

## Table des matières

	N° de transparent
<b>Chapitre 1 Contenu d'une arborescence type d'un système UNIX</b>	<b>2</b>
§ 1 Les difficultés pratiques . . . . .	3
§ 2 Tentative de normalisation FHS Linux . . . . .	6
§ 3 Panorama d'un système UNIX moderne type . . . . .	7
§ 4 Directory /sbin . . . . .	9
§ 5 Directory /bin . . . . .	10
§ 6 Directory /usr/sbin . . . . .	11
§ 7 Directory /usr/bin . . . . .	12
§ 8 Directory /usr/local/sbin . . . . .	13
§ 9 Directory /usr/local/bin . . . . .	14
§ 10 Directory /lib . . . . .	15
§ 11 Directory /usr/lib . . . . .	16
§ 12 Directory /usr/local/lib . . . . .	17
§ 13 Directory /usr/include . . . . .	18
§ 14 Directory /usr/local/include . . . . .	19
§ 15 Directory /etc . . . . .	20
§ 16 Fichier /etc/motd . . . . .	21
§ 17 Fichier /etc/issue . . . . .	22
§ 18 Directory /usr/local/etc . . . . .	23
§ 19 Directory /usr/man . . . . .	24
§ 20 Directory /usr/local/man . . . . .	27
§ 21 Directory /dev . . . . .	28
§ 22 Trou noir pour redirection : /dev/null . . . . .	32
§ 23 (Windows ::NUL) . . . . .	33
§ 24 Console en mode texte : /dev/console . . . . .	34
§ 25 Directory /proc . . . . .	35
§ 26 Directory /tmp . . . . .	42
§ 27 Directory /var/log . . . . .	43
§ 28 Directory /var/mail . . . . .	44
§ 29 Directory /var/run . . . . .	45
§ 30 Directory /var/spool . . . . .	46
§ 31 Directory /var/tmp . . . . .	47
§ 32 Directory /mnt . . . . .	48
§ 33 Directory /opt . . . . .	49
§ 34 Directory /usr/src . . . . .	50
§ 35 Directory /sys . . . . .	51
§ 36 Annexe 1 . . . . .	52
<b>Chapitre 2 Préprocesseur C</b>	<b>53</b>
§ 1 Introduction . . . . .	54
§ 2 Rappel : cc, gcc . . . . .	57
§ 3 Préprocesseur C, cpp, cc -E . . . . .	58
§ 4 Structures et prototypes système, cpp -P, cc -E . . . . .	59
§ 5 Directive CPP #include . . . . .	62
§ 6 Directive CPP #define : définition d'un symbole . . . . .	64
§ 7 Options -D et -U : définition d'un symbole (2) . . . . .	65
§ 8 Directive CPP #define : définition d'une macro . . . . .	66
§ 9 Directive CPP #ifdef : test d'existence d'un symbole . . . . .	67
§ 10 Directive CPP #ifndef : test d'inexistence d'un symbole . . . . .	69
§ 11 Directive CPP #ifdef, #if : test de la valeur d'un symbole . . . . .	70
§ 12 Directives CPP de composition des tests . . . . .	71
§ 13 Structure courante d'un fichier include du système . . . . .	72
§ 14 Option -v . . . . .	73

<b>Chapitre 3</b>	<b>Compilation automatisée</b>	<b>80</b>
§ 1	Introduction . . . . .	81
§ 2	Cible, dépendance, MAKE . . . . .	82
§ 3	Commande make . . . . .	86
§ 4	Fichier Makefile . . . . .	87
§ 5	Utilisation généraliste . . . . .	92
<b>Chapitre 4</b>	<b>Logiciels en sources versus logiciels en packages</b>	<b>93</b>
§ 1	Problématique . . . . .	94
§ 2	Packages Red Hat, rpm . . . . .	98
§ 3	Packages Solaris, pkgadd . . . . .	106
<b>Chapitre 5</b>	<b>GNU configure</b>	<b>107</b>
§ 1	Objectif de configure, étapes d'utilisation . . . . .	108
§ 2	Sortie typique de ./configure --help . . . . .	110
§ 3	Sortie typique de ./configure . . . . .	113
<b>Chapitre 6</b>	<b>Gestion des comptes utilisateurs</b>	<b>119</b>
§ 1	Introduction . . . . .	120
§ 2	Le fichier /etc/passwd . . . . .	123
§ 3	Format du fichier /etc/passwd, <pwd.h> . . . . .	125
§ 4	Chiffrement des mots de passe : algorithmes . . . . .	132
§ 5	Chiffrement des mots de passe : algorithme DES . . . . .	133
§ 6	Chiffrement des mots de passe : algorithme MD5 . . . . .	134
§ 7	Chiffrement des mots de passe : crypt () . . . . .	135
§ 8	Cycle du mot de passe et commande passwd . . . . .	136
§ 9	Cycle du mot de passe et commande login . . . . .	139
§ 10	Shadow passwords, /etc/shadow, <shadow.h> . . . . .	140
§ 11	Mots de passe spéciaux . . . . .	146
§ 12	Le fichier /etc/group, <grp.h> . . . . .	147
§ 13	Édition du fichier passwd : vipw . . . . .	153
§ 14	Création d'un nouveau compte . . . . .	156
§ 15	Opérations sur les utilisateurs : useradd, etc. . . . .	160
§ 16	Opérations sur les groupes : groupadd, etc. . . . .	161
§ 17	Compte root . . . . .	162
§ 18	Comptes fictifs système . . . . .	166
§ 19	Afficher l'identité : id . . . . .	168
§ 20	Afficher le groupe : groups . . . . .	169
§ 21	Changer d'identité : su . . . . .	170
§ 22	Passer du mode utilisateur au mode administrateur . . . . .	174
§ 23	Changer d'identité : su (2) . . . . .	176
§ 24	(Windows :: runas.exe) . . . . .	177
§ 25	Changer d'identité : sudo . . . . .	178
§ 26	Changer le propriétaire d'objets : chown . . . . .	182
§ 27	Changer le groupe propriétaire d'objets : chgrp . . . . .	185
§ 28	Deviner des mots de passe . . . . .	186
§ 29	(Windows :: net user) . . . . .	187
§ 30	(Windows :: cusrmgr.exe) . . . . .	189
§ 31	(Windows :: lusrmgr.msc) . . . . .	201
§ 32	(Windows :: secpol.msc) . . . . .	203
§ 33	Interdiction des logins . . . . .	205
§ 34	(Windows :: Interdiction des logins) . . . . .	206
§ 35	Perte du mot de passe de l'administrateur UNIX . . . . .	207
§ 36	(Windows :: perte du mot de passe de l'administrateur) . . . . .	208
§ 37	Terminal de connexion : commande tty, device /dev/tty . . . . .	209
§ 38	Terminal sécurisé . . . . .	210
§ 39	Enregistrement des connexions : fichier utmp, <utmp.h> . . . . .	215

§ 40	Enregistrement des connexions : fichier utmpx, <utmpx.h> . . . . .	217
§ 41	Enregistrement des connexions : fichier wtmp, <utmp.h> . . . . .	218
§ 42	Enregistrement des connexions : fichier wtmpx, <utmpx.h> . . . . .	219
§ 43	Enregistrement des connexions : commande last . . . . .	220
§ 44	Annexe 1 . . . . .	221
<b>Chapitre 7</b>	<b>Démarrage d'une station UNIX . . . . .</b>	<b>222</b>
§ 1	Introduction . . . . .	223
§ 2	Etape 0 du boot : POST . . . . .	225
§ 3	Etape 1 du boot : le moniteur . . . . .	226
§ 4	Etape 2 du boot : le chargeur primaire . . . . .	232
§ 5	Etape 3 du boot : le chargeur secondaire . . . . .	240
§ 6	Etape 4 du boot : le chargement du noyau UNIX . . . . .	247
§ 7	Etape 5 du boot : processus « init » . . . . .	253
§ 8	Etape 6 du boot : scripts de démarrage . . . . .	257
§ 9	Scripts de démarrage System-V . . . . .	259
§ 10	Gestion des runlevels : telinit . . . . .	280
§ 11	Gestion des scripts de démarrage LINUX : chkconfig . . . . .	281
§ 12	Scripts de démarrage BSD . . . . .	288
§ 13	Boot en single user/mono utilisateur . . . . .	290
<b>Chapitre 8</b>	<b>Arrêt d'une station UNIX . . . . .</b>	<b>297</b>
§ 1	Introduction . . . . .	298
§ 2	Mécanisme APM . . . . .	299
§ 3	Mécanisme ACPI . . . . .	301
§ 4	Commande d'arrêt : halt . . . . .	303
§ 5	Commande d'arrêt : fasthalt . . . . .	304
§ 6	Commande d'arrêt : poweroff . . . . .	305
§ 7	Commande de redémarrage : reboot . . . . .	306
§ 8	Commande de redémarrage : fastboot . . . . .	308
§ 9	Commande d'arrêt et de redémarrage : shutdown . . . . .	309
§ 10	Commande d'arrêt et de redémarrage : kill -TERM 1 . . . . .	315
§ 11	Onduleurs . . . . .	316
§ 12	Interdiction des connexions : /etc/nologin . . . . .	326
§ 13	Informations de connexions : last . . . . .	327
§ 14	(Windows : commandes d'arrêt et de redémarrage) . . . . .	328
<b>Chapitre 9</b>	<b>Le noyau UNIX et les périphériques . . . . .</b>	<b>331</b>
§ 1	Introduction . . . . .	332
§ 2	Assurer la validité du noyau . . . . .	334
§ 3	Plantage du noyau : « kernel panic » . . . . .	335
§ 4	Configurer le noyau . . . . .	337
§ 5	Modifier le noyau . . . . .	338
§ 6	Compilation du noyau . . . . .	341
§ 7	Sources du noyau LINUX . . . . .	343
§ 8	Compilation du noyau LINUX . . . . .	344
§ 9	Compilation du noyau FreeBSD . . . . .	348
§ 10	Compilation du noyau SOLARIS . . . . .	349
§ 11	Noyaux modulaires . . . . .	350
§ 12	Modifications dynamiques du noyau LINUX : sysctl, /etc/sysctl.conf . . . . .	353
§ 13	Modifications dynamiques du noyau FreeBSD : sysctl, /etc/sysctl.conf . . . . .	355
§ 14	Modifications dynamiques du noyau SOLARIS : ndd, /etc/system . . . . .	357
§ 15	Messages du noyau : dmesg . . . . .	359
§ 16	Le noyau UNIX et les périphériques . . . . .	362
§ 17	Types d'objets UNIX . . . . .	363
§ 18	Répertoire /dev . . . . .	366
§ 19	Device en mode bloc . . . . .	369

§ 20	Device en mode caractère . . . . .	372
§ 21	Device drivers/Pilotes . . . . .	375
§ 22	Minor number / major number . . . . .	377
§ 23	Création des fichiers spéciaux : mknod . . . . .	378
§ 24	Copie de devices : dd . . . . .	383
§ 25	Windows :: Copie de devices : WIN32 DISK IMAGER . . . . .	387
<b>Chapitre 10</b>	<b>Systèmes de fichiers . . . . .</b>	<b>388</b>
§ 1	Introduction . . . . .	389
§ 2	Technologies de disques durs . . . . .	390
§ 3	Disques durs IDE . . . . .	395
§ 4	Disques durs SCSI . . . . .	396
§ 5	Duplicateurs de disques durs . . . . .	398
§ 6	Tests de disques durs : norme SMART . . . . .	399
§ 7	Technologie NAS : Network Attached Storage . . . . .	410
§ 8	Technologie SAN : Storage Array Network . . . . .	412
§ 9	Technologie RAID . . . . .	413
§ 10	Filesystem . . . . .	422
§ 11	Partitionnement de disques durs, format, fdisk . . . . .	423
§ 12	Liste des partitions SOLARIS : prtvtoc . . . . .	426
§ 13	Liste des partitions LINUX : fdisk . . . . .	427
§ 14	Nommage des partitions . . . . .	428
§ 15	Formatage (1) : mkfs . . . . .	432
§ 16	Formatage (2) : newfs . . . . .	433
§ 17	Montage de filesystems : mount . . . . .	435
§ 18	Démontage de filesystems : umount . . . . .	439
§ 19	Remontage à chaud de filesystems . . . . .	441
§ 20	Identification des causes des filesystems busy : fuser . . . . .	442
§ 21	Identification des causes des filesystems busy : lsof . . . . .	443
§ 22	Liste des partitions montées : df . . . . .	444
§ 23	(Windows :: Bulle de remplissage des disques . . . . .	450
§ 24	Liste des partitions montées (2) : mount . . . . .	451
§ 25	Montage automatique au boot : /etc/fstab, /etc/vfstab . . . . .	454
§ 26	Formatage d'une clef USB . . . . .	458
§ 27	Gestion des quotas : quotaon, quota, edquota . . . . .	479
§ 28	Structure interne associée à un objet : inode . . . . .	484
§ 29	Informations sur les inodes : df . . . . .	491
§ 30	Inodes 0, 1, 2 et 3 . . . . .	494
§ 31	Répertoire lost+found . . . . .	495
§ 32	Cohérence des disques : sync . . . . .	499
§ 33	Cohérence des disques : update . . . . .	501
§ 34	Cohérence des disques : vérification par fsck . . . . .	502
§ 35	(Windows :: vérification des disques par chkdsk) . . . . .	508
§ 36	Stratégie d'allocation des blocs, MINFREE, tunefs . . . . .	511
§ 37	Snapshots . . . . .	512
§ 38	(Windows :: Volume Shadow Service : Snapshots) . . . . .	518
§ 39	Logical Volume Managers, LVM . . . . .	526
§ 40	Filesystem journalisé . . . . .	549
§ 41	Gravure de CD/DVD (1) : image ISO 9660 . . . . .	552
§ 42	Gravure de CD/DVD (2) : manipulation d'une image ISO 9660 . . . . .	560
§ 43	Gravure de CD/DVD (3) : gravure d'une image ISO 9660 . . . . .	567
§ 44	Droits étendus : Access Control Lists (ACL) . . . . .	588
§ 45	ACL sous LINUX : activation . . . . .	589
§ 46	ACL sous LINUX : lister les ACL / getfacl . . . . .	591
§ 47	ACL sous LINUX : manipuler les ACL / setfacl . . . . .	596

§ 48	ACL sous LINUX : autres commandes / cp,...,tar . . . . .	599
§ 49	ACL sous SOLARIS : activation . . . . .	601
§ 50	ACL sous SOLARIS : lister les ACL / getfacl . . . . .	602
§ 51	ACL sous SOLARIS : manipuler les ACL / setfacl . . . . .	607
§ 52	ACL sous SOLARIS : autres commandes / cp,...,tar . . . . .	610
§ 53	ACL sous FREEBSD . . . . .	613
§ 54	Annexe 1 . . . . .	614
§ 55	Annexe 2 . . . . .	615
§ 56	Annexe 3 . . . . .	616
<b>Chapitre 11</b>	<b>Mécanismes de sauvegarde . . . . .</b>	<b>617</b>
§ 1	Introduction . . . . .	618
§ 2	Plan de sauvegarde . . . . .	620
§ 3	Technologies de lecteur de bandes . . . . .	621
§ 4	Périphériques UNIX de lecture de bande magnétique . . . . .	644
§ 5	Utilitaires dump, restore . . . . .	647
§ 6	Utilitaire tar . . . . .	655
§ 7	Logiciel AMANDA . . . . .	668
§ 8	(Windows :: ntbackup.exe, mtfcheck.exe) . . . . .	669
§ 9	Logiciels commerciaux de sauvegarde . . . . .	671
§ 10	Logiciel ARKEIA . . . . .	672
§ 11	Logiciel BACULA . . . . .	673
§ 12	Logiciel IBM TIVOLI . . . . .	674
§ 13	Quelques règles . . . . .	675
§ 14	Les catastrophes existent . . . . .	676
§ 15	Annexe 1 . . . . .	691
§ 16	Annexe 2 . . . . .	692
§ 17	Annexe 3 . . . . .	693
<b>Chapitre 12</b>	<b>Gestion de la mémoire virtuelle . . . . .</b>	<b>694</b>
§ 1	Principe de la mémoire virtuelle . . . . .	695
§ 2	Affichage de la taille du swap LINUX : free . . . . .	699
§ 3	Affichage de la taille du swap SOLARIS : swap . . . . .	700
§ 4	Activation de partitions de swap LINUX : swapon . . . . .	701
§ 5	Activation de partitions de swap SOLARIS : swap . . . . .	702
§ 6	Activation de partitions de swap au boot LINUX : /etc/fstab . . . . .	703
§ 7	Activation de partitions de swap au boot SOLARIS : /etc/vfstab . . . . .	704
§ 8	Taille du swap . . . . .	705
§ 9	(Windows :: taille du swap) . . . . .	706
§ 10	Fichiers de swap . . . . .	708
§ 11	(Windows :: Fichiers de swap) . . . . .	709
§ 12	Création de fichiers de swap : mkfile . . . . .	710
§ 13	(Windows :: creatfil) . . . . .	712
§ 14	Création de fichiers de swap (2) : dd . . . . .	713
§ 15	Surveillance du swap : vmstat . . . . .	714
§ 16	Réglage du swap sur LINUX : swappiness . . . . .	716
<b>Chapitre 13</b>	<b>Processus et exécutables . . . . .</b>	<b>717</b>
§ 1	Introduction . . . . .	718
§ 2	Liste des processus : ps version BSD . . . . .	720
§ 3	Liste des processus : ps version System-V . . . . .	724
§ 4	Commande ps et variables d'environnement . . . . .	726
§ 5	Liste des processus : top . . . . .	729
§ 6	Contrôle des processus : kill . . . . .	731
§ 7	Contrôle des processus : pgrep . . . . .	735
§ 8	Contrôle des processus : pkill . . . . .	737
§ 9	Contrôle des processus : killall . . . . .	739

§ 10	Priorité des processus : nice / renice . . . . .	740
§ 11	(Windows :: processus) . . . . .	744
§ 12	Temps d'exécution d'un processus : time . . . . .	750
§ 13	Charge du système : uptime . . . . .	752
§ 14	Processus non tuables, processus zombies . . . . .	755
§ 15	Processus zombies (2) . . . . .	756
§ 16	Attribut de fichier exécutables : bit setuid . . . . .	759
§ 17	Attribut de fichier exécutables : bit setgid . . . . .	764
§ 18	Directory /proc . . . . .	769
§ 19	Principes des processus UNIX . . . . .	776
§ 20	Principes des threads UNIX . . . . .	783
§ 21	Visualisation des threads UNIX . . . . .	787
§ 22	Compilation avec threads sous UNIX . . . . .	789
§ 23	Chaîne de compilation sous UNIX . . . . .	790
§ 24	Édition de liens, link : ld . . . . .	793
§ 25	Édition de liens statique : bibliothèques statiques . . . . .	797
§ 26	Édition de liens statique : file . . . . .	798
§ 27	Édition de liens statique : ar . . . . .	799
§ 28	Édition de liens statique : ranlib . . . . .	800
§ 29	Édition de liens statique : /sbin . . . . .	801
§ 30	Édition de liens dynamique : bibliothèques dynamiques . . . . .	802
§ 31	Édition de liens dynamique : file . . . . .	803
§ 32	Édition de liens dynamique : ldd . . . . .	804
§ 33	(Windows :: listdlls) . . . . .	807
§ 34	Édition de liens dynamique : ldconfig . . . . .	809
§ 35	Édition de liens dynamique : LD_LIBRARY_PATH . . . . .	811
§ 36	Édition de liens dynamique : effacement de librairies dynamiques . . . . .	813
§ 37	Dynamic Loading . . . . .	814
§ 38	Représentation interne des symboles : mangling, nm . . . . .	821
§ 39	Table de symboles d'un exécutables : strip . . . . .	824
§ 40	Chaînes de caractères : strings . . . . .	826
§ 41	Debugging post mortem : core . . . . .	828
§ 42	Debugging live d'un runtime : trace, strace, truss . . . . .	835
§ 43	Exécution en environnement restreint non sécurisé : chroot . . . . .	837
<b>Chapitre 14</b>	<b>Horloges UNIX . . . . .</b>	<b>843</b>
§ 1	Introduction . . . . .	844
§ 2	Consultation de l'horloge : date . . . . .	846
§ 3	Commande date améliorée : GNU date . . . . .	848
§ 4	Réglage de l'horloge : date . . . . .	850
§ 5	Heure d'été – Heure d'hiver . . . . .	851
§ 6	Synchronisation d'horloges : NTP (Network Time Protocol) . . . . .	855
§ 7	(Windows :: NTP) . . . . .	860
§ 8	Faux ami : commande time . . . . .	862
<b>Chapitre 15</b>	<b>Planification / Programmation de tâches périodiques . . . . .</b>	<b>864</b>
§ 1	Démon crond . . . . .	865
§ 2	Fichiers crontab . . . . .	867
§ 3	Exécution des fichiers CRONTAB . . . . .	871
§ 4	Édition des fichiers CRONTAB . . . . .	874
§ 5	Autorisation à utiliser crontab : cron.allow, cron.deny . . . . .	876
§ 6	Spécificité LINUX : /etc/crontab . . . . .	877
§ 7	Programmation de shell scripts pour CRON : tty -s . . . . .	881
§ 8	Autres outils du genre CRON . . . . .	884
§ 9	Annexe 1 . . . . .	885
<b>Chapitre 16</b>	<b>Traces/Journaux système : SYSLOG . . . . .</b>	<b>886</b>

§ 1	Journaux système . . . . .	887
§ 2	Principes . . . . .	888
§ 3	Exemples de messages SYSLOG . . . . .	890
§ 4	Format des messages SYSLOG . . . . .	892
§ 5	Fichier de configuration : /etc/syslog.conf . . . . .	896
§ 6	Conseils pour /etc/syslog.conf . . . . .	900
§ 7	Reconfiguration, SIGHUP . . . . .	902
§ 8	Événement SYSLOG en C . . . . .	904
§ 9	Événement SYSLOG en shell : logger . . . . .	905
§ 10	Rotation des logs . . . . .	906
§ 11	Surveillance des logs . . . . .	908
§ 12	Autres implémentations de SYSLOG . . . . .	909
§ 13	(Windows :: SYSLOG) . . . . .	911
§ 14	Législation sur les logs . . . . .	913
§ 15	Annexe 1 . . . . .	914