-----