

000000

UNIX System V

système et environnement

A.B. FONTAINE Ph. HAMMES

BIBLIOTHEQUE DU CERIST



MASSON



UNIX System V

système et environnement

CHEZ LE MÊME ÉDITEUR

Du même auteur et dans la même collection :

MODULA-2. Langage et compilateur sur IBM-PC, par A.-B. FONTAINE. 1986, 152 pages.

LE MICROPROCESSEUR 16 BITS-8086/8088. Matériel, logiciel, système d'exploitation, par A.-B. FONTAINE. 1984, 2^e édition étendue au 186 et 286, 240 pages.

LES MICROPROCESSEURS 80286/80386. Nouvelles architectures PC, par A.-B. FONTAINE et F. BARRAND. 1987, 320 pages.

Autres ouvrages :

UNIX SYSTEM V: Manuel de référence de l'utilisateur. Rédigé et traduit par *American Telegraph & Telephone*. 1988, 360 pages.

UNIX SYSTEM V: Manuel de référence du programmeur. Rédigé et traduit par *American Telegraph & Telephone*. 1988, 736 pages.

UNIX SYSTEM V: Manuel de référence du gestionnaire système. Rédigé et traduit par *American Telegraph & Telephone*. 1988, 292 pages.

CONCEPTION DU SYSTÈME UNIX, par M.J. BACH. Traduit par G. FELLAH. 1989, 496 pages.

UNIX. Programmation avancée, par M.J. ROCHKIND. Traduit par A. GUY. *Collection MIM*. 1988, 288 pages.

ARCHITECTURE DES ORDINATEURS. Tome 2. Systèmes d'exploitation et extensions du matériel, par J.-A. MONTAGNON. 1987, 296 pages.

LE LANGAGE C, par B.N. KERNIGHAN et D.M. RITCHIE. Traduit par T. BUFFENOIR. *Collection MIM*. 1989, 7^e tirage, 232 pages.

PROGRAMMER EN C, par M.I. BOLSKY et AT & T. Traduit par M. CALLEUX. *Collection Mémo-Guides*. 1987, 88 pages.

LE LANGAGE C. Solutions aux exercices de l'ouvrage de B.W. KERNIGHAN et D.M. RITCHIE, par C.L. TONDO et S.E. GIMPEL. Traduit par A. BERTIER. *Collection MIM*. 1987, 168 pages.

LANGAGE C. Problèmes et exercices, par A.R. FEUER. Traduit par C. ARTHUR et J. KOTT. *Collection MIM*. 1985, 176 pages.

OUTILS LOGICIELS POUR LA PROGRAMMATION SYSTÈME, par T.J. BIGGERSTAFF. Traduit par A. KERMARREC. 1989, 360 pages.

Liste complète des ouvrages de la collection en pages 2 et 3 de couverture.

MANUELS INFORMATIQUES MASSON

C 2442

UNIX System V

système et environnement

Alain-Bernard FONTAINE Philippe HAMMES

Ingénieurs conseils

2^e édition

révisée et augmentée

MASSON

Paris Milan Barcelone Mexico
1989

La première édition de cet ouvrage,
parue en français sous le titre *UNIX, système et environnement*,
a été publiée en espagnol chez MASSON S.A. en 1987.

Tous droits de traduction, d'adaptation et de reproduction par tous procédés
réservés pour tous pays.

Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que
ce soit, des pages publiées dans le présent ouvrage, faite sans l'autorisation de l'éditeur est
illicite et constitue une contrefaçon. Seules sont autorisées, d'une part, les reproductions,
strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective,
et d'autre part, les courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information
de l'œuvre dans laquelle elles sont incorporées (loi du 11 mars 1957 art. 40 et 41 et Code
Pénal art. 425).

Des photocopies payantes peuvent être réalisées avec l'accord de l'éditeur. S'adresser
au : Centre Français du Copyright, 6 bis, rue Gabriel-Laumain, 75010 Paris. Tél. 48.24.98.30.

5541

© *Masson, Paris, 1984, 1989*

ISBN : 2-225-81684-0

ISSN : 0249-6992

MASSON
MASSON ITALIA EDITORI S.p. A.
MASSON S.A.
MASSON EDITORES

120, bd Saint-Germain, 75280 Paris Cedex 06.
Via Statuto, 2/4, 20121 Milano.
Balmes 151, 08008 Barcelona.
Dakota 383, Colonia Napoles, 03810 Mexico D.F.

TABLE DES MATIERES

✧	CHAPITRE 1 UNIX AUJOURD'HUI	17
	1.1. - LE FONCTIONNEMENT DE UNIX	17
	1.2. - LES CARACTERISTIQUES DE UNIX	18
	1.3. - LES UTILITAIRES	20
	1.4. - LE NOYAU	20
	1.5. - HISTORIQUE	20
	1.6. - LA MISE EN OEUVRE	23
	1.7. - LA NORMALISATION	24
	1.8. - L'AVENIR	28
✧	CHAPITRE 2 UNIX - UNE APPROCHE EXTERNE	29
	2.1. - PRISE EN MAIN DU SYSTEME	29
	2.1.1. - Système matériel utilisé	30
	2.1.2. - Premières commandes	30
	2.1.3. - Entrées/sorties standard	33
	2.1.4. - Système de fichiers	35
	2.2. - ARRET ET REDEMARRAGE DU SYSTEME	37
	2.2.1. - Protection des fichiers	38
	2.2.2. - Protection des identificateurs utilisateurs	39
	2.2.3. - Arrêt "élégant" du système	39
	2.2.4. - Remise en route du système	40
	2.3. - COMMANDES DE BASE	41
	2.3.1. - Caractères spéciaux de shell	42
	2.3.2. - Syntaxe générale des commandes	43
	2.3.3. - Manipulation de répertoire	44
	2.3.4. - Editeur de texte - vi	45
	2.3.5. - Utilitaires de manipulation de fichier	47
	2.3.6. - Communications entre utilisateurs	51
	2.4. - ADMINISTRATION DU SYSTEME	51
✧	CHAPITRE 3 OUTILS DE BASE	54
	3.1. - EDITION DE TEXTE	54
	3.1.1. - ed - un éditeur de texte "ligne"	54
	3.1.2. - sed - Un complément pour ed	60
	3.1.3. - vi - Un éditeur de texte "pleine page"	61
	3.2. - BOURNE-shell - LE LANGAGE DE COMMANDE	68
	3.2.1. - Exemple simple d'emploi de Bourne-shell	68
	3.2.2. - Caractéristiques du langage shell	69
	3.3. - C-shell - LANGAGE DE COMMANDE	74
	3.3.1. - Installation du C-shell	75

3.3.2. - Fonctions du C-shell.....	75
3.3.3. - Exemples de scripts.....	88
3.4. - Korn-Shell - LANGAGE DE COMMANDE.....	90
3.4.1. - Caractéristiques interactives du Korn-shell.....	90
3.4.2. - Fonctions du korn-shell.....	93
3.5. - MANIPULATION DE TEXTE.....	94
3.5.1. - Expressions régulières sous UNIX.....	95
3.5.2. - Principales commandes de traitement de texte.....	96

CHAPITRE 4 LE LANGAGE C102

4.1. - PRESENTATION DU LANGAGE C.....	102
4.2. - CARACTERISTIQUES DU LANGAGE C.....	108
4.2.1. - Variables.....	108
4.2.2. - Opérateurs.....	109
4.2.3. - Instructions.....	112
4.2.4. - Structuration des programmes.....	116
4.2.5. - Entrées/sorties.....	119
4.2.6. - Structuration des variables.....	122
4.3. - ENVIRONNEMENT DE PROGRAMMATION EN C.....	134
4.3.1. - Pré-processeur.....	134
4.3.2. - Entrées/sorties complexes.....	135
4.3.3. - Production de nouvelles commandes UNIX en C.....	139
4.4. - BIBLIOTHEQUES PARTAGEES.....	146
4.4.1. - Bibliothèques cibles.....	146
4.4.2. - Fabrication des bibliothèques partagées.....	147
4.5. - NORME ANSI POUR LE LANGAGE C.....	148
4.6. - LE LANGAGE C++.....	151
4.6.1. - C++ Un langage orienté objet.....	152
4.6.2. - Initialisations et constructeurs.....	154
4.6.3. - Aspects standard de C++.....	154

CHAPITRE 5 ATELIER LOGICIEL160

5.1. - FABRICATION DU CODE EXECUTABLE.....	161
5.1.1. - as - assembleur.....	161
5.1.2. - cc - compilateur C.....	165
5.1.3. - lint et cb - le fond et la forme du langage C.....	167
5.1.4. - ld - Editeur de liens.....	168
5.1.5. - ar - Archivage de fichiers objets.....	169
5.2. - MISE AU POINT.....	172
5.2.1. - adb - Le débogueur de UNIX.....	172
5.2.2. - sdb.....	174
5.2.3. - prof - (profile) Statistiques d'exécution.....	177
5.3. - GESTION DE PROJET.....	179
5.3.1. - sccs - Gestion des sources.....	179
5.3.2. - make - Production de modules exécutables.....	182
5.4. - ANALYSEURS ET COMPILATEURS.....	187
5.4.1. - lex - Analyse lexicographique.....	187
5.4.2. - yacc - Reconnaissance de langage (compilateur de compilateur).....	190

5.5. - TRAITEMENT DE TEXTE.....	200
5.5.2. - troff - Un système de photocomposition.....	210
5.5.3. - tbl, neqn, eqn - Pré-processeurs.....	211
❧ CHAPITRE 6 UNIX - UNE APPROCHE INTERNE.....	213
6.1. - SYSTEME MATERIEL.....	213
6.1.1. - Caractéristiques principales.....	213
6.1.2. - Exemple de système matériel.....	217
6.1.3. - Performances du matériel.....	220
6.2. - CONSTITUTION DU SYSTEME UNIX.....	221
6.2.1. - Programme, processus et leurs images.....	221
6.2.2. - Structure générale.....	222
6.2.3. - Noyau de UNIX.....	224
6.2.4. - Initialisation du système.....	226
6.3. - LE SYSTEME DE FICHIERS.....	232
6.3.1. - Modèle hiérarchique.....	232
6.3.2. - Types de fichier.....	232
6.3.3. - Consultation du système de fichiers.....	233
6.3.4. - Protection des fichiers.....	234
6.3.5. - Attributs complémentaires.....	235
6.3.6. - Sécurité.....	237
6.3.7. - Consultation des fichiers.....	238
6.3.8. - Noeuds d'index.....	240
6.3.9. - Accès aux fichiers par le système.....	241
6.3.10. - Assemblage de systèmes de fichiers.....	244
6.3.11. - Super-bloc.....	248
6.4. - SYSTEME D'ENTREES/SORTIES.....	248
6.5. - INTERFACES MULTI-FENETRES.....	249
6.5.1. - Principes.....	249
6.5.2. - Utilisation.....	251
✕ CHAPITRE 7 COMMUNICATIONS AVEC UNIX.....	252
7.1. - uuwp - UNIX-UNIX COPY.....	253
7.1.1. - Principe de fonctionnement.....	253
7.1.2. - Mise en oeuvre.....	254
7.2. - NORMALISATION ISO.....	256
7.2.1. - Le modèle OSI.....	256
7.2.2. - Situation actuelle des implémentations.....	259
7.3. - Streams.....	260
7.4. - L'interface transport sous UNIX.....	264
7.4.1. - Mode avec connexion.....	265
7.4.2. - Mode sans connexion.....	269
7.4.3. - Gestion asynchrone.....	269
7.5. - TRANSMISSION CONTROL PROTOCOL - INTERNET PROTOCOL.....	271
7.5.1. - TCP - Transmission Control Protocol.....	272
7.5.2. - IP - Internet Protocol.....	273
7.5.3. - Implémentation possible sous UNIX.....	278
7.6. - NFS.....	279
7.6.1. - Protocole RPC.....	280

7.6.2. - Protocole RFS	281
7.7. - EXEMPLES	281
7.7.1. - TCP/IP sur machines Apollo DOMAIN/IX	281
7.7.2. - Protocoles de haut niveau au dessus de IP	281
CHAPITRE 8 DEVELOPPEMENT D'APPLICATIONS	284
8.1. - APPLICATION	284
8.2. - APPELS SYSTEME	286
8.2.1. - Primitives de contrôle de processus.....	287
8.2.2. - Les primitives d'accès aux fichiers.....	300
8.2.3. - Primitives d'administration du système	300
8.3. - Curses	302
8.3.1. - Entrée des caractères.....	303
8.3.2. - Contrôle des caractères.....	303
8.3.3. - Gestion des fenêtres.....	304
8.3.4. - Caractères semi graphiques.....	305
8.3.5. - terminfo.....	305
8.4. - ipc du System V - INTER PROCESSUS COMMUNICATION	306
8.4.1. - Mémoire partagée	307
8.4.2. - Gestion des messages.....	312
8.4.3. - Sémaphores	319
8.4.4. - Commande ipcs.....	323
8.4.5. - Commande ipcrm	323
8.5. - DEVERMINAGE D'APPLICATION	324
8.6. - DEVELOPPEMENT DE GESTIONNAIRES D'ENTREES/SORTIES.....	326
8.6.1. - Conception du système d'E/S.....	327
8.6.2. - Programmes de gestion des E/S	328
8.6.3. - Interruptions.....	330
8.6.4. - Intégration des GE/S.....	330
8.6.5. - Exemple de GE/S.....	331
MEMENTO SYSTEM V	334
COMMANDES PRINCIPALES UNIX.....	335
COMMANDES vi.....	364
MEMENTO DES IPC	367
BIBLIOTHEQUES UNIX.....	369
BIBLIOTHEQUE SYSTEME - 3S	371
BIBLIOTHEQUE MATHEMATIQUE - 3M.....	373
BIBLIOTHEQUE GENERALE - 3C.....	374
BIBLIOTHEQUE CURSES - 3X	377
BIBLIOTHEQUE TLI - 3N	378
ACCES AU SYSTEME.....	379
GESTION DES SIGNAUX	381
ERREURS SOUS UNIX.....	382
LISTE DES ERREURS	383
SYNTAXE du Bourne shell.....	384
RESUME DU C-Shell.....	386
BIBLIOGRAPHIE	391
INDEX.....	393

TABLE DES FIGURES

Fig. 1.1. - La généalogie de UNIX	22
Fig. 1.2. - Résumé des normalisations de UNIX	25
Fig. 1.3. - Spécifications OSF	28
Fig. 2.1. - BULL DPX 2000	30
Fig. 2.2. - Fichier racine (root)	35
Fig. 2.3. - Structure hiérarchique du système de fichiers	37
Fig. 2.4. - Utilisation de différentes commandes	48
Fig. 2.5. - Principe de tee	49
Fig. 2.6. - Principe des conduits (pipes)	49
Fig. 2.7. - Exécution de pr et lp en tâche de fond	50
Fig. 3.1. - Liaison entre le disque et la mémoire	61
Fig. 3.2. - Environnement de "vi"	63
Fig. 3.3. - Positionnement du curseur	64
Fig. 3.4. - Les couches de UNIX	68
Fig. 3.5. - Procédure shell	73
Fig. 3.6. - Commandes d'édition du korn-shell	92
Fig. 3.7. - diff entre cinéma et ciné.it	99
Fig. 3.8. - Fichier de commande awk et résultat	100
Fig. 4.1. - Structure de l'exemple C	103
Fig. 4.2. - Structure de bloc	107
Fig. 4.3. - Compilation d'un programme C	107
Fig. 4.4. - Variables en C	108
Fig. 4.5. - if emboîtés	114
Fig. 4.6. - Programmation modulaire en C	118
Fig. 4.7. - Pointeur	124
Fig. 4.8. - Passage de zones entre programmes	125
Fig. 4.9. - Arbre de tri	130
Fig. 4.10. - Entrées/sorties en C	135
Fig. 4.11. - Primitives d'accès aux fichiers	137
Fig. 4.12. - Décodage de commande en C	146
Fig. 5.1. - Symboles globaux en langage d'assemblage	163
Fig. 5.2. - Script comp	168
Fig. 5.3. - Format COFF	171
Fig. 5.4. - Deltas de fichiers	180
Fig. 5.5. - Etat des versions	180
Fig. 5.6. - Commandes sccs	182
Fig. 5.7. - Chaîne de production make	183
Fig. 5.8. - dbg.mk - fichier de commande pour maintenir dbg.86	187
Fig. 5.9. - Commandes lex pour produire un analyseur	188
Fig. 5.10. - Programme "Debug"	189

Fig. 5.11. - Synoptique de yacc.....	191
Fig. 5.12. - Fonctionnement de yacc.....	193
Fig. 5.13. - Exemple d'emploi de yacc et lex.....	194
Fig. 5.14. - nroff/troff.....	201
Fig. 5.15. - Format des pages nroff.....	202
Fig. 5.16. - Commandes d'impression du System V.....	212
Fig. 6.1. - Exemple d'un système INTEL MULTIBUS-II pour UNIX.....	214
Fig. 6.2. - Le système BULL DPX 2000.....	218
Fig. 6.3. - Schéma d'ensemble du système.....	219
Fig. 6.4. - Station de travail BULL DPX 1000.....	220
Fig. 6.5. - Types d'activité d'un calculateur.....	221
Fig. 6.6. - Image de processus.....	222
Fig. 6.7. - Structure du SE UNIX.....	223
Fig. 6.8. - Les états des processus.....	225
Fig. 6.9. - Initialisation du système.....	231
Fig. 6.10. - Structure de fichiers.....	232
Fig. 6.11. - Consultation de répertoire (sys et conf).....	234
Fig. 6.12. - Consultation du répertoire /makespix/sys.....	235
Fig. 6.13. - Principe de fonctionnement des attributs "set-user-id" et "set-group-id".....	237
Fig. 6.14. - Désignation de fichier.....	239
Fig. 6.15. - Désignation simplifiée à l'aide des variables shell.....	239
Fig. 6.16. - Structure d'un noeud d'index.....	240
Fig. 6.17. - Adressage des fichiers.....	241
Fig. 6.18. - Relations entre les fichiers et la table des noeuds d'index.....	242
Fig. 6.19. - Structure d'un répertoire.....	242
Fig. 6.20. - Contenu partiel du répertoire "sys".....	243
Fig. 6.21. - Séquence d'accès à un fichier sous UNIX.....	243
Fig. 6.22. - Structure générale d'un système de fichiers (SF).....	245
Fig. 6.23. - Partitions du disque dur.....	246
Fig. 6.24. - Système de fichiers initial en mode simple utilisateur.....	247
Fig. 6.25. - Système de fichiers en mode multi-utilisateur, avec "/users" monté.....	247
Fig. 6.26. - Principe des gestionnaires de fenêtre cas de XWindow.....	250
Fig. 7.1. - Connexion minimale pour uucp.....	254
Fig. 7.2. - Modèle OSI de l'ISO.....	256
Fig. 7.3. - Terminologie ISO.....	258
Fig. 7.4. - Dialogues ISO.....	259
Fig. 7.5. - Modèle des streams.....	261
Fig. 7.6. - Gestion de terminaux en streams.....	262
Fig. 7.7. - Formation du CES.....	263
Fig. 7.8. - Multiplexeur de transport.....	264
Fig. 7.9. - Transport UNIX.....	264
Fig. 7.10. - Modèle transport client/serveur.....	265
Fig. 7.11. - Modèle client/serveur établissement.....	267
Fig. 7.12. - Connexion d'écoute et de dialogue.....	268
Fig. 7.13. - Phase de déconnexion.....	269
Fig. 7.14. - Exemple "TLI" en mode client.....	271
Fig. 7.15. - TCP/IP.....	272

Fig. 7.16. - En tête de paquet TCP.....	274
Fig. 7.17. - Schéma de IP	274
Fig. 7.18. - En tête Inter-net.....	278
Fig. 7.19. - Implémentation TCP/ARP sous UNIX	278
Fig. 7.20. - Protocole NFS	280
Fig. 7.21. - TCP/IP sous DOMAIN/IX.....	282
Fig. 7.22. - Protocoles TCP/IP et ULP sous UNIX	282
Fig. 8.1. - Création de processus avec fork(2)	287
Fig. 8.2. - Programme du processus "fils"	289
Fig. 8.3. - Création de processus le "père".....	289
Fig. 8.4. - Création de processus - Résultat d'exécution	290
Fig. 8.5. - Principe du fork.....	291
Fig. 8.6. - Création d'un defunct	293
Fig. 8.7a. - Utilisation de signal(2) et de kill(2).....	296
Fig. 8.7b. - Utilisation de signal(2) et de kill(2)	296
Fig. 8.8. - Exécution du programme "prog_sig"	297
Fig. 8.9. - Initialisation groupée de signaux.....	298
Fig. 8.10. - Exemple de travail avec curses.....	304
Fig. 8.11. - Mémoire partagée	307
Fig. 8.12. - Gestion de configuration.....	310
Fig. 8.13. - Principe de la gestion des messages.....	313
Fig. 8.14. - Séquence d'accès au programme d'E/S	327
Fig. 8.15. - Les étapes de la production d'un noyau	332