



SCIENCES SUP

Cours et exercices corrigés

Licence • Master • Écoles d'ingénieurs

UNIX

Initiation et utilisation

3^e édition

***Jean-Paul Armspach
Pierre Colin
Frédérique Ostré-Waerzeggers***

DUNOD

UNIX

Initiation et utilisation

Consultez nos catalogues sur le Web

The screenshot displays the Dunod website's home page. At the top, there is a search bar with the text "Recherche" and a dropdown menu set to "Par Titre". To the right of the search bar are links for "OK", "Collections", and "Index thématique". Below the search bar, the Dunod logo is visible on the left, and a list of associated publishers (Ediscience, ETSF, InterEditions, Microsoft Press) is on the right. A horizontal navigation bar contains icons and labels for "Sciences et Techniques", "Informatique", "Gestion et Management", and "Sciences Humaines". Below this, there are links for "Accueil" and "Contacts".

The main content area is divided into several sections:

- Interviews:** Features two interviews. The first is "Comme nous avons changé ! La saga inédite de 50 ans de bouleversements socioculturels" by Alain de Vulpian. The second is "Mars, planète de mythes, planète d'espoirs" by Francis Rocard.
- Événements:** Promotes "Saint-Valentin : j'aime mon couple... et je le soigne ! Interview exclusive de H. Jaoui". It also mentions "En librairie ce mois-ci" and "Spécial Révisions scientifiques !".
- Nouveautés:** A central section titled "- Nouveautés - Nouveautés - Nouveautés -" featuring three book covers:
 - "Image numérique couleur" by Alain Trémeau, Christine Fernandez-Maloigne, and Pierre Bonton.
 - "Risque Pays 2004" by Coface, Le Moci.
 - "Détection et prévention des intrusions IDS" by Thierry Evangelista.
- LES BIBLIOTHÈQUES DES MÉTIERS:** Lists resources for various professions: "Gestion industrielle", "Métiers du vin", "Directeur", "d'établissement social et médico-social", and "Toutes les bibliothèques".
- LES NEWSLETTERS:** Lists subscription options: "Action sociale", "Entreprise", "Informatique et NTIC", "Documentation pour l'industrie", and "Toutes les newsletters".

At the bottom of the page, there are links for "bibliothèques des métiers", "newsletters", "ediscience.net", and "expert-sup.com", along with a "Notice légale" link.

www.dunod.com

UNIX

Initiation et utilisation

Cours et exercices corrigés

Jean-Paul Armspach

Ingénieur de recherche à l'université Louis Pasteur de Strasbourg

Pierre Colin

Professeur à l'école Nationale Supérieure de Physique
de Strasbourg

Frédérique Ostré-Waerzeggers

Ingénieur système et administrateur réseau
à l'université Louis Pasteur de Strasbourg

3^e édition

DUNOD

Illustration de couverture : *Digitalvision*®

Le pictogramme qui figure ci-contre mérite une explication. Son objet est d'alerter le lecteur sur la menace que représente pour l'avenir de l'écrit, particulièrement dans le domaine de l'édition technique et universitaire, le développement massif du photocopillage.

Le Code de la propriété intellectuelle du 1^{er} juillet 1992 interdit en effet expressément la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Or, cette pratique s'est généralisée dans les établissements

d'enseignement supérieur, provoquant une baisse brutale des achats de livres et de revues, au point que la possibilité même pour

les auteurs de créer des œuvres nouvelles et de les faire éditer correctement est aujourd'hui menacée. Nous rappelons donc que toute reproduction, partielle ou totale, de la présente publication est interdite sans autorisation de l'auteur, de son éditeur ou du

Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC, 20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris).



© InterEditions, Paris, 1994 pour la première édition

© Dunod, Paris, 1999, 2005

ISBN 2 10 048491 5

Le Code de la propriété intellectuelle n'autorisant, aux termes de l'article L. 122-5, 2° et 3° a), d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite » (art. L. 122-4).

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles L. 335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle.

Table des matières

AVANT-PROPOS	XIII
CONVENTIONS D'ÉCRITURE	XV
 CHAPITRE 1 • PRÉSENTATION D'UNIX	 1
1.1 Historique – Dérivés	1
1.2 Les organismes de normalisation et les groupes d'utilisateurs	3
1.3 Notion de système d'exploitation	3
1.4 Vue générale d'Unix	4
 CHAPITRE 2 • CONNEXION D'UN UTILISATEUR	 7
2.1 L'utilisateur	7
2.1.1 Connexion	7
2.1.2 Mot de passe	9
2.1.3 Fichiers /etc/passwd et /etc/group	9
2.1.4 Déconnexion	11
2.2 Les shells	11
2.2.1 Bourne-shell	11
2.2.2 C-shell	12
2.2.3 Korn-shell	13

2.3	Commandes Unix	13
2.4	Exercices	15
CHAPITRE 3 • SYSTÈME DE FICHIERS		17
3.1	L'arborescence	17
3.2	La classification des fichiers Unix	18
3.3	La désignation des fichiers	20
3.3.1	Le chemin d'accès absolu	20
3.3.2	Le chemin d'accès relatif	21
3.4	La manipulation des répertoires	21
3.5	La manipulation des fichiers	24
3.6	Manual, le manuel Unix	29
3.7	Exercices	31
CHAPITRE 4 • PROTECTION DES FICHIERS		33
4.1	Droit d'accès aux fichiers	33
4.2	Modification des droits d'accès aux fichiers	35
4.2.1	Modification des droits d'accès	35
4.2.2	Droit d'accès à la création du fichier	36
4.3	Droit d'accès aux répertoires	36
4.4	Modification du propriétaire et du groupe	38
4.5	Appartenance à plusieurs groupes	38
4.6	Exercices	39
CHAPITRE 5 • ÉDITEURS DE TEXTE		41
5.1	L'éditeur pleine page vi	43
5.1.1	Appel de l'éditeur et sorties	43
5.1.2	Renseignements utiles	43
5.1.3	Déplacements de la page affichée	44
5.1.4	Déplacements du curseur	44
5.1.5	Recherche	44
5.1.6	Insertion	45
5.1.7	Caractères spéciaux en mode insertion	45
5.1.8	Remplacement	45

5.1.9	Effacement	45
5.1.10	Restitution	45
5.1.11	Mouvements de lignes	46
5.1.12	Décalage	46
5.2	Le mode commande de l'éditeur ex sous vi	46
5.2.1	Listage sélectif et recherche de motif	46
5.2.2	Déplacement et duplication de lignes	47
5.2.3	Substitution de chaînes de caractères	47
5.2.4	Insertion et écriture de fichier	47
5.3	Personnaliser vi	48
5.3.1	Les commandes set	48
5.3.2	Les commandes map	48
5.3.3	Les commandes map! en mode insertion	49
CHAPITRE 6 • LES INTERPRÉTEURS DE COMMANDE		51
6.1	Le Bourne-shell	53
6.1.1	Les fichiers d'initialisation	53
6.1.2	Les variables	53
6.1.3	La fonction shell	56
6.1.4	Quelques commandes internes au Bourne-shell	57
6.1.5	Exécution d'un script	58
6.2	Le C-shell	59
6.2.1	Les fichiers d'initialisation	59
6.2.2	Les variables	61
6.2.3	Les alias	63
6.2.4	Mécanisme d'historique	64
6.2.5	Quelques commandes internes au C-shell	66
6.2.6	Utilitaires du C-shell	66
6.2.7	Exécution d'un script	68
6.3	Le Korn-shell	69
6.3.1	Les fichiers d'initialisation	69
6.3.2	Les variables	70
6.3.3	Les alias	72
6.3.4	Les fonctions shell	73
6.3.5	Historique des commandes en Korn-shell	73
6.3.6	Quelques commandes internes au Korn-shell	75
6.3.7	Utilitaires du Korn-shell	76
6.3.8	Exécution d'un script	77
6.4	Exercices	78

CHAPITRE 7 • COMMANDES UNIX	79
7.1 La commande Unix	79
7.1.1 Syntaxe générale des commandes Unix	79
7.1.2 Conventions utilisées pour la syntaxe des commandes	80
7.1.3 La ligne de commandes séquentielles	80
7.1.4 La commande sur plus d'une ligne	81
7.1.5 Les séparateurs conditionnels de commandes	81
7.2 La redirection des entrées-sorties	82
7.2.1 Redirection en C-shell	84
7.2.2 Redirection en Bourne-shell et en Korn-shell	85
7.2.3 La commande cat et les redirections	86
7.3 Les tubes de communication (pipe) et les filtres	87
7.3.1 Les tubes	87
7.3.2 Les filtres	89
7.3.3 Les commandes xargs	90
7.4 Tâches en arrière-plan	90
7.4.1 Particularités C-shell et Korn-shell	91
7.4.2 Particularités Bourne-shell	92
7.5 La substitution de commandes	92
7.6 Les commandes groupées	93
7.7 Les caractères spéciaux générateurs de noms de fichier	94
7.8 Les caractères de neutralisation	95
7.9 Exercices	97
CHAPITRE 8 • LA PROGRAMMATION EN SHELL	99
8.1 La programmation en Bourne-shell	100
8.1.1 Le premier script	101
8.1.2 Le passage des paramètres	102
8.1.3 Les variables spéciales	103
8.1.4 Les caractères spéciaux	104
8.1.5 Les instructions de lecture et d'écriture	104
8.1.6 Les structures de contrôle	104
8.1.7 Script récapitulatif	113
8.1.8 Arithmétique entière sur des variables	115
8.2 La programmation en Korn-shell	116
8.2.1 Les variables prédéfinies du Korn-shell (non définies en Bourne-shell)	116
8.2.2 Définition de variable : la commande typeset	116

8.2.3	La définition de tableaux de variables : set-A (Array)	117
8.2.4	La commande test	118
8.2.5	Les alias en Korn-shell	119
8.2.6	L'écriture de script	119
8.3	Exercices	121
CHAPITRE 9 • IMPRESSION		123
9.1	Impression	124
9.1.1	Imprimante par défaut	124
9.1.2	Choix de l'imprimante	124
9.1.3	Options	124
9.2	État du spooler d'imprimante	125
9.3	Suppression d'une impression de la file d'attente	125
9.4	Mise en forme	125
9.5	Exercice	126
CHAPITRE 10 • GESTION DE L'ESPACE DISQUE		127
10.1	« File system »	127
10.1.1	Organisation des « file systems »	127
10.1.2	Les inodes	130
10.1.3	Le répertoire	130
10.1.4	Accès au disque logique	130
10.1.5	La zone swap	133
10.1.6	Commande ln et mv	133
10.2	Gestion de l'occupation disque	133
10.2.1	Occupation disque par file system : commande df	133
10.2.2	Occupation disque : commande du	134
10.3	Exercices	135
CHAPITRE 11 • SAUVEGARDE		137
11.1	La commande de sauvegarde tar (tape archive)	137
11.2	Exercice	140

CHAPITRE 12 • GESTION DES PROCESSUS	141
12.1 Notions théoriques sur les processus	141
12.1.1 Processus	141
12.1.2 Processus père et processus fils	142
12.1.3 Identification d'un processus	142
12.1.4 Temps partagé	142
12.1.5 Swapping (va-et-vient)	142
12.1.6 Classification des processus	142
12.2 Exécution d'une commande	143
12.2.1 Le mode interactif	143
12.2.2 Le mode en arrière-plan	143
12.2.3 Le mode différé	144
12.2.4 Le mode batch	144
12.2.5 Le mode cyclique	145
12.3 La commande ps (system v)	146
12.4 La commande kill	146
12.5 Le job control	147
12.5.1 Job en arrière-plan	148
12.5.2 Job suspendu	148
12.5.3 Job en avant-plan	149
12.5.4 La commande kill en job control	149
12.5.5 Sortie de session et job control	149
12.6 Exercices	150
CHAPITRE 13 • RÉSEAUX	151
13.1 Introduction	151
13.1.1 Les avantages du réseau	152
13.1.2 Les applications réseau	153
13.1.3 Les différentes échelles de réseaux	154
13.1.4 Le concept client-serveur	155
13.1.5 Le modèle OSI	155
13.1.6 Modèle Internet	156
13.2 Les protocoles Internet	156
13.2.1 Le modèle Internet (modes connecté-non connecté)	157
13.2.2 La couche réseau physique	158
13.2.3 La couche routage – le protocole IP : Inter-network Protocol	159
13.2.4 La couche transport	161
13.2.5 Les applications réseau	162
13.2.6 Les fichiers Unix associés au réseau	168
13.3 Exercices	171

CHAPITRE 14 • OUTILS DE MANIPULATION DE TEXTE	173
14.1 Les expressions régulières	174
14.1.1 Conventions d'écriture	175
14.1.2 Les expressions régulières atomiques : era	175
14.1.3 La construction d'une expression régulière : er	176
14.1.4 Combinaison d'expressions régulières	178
14.1.5 D'autres expressions régulières atomiques	179
14.1.6 Les expressions régulières de base	182
14.2 La commande grep	182
14.3 La commande sed	185
14.3.1 La commande d'édition de sed	186
14.3.2 Quelques commandes d'édition	186
14.4 La commande awk	186
14.4.1 Caractéristiques du langage	187
14.4.2 La ligne de commande awk	187
14.4.3 Le programme awk	188
14.5 La commande tr	192
14.6 Exercices	194
CHAPITRE 15 • SÉCURITÉ	197
15.1 La connexion	199
15.1.1 L'entrée en session	199
15.1.2 Comment protéger votre mot de passe contre le piratage ?	199
15.1.3 Choix du mot de passe	200
15.1.4 Gestion des connexions	201
15.1.5 Sortie de session	201
15.2 Protection des fichiers et des répertoires	202
15.2.1 Protection par défaut	202
15.2.2 Travail en groupe	203
15.2.3 Fichiers sensibles	203
15.2.4 Audit de votre arborescence	204
15.3 Sauvegarde	204
15.4 Variables d'environnement	205
15.5 Sécurité réseau	205
15.6 Exercices	206

CHAPITRE 16 • L'INTERFACE GRAPHIQUE X WINDOW-CDE	207
16.1 Présentation générale de X11	208
16.1.1 Le concept de client-serveur	208
16.1.2 Le gestionnaire de fenêtres	209
16.1.3 Configuration matérielle d'un serveur X11	210
16.1.4 Démarrage de X11	210
16.1.5 Common Desktop Environment (CDE)	210
16.2 Utilisation de X11	212
16.2.1 Emploi de la souris	212
16.2.2 La fenêtre	212
16.2.3 Manipulation des fenêtres	214
16.2.4 L'icône	215
16.3 Les clients X11	215
16.3.1 Lancement d'un client	215
16.3.2 Arrêt d'un client	216
16.3.3 Quelques ressources communes à certains clients	216
16.3.4 Client local et client distant (remote)	218
16.3.5 L'émulation de terminal (xterm)	219
16.4 Présentation de CDE	221
16.5 Exercice	224
ANNEXE A • LES COMMANDES	223
ANNEXE B • LES CARACTÈRES SPÉCIAUX	257
ANNEXE C • CORRIGÉS	261
INDEX	291

Avant-propos

Le système d'exploitation Unix est issu du milieu universitaire. Il a su s'imposer dans le milieu industriel : tous les constructeurs informatiques proposent Unix à leur catalogue. Certains en ont fait leur cheval de bataille, d'autres le proposent par précaution en alternative à leur propre système d'exploitation. Unix est le seul système d'exploitation disponible sur micro-ordinateur, station de travail, mini, mainframe et supercalculateur.

Le succès d'Unix est considérable car il introduit dans l'informatique professionnelle la notion de portabilité.

- Portabilité du savoir : un utilisateur d'Unix peut changer d'ordinateur, passer d'un micro-ordinateur à un mainframe, sans remettre en cause ses connaissances de base.
- Portabilité des programmes : plus facile qu'elle ne l'a jamais été, cette portabilité est sans cesse améliorée par les efforts des groupes de normalisation rassemblant constructeurs et utilisateurs.

Et surtout Unix a permis, pour la première fois dans l'histoire de l'industrie informatique, de rétablir le fonctionnement normal de la concurrence. L'utilisateur n'est plus captif d'un constructeur et de son système d'exploitation « propriétaire ».

Ce livre est issu d'un cours initialement destiné à la formation permanente de l'université Louis Pasteur (Strasbourg) et du Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS). Utilisé ensuite pour la formation initiale d'élèves ingénieurs, il a évolué en tenant compte de ces diverses expériences d'enseignement. Il s'adresse à toute personne ayant quelques connaissances en informatique et désirant se convertir au monde Unix.

Comme tout support de cours, cet ouvrage présente une progression dans la difficulté, et les notions nouvelles sont introduites par étapes. Le lecteur ne doit donc pas s'étonner si certaines notions sont introduites simplement au début, puis reprises et approfondies plus loin dans l'ouvrage : nécessaires à la compréhension générale, elles ne justifient pas de prime abord une présentation complète et minutieuse qui risquerait de rompre le fil de la progression. Cet ouvrage n'est pas un manuel de référence. Le lecteur pourra avec profit le lire « à côté du clavier », en essayant immédiatement les exemples présentés : tous ont été testés sur Solaris, HP-UX et AIX.

Cette troisième édition nous a permis de réactualiser et de compléter les éditions précédentes.

Dans la majorité des cas, les termes techniques français sont employés tout au long de l'ouvrage. Le terme anglais est cependant présenté systématiquement lors de la première référence pour une raison capitale : la documentation Unix disponible en ligne est en anglais et le lecteur doit pouvoir s'y référer sans ambiguïtés.

L'environnement universitaire particulièrement favorable dans lequel nous évoluons, notre expérience de l'enseignement d'Unix et des réseaux ainsi que son utilisation quotidienne nous ont permis d'améliorer cet ouvrage.

Une fois de plus, nos conjoints ont fait preuve de beaucoup de patience lors de la réalisation de cet ouvrage. Merci Martine, Jocelyne, Benoît.

Conventions d'écriture

Les conventions d'écriture retenues dans cet ouvrage sont les suivantes :

<i>Texte italique</i>	Dans le corps du texte, indique un élément d'une commande, ou un nom de fichier : <i>/etc/passwd</i>
Texte gras	Utilisé dans le corps du texte pour mettre en valeur un nouveau terme technique : file system
Télétype	Police non proportionnelle utilisée dans tous les exemples pour montrer ce qui apparaît à l'écran, ou le contenu d'un fichier. Tout ce qui suit un caractère # est un commentaire pouvant apparaître dans une commande Unix.
Télétype gras	Dans un exemple, indique ce qui est saisi par l'utilisateur (les réponses du système apparaissent en Télétype fin) : xstra> ls -l