

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	

2.4 GNU/Linux	45
2.4.1 Linus Torvalds	46
2.4.2 L'accident	46
2.4.3 La première version officielle	47
2.4.4 Le succès communautaire	47
2.4.5 Les années 1994-1997	47
2.4.6 À partir de 1998 : l'explosion	48
2.4.7 Aujourd'hui et demain	48
3. Quel matériel pour Linux ?	49
3.1 L'architecture	50
3.2 Un point sur les SSD	50
3.3 Compatibilité du matériel	54
4. Choisir une distribution	55
4.1 Debian	57
4.2 Ubuntu	57
4.3 Red Hat, Fedora et CentOS	58
4.4 OpenSUSE	60
4.5 Les autres	62
4.6 Les LiveCD ou LiveUSB	63
	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

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	77
1.8 Fuseau horaire	78
1.9 Partitionnement des disques	80
1.10 Installation	80
1.11 Configuration des packages	84
1.12 Horloge UTC	85
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

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	157

2.2.3 Les fichiers spéciaux	158
2.3 Nomenclature des fichiers	158
2.4 Les chemins	158
2.4.1 Structure et nom de chemin	159
2.4.2 Répertoire personnel	159
2.4.3 Chemin relatif	160
2.4.4 Le tilde	160
2.4.5 cd	161
2.5 Les commandes de base	161
2.5.1 Lister les fichiers et les répertoires	162
2.5.2 Gérer les fichiers et les répertoires	162
2.5.3 Wildcards : caractères de substitution	164
2.5.4 Verrouillage de caractères	169
3. Rechercher des fichiers	170
3.1 Considérations générales	171
3.2 Critères de recherche	171
3.2.1 -name	171
3.2.2 -type	172
3.2.3 -user et -group	172
3.2.4 -size	172

3.2.5 -atime, -mtime et -ctime	173
3.2.6 -perm	174
3.2.7 -links et -inum	175
3.2.8 -regex et -iregex	175
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 exécutable	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	182
4.3.5 Recherche dans le texte	183
4.3.6 Commandes de remplacement	184
4.3.7 Copier-coller	184
4.3.8 Substitution	185
4.3.9 Autres	185
5. Redirections	186
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

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	320

7.2.5 debugfs	322
7.3 XFS	323
7.3.1 xfs_info	324
7.3.2 xfs_growfs	324
7.3.3 xfs_repair	325
7.3.4 xfs_db et xfs_admin	325
	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	344
10.5.4 Droits et répertoires	345

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	

2.2 Rôle	359
2.3 Niveaux d'exécution	359
2.4 /etc/inittab	360
2.5 Changement de niveau	361
2.6 Paramétrage système de base	363
2.7 Niveaux d'exécution	363
2.8 Gestion des niveaux et des services	364
2.8.1 Services dans init.d	365
2.8.2 Contrôle manuel des services	365
2.8.3 Modification des niveaux d'exécution	367
2.9 Consoles virtuelles	368
2.10 Les logins	370
2.11 Arrêt	371
3. systemd	372
3.1 Principe	374
3.2 Unités cibles et services	374
3.3 Configuration	375
3.4 Cibles	375
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	376
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	386
	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
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	439

1.1.4 Les mots de passe	440
1.2 Les fichiers	441
1.2.1 /etc/passwd	442
1.2.2 /etc/group	442
1.2.3 /etc/shadow	442
1.2.4 /etc/gshadow	443
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	453

1.5.5 Interroger le système	454
1.6 Configuration avancée	457
1.7 Notifications à l'utilisateur	457
1.7.1 /etc/issue	460
1.7.2 /etc/issue.net	460
1.7.3 /etc/motd	460
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	

6.2.1 Via date	499
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
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 tracepath	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
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	

2.5.1 Activation et statut	610
2.5.2 Règles par défaut	611
2.5.3 Gestion des règles	612
2.5.4 Limitations	612
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

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	645
2.4.5 Section Modes	647
2.4.6 Section Device	648
2.4.7 Section Screen	648
2.4.8 Section ServerLayout	649
2.4.9 Section Files	650
2.4.10 Section Modules	651
2.4.11 Section ServerFlags	652
2.4.12 Section Extensions	652
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	

3.2.4 Startup : Xstartup	660
3.2.5 Session : Xsession	660
3.2.6 Reset : Xreset	661
3.2.7 Resources : Xresources	662
3.2.8 Servers : Xservers	662
3.2.9 AccessFile : Xaccess et XDMCP	662
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	

4.2 Startx	672
4.3 Les terminaux	673
4.4 Les gestionnaires de fenêtres	673
4.4.1 twm	674
4.4.2 IceWM	675
4.4.3 Fvwm	675
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

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

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