

NOTES DE STATISTIQUE ET D'INFORMATIQUE

99/1

INTRODUCTION AU SYSTÈME
D'EXPLOITATION UNIX

Y. BROSTAUX

Faculté universitaire des
Sciences agronomiques

Centre de Recherches
agronomiques

GEMBLOUX

(Belgique)

INTRODUCTION AU SYSTEME D'EXPLOITATION UNIX

Y. BROSTAUX⁽¹⁾

RÉSUMÉ

Cette note présente et illustre les principales commandes du système d'exploitation Unix, en se basant sur l'utilisation de la station Digital du Service d'Informatique générale de la Faculté universitaire des Sciences agronomiques de Gembloux.

SUMMARY

This note reviews the most important instructions of Unix operating system and illustrates them with examples based on the Digital workstation of the Gembloux Agricultural University.

1. INTRODUCTION

Cette note est destinée aux utilisateurs occasionnels du système Unix. Elle présente les éléments essentiels permettant d'appréhender les bases de ce système d'exploitation afin de travailler de manière efficace sous cet environnement.

Après cette introduction (paragraphe 1), nous présentons brièvement les principes des systèmes d'exploitation Unix (paragraphe 2). Nous abordons ensuite les modalités de la session interactive (paragraphe 3), ainsi que la gestion de l'espace de travail (paragraphe 4) et l'édition de fichiers texte (paragraphe 5).

Nous terminons cette note par une série d'exemples récapitulatifs qui illustrent l'utilisation des commandes décrites dans cette note (paragraphe 6).

⁽¹⁾ Assistant à la Faculté universitaire des Sciences agronomiques de Gembloux

2. INTERFACE ET SYSTEME DE FICHIERS

Après avoir donné un aperçu du système de commandes Unix (paragraphe 2.1), nous abordons la gestion de l'exécution des processus (paragraphe 2.2), ainsi que l'organisation de l'espace de travail (paragraphe 2.3).

2.1. Système de commande

Les systèmes d'exploitation Unix sont composés par une série d'instructions de base formant le noyau du système (*kernel*). Ces instructions ne sont pas directement accessibles par l'utilisateur. L'interface entre ce dernier et le noyau du système est réalisée par différents interpréteurs de commandes (*shell*), logiciels destinés à traduire les commandes systèmes entrées au clavier en langage machine :

- *Bourne shell* (sh), le premier interpréteur disponible, inclus dans toutes les versions d'Unix ;
- *C shell* (csh), conçu par Berkeley Software Distribution ;
- *Korn shell* (ksh), de chez System V.

L'interpréteur utilisé par défaut est fixé par le gestionnaire du système.

En ce qui concerne la syntaxe des commandes, il convient de garder à l'esprit que les interpréteurs Unix sont sensibles à la casse des caractères. Lors de la frappe de commandes, il faut donc s'assurer du respect des majuscules et des minuscules.

Tableau 1. Symboles d'association de commandes

	Séparateur
Exécution séquentielle de plusieurs commandes sur une seule ligne	;
Etalement d'une commande sur plusieurs lignes	\
Enchaînement de plusieurs commandes, les sorties de l'une constituant les entrées de la suivante (formation d'un <i>tube</i> ou <i>pipe</i> en anglais).	

La saisie des commandes s'effectue par défaut via le clavier, à la suite de l'invite de commande d'Unix. Diverses possibilités d'association de commandes existent également (tableau 1).

Le fonctionnement global des commandes Unix est structuré en trois étapes : le système charge les données en entrée, les traite à l'aide des instructions du processus et fournit ensuite les résultats de ce traitement. Par défaut, les données sont chargées à partir de l'entrée standard (le clavier) et les résultats sont dirigés vers la sortie standard (l'écran).

Unix permet de modifier ces dispositifs d'entrée et de sortie via l'emploi de symboles de direction, parfois facultatifs selon la commande :

> *fichier* sortie vers un fichier ;

< *fichier* entrée à partir d'un fichier ;

le terme *fichier* englobant également l'ensemble des périphériques attachés au système (imprimantes notamment), qui sont représentés sous l'environnement Unix par des fichiers logiques.

2.2. Exécution des processus

Unix est un système multi-tâches et multi-utilisateurs. Plusieurs applications ou processus peuvent donc s'exécuter simultanément sur le système. Une série de commandes ou de raccourcis permet de gérer ces différentes tâches.

ps	liste les exécutions en cours
kill %n	supprimer l'exécution <i>n</i>
<Ctrl - S> ou <Ctrl - Q> ou <Scroll Lock>	arrêt défilement
<Ctrl - Z>	suspend l'exécution en cours en avant-plan
<Ctrl - C>	annule l'exécution en cours en avant-plan
<Ctrl - D>	fin de session interactive

2.3. Système de fichiers

La mémoire périphérique exploitée par Unix est structurée en répertoires (*directories*) et en fichiers (*files*), selon une organisation hiérarchique.

Unix utilise un ensemble de répertoires réservés pour la gestion du système (figure 1).

L'utilisateur possède quant à lui un espace de travail personnel sous forme d'un sous-répertoire du répertoire *user* portant son nom de *login*.

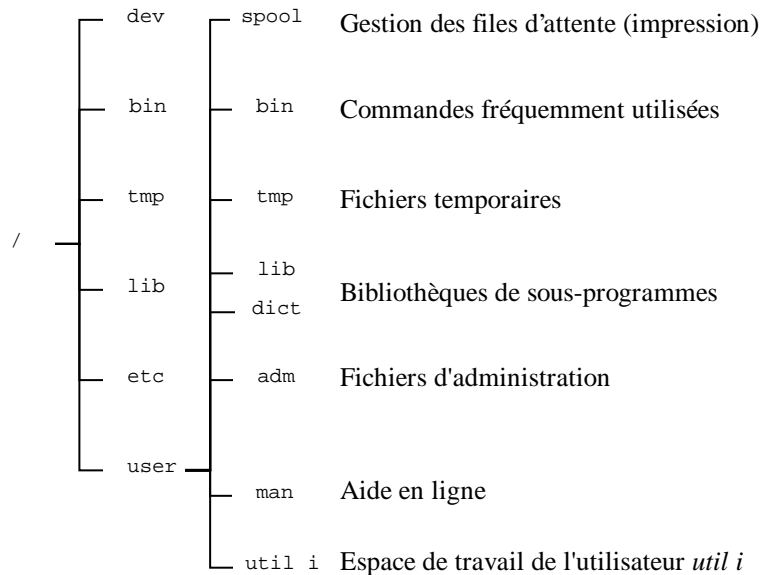


Figure 1. Organisation de l'espace de travail sous Unix

L'attribution des noms de fichiers et de répertoires doit se plier à certaines règles.

Les noms sont composés de 256 caractères au maximum et ne requièrent pas d'extension obligatoire. On peut néanmoins utiliser une pseudo-extension en introduisant un point séparateur dans le nom, afin de faciliter le classement des fichiers en différents types, à l'instar du DOS.

Les caractères - * ? < > ! / \ sont interdits.

Les fichiers dont le nom commence par un point seront cachés pour la plupart des commandes, qui n'agiront sur ces fichiers que sur demande expresse.

Lors de l'appel de fichiers ou de répertoires, l'utilisation de caractères génériques permet de sélectionner un ensemble de fichiers présentant des similitudes dans leur nom. Unix reconnaît trois caractères génériques :

- * remplace n'importe quelle chaîne de caractères
- ? remplace un caractère unique
- [. . .] remplace un des caractères placés entre crochets ([xyz] sélectionne x, y ou z)

3. SESSION INTERACTIVE

Unix étant un environnement multi-utilisateurs, un système d'identification a été mis en place afin de permettre une utilisation sûre et organisée. Nous décrivons donc ci-dessous comment ouvrir une session Unix sur la station Digital du Service d'Informatique générale (paragraphe 3.1) et les différentes commandes permettant de gérer sa session personnelle (paragraphe 3.2), ainsi que le système de protection des fichiers de l'utilisateur (paragraphe 3.3).

3.1. Ouverture d'une session interactive

La première étape consiste à établir la connexion avec le serveur Unix au départ d'un terminal. Sur un PC équipé de Windows 95 ou Windows NT, il faut pour cela lancer l'application *Telnet* qui se trouve dans le menu *Démarrer | Programmes | Accessoires*.

Ouvrez le menu *Connecter* de cette application et choisissez l'entrée *Système distant*. Remplissez la boîte de dialogue qui s'affiche comme suit :

```
Nom d'hôte :   sigux44
Port :        Telnet
Type de terminal :  VT100
```

Une fois la connexion établie, le terminal affiche le message suivant :

```
Digital UNIX (SIGUX44.fsagx.ac.be) (ttypl)

login:
```

Entrez au clavier votre *login*, tel qu'il vous a été attribué par l'administrateur du système (sans oublier de respecter les majuscules et les minuscules). Le serveur invite alors à encoder le mot de passe avant d'ouvrir une session personnelle.

3.2. Commandes de session

<code>passwd</code>	changer de mot de passe
<code>man commande</code>	aide sur une commande
<code>clear</code>	effacement de l'écran du terminal
<code>exit</code> ou <code>logout</code> ⁽²⁾	clôture de session interactive

⁽²⁾ C-shell.

3.3. Permissions

Unix gère l'appartenance des fichiers et utilise un système de protection contre une utilisation abusive des fichiers de l'utilisateur, via l'attribution de *permissions*.

3.3..1. Structure

Il existe trois catégories de permissions :

r lecture ;
w écriture et effacement ;
x exécution.

ainsi que trois groupes d'utilisateurs :

u propriétaire/utilisateur ;
g groupe ;
o autres.

Tableau 2. Structure des permissions liées à un fichier

	Utilisateur			Groupe			Autres		
	r	w	x	r	w	x	r	w	x
Valeur	4	2	1	4	2	1	4	2	1

Les permissions d'un fichier ou d'un répertoire s'expriment donc par un code de 3 x 3 bits, structuré comme le montre le tableau 2.

3.3..2. Modification des permissions

`chmod [mode] fichier ou répertoire`

où *mode* est soit code chiffré : un chiffre par type d'utilisateurs, représentant la somme des valeurs des permissions pour ce groupe ;

soit assignation alphanumérique ex. : u = rwx g = rx o = x.

4. GESTION DES REPERTOIRES ET DES FICHIERS

Chaque utilisateur dispose d'une espace de travail personnel ; il doit en gérer les répertoires (paragraphe 4.1), les fichiers (paragraphe 4.2) et leur contenu (paragraphe 4.3), via les commandes appropriées.

La syntaxe générale des commandes Unix est la suivante :

commande [-options] paramètres

Cette règle générale souffre d'exceptions. L'utilisateur peut donc consulter avec profit l'aide en ligne disponible sous Unix.

4.1. Gestion des répertoires

En ce qui concerne la syntaxe, remarquons que le symbole de séparation des niveaux d'organisation des répertoires est le *slash (/)*, contrairement aux systèmes basés sur le Dos (*back-slash *).

pwd	affichage du nom du répertoire courant
ls [options]	affichage du contenu du répertoire
<u>Options :</u>	
-l	informations complémentaires sur les fichiers
-a	liste également les fichiers cachés
cd <i>répertoire</i>	changer le répertoire courant vers <i>répertoire</i> ⁽³⁾
mkdir <i>répertoire</i>	créer un nouveau répertoire
rmdir <i>répertoire</i>	supprimer un répertoire vide
rm -r <i>répertoire</i>	supprimer un répertoire et son contenu

4.2. Gestion des fichiers

cp *source destination* copie du ou des fichiers *source* vers *destination* (fichier ou répertoire)

Attention ! Si *destination* représente un fichier existant, ce dernier est écrasé sans demande de confirmation

Options :

-i	mode interactif - demande confirmation avant d'écraser le fichier de destination
-r	si <i>source</i> est un répertoire, copie également tous ses sous-répertoires et leur contenu

⁽³⁾ Le symbole . représente le répertoire courant et . . le répertoire parent.

`mv source destination` renomme un fichier lorsque *source* et *destination* sont situés dans le même répertoire, sinon déplace *source* vers *destination*

Attention ! Si *destination* représente un fichier existant, ce dernier est écrasé sans demande de confirmation

Option :

`-i` mode interactif - demande confirmation avant d'écraser le fichier de destination

`rm fichier` suppression d'un fichier (par défaut, sans demande de confirmation)

Option :

`-i` mode interactif - demande confirmation avant de supprimer le fichier

4.3. Gestion du contenu des fichiers

`cat fichier` affichage du contenu en continu

Option : `-n` affiche le numéro des lignes

`more fichier` affichage du contenu page par page

Option : `-c` affichage du contenu ligne par ligne

Pendant l'exécution

`<Espace>` avance d'un écran

`<Return>` avance d'une ligne

`i /expression` recherche la *i*^{ème} occurrence de l'expression

`q` ou `Q` termine l'affichage

`cmp fichier1 fichier2` compare les contenus des deux fichiers jusqu'à la première différence

`diff fichier1 fichier2` compare les contenus des deux fichiers et affiche les lignes qui présentent des différences

`grep [options] 'chaîne' fichiers` recherche la chaîne de caractère dans les fichiers mentionnés

Options :

-c	occurrence de la chaîne
-i	pas de distinction majuscules/minuscules
-l	affiche le nom des fichiers contenant la chaîne
-n	affiche le numéro des enregistrements contenant la chaîne
-v	affiche tous les enregistrements sauf ceux contenant la chaîne
sort [options] fichier	trie les enregistrements du fichier
<u>Options :</u>	
-f	pas de distinction majuscules/minuscules
-n	tri numérique (par défaut, tri alphanumérique)
-o fichier2	enregistrement du résultat dans fichier2
-r	tri inversé
-k m.n[,o.p]	définit une clé de tri débutant au n ^{ème} caractère du m ^{ème} champ ⁽⁴⁾ et se terminant au p ^{ème} caractère du o ^{ème} champ (optionnel)
lpr [options] fichiers	impression de fichiers
<u>Options :</u>	
-f	interprétation des caractères de contrôles Fortran présents en première colonne
-Pimprimante	impression sur l'imprimante spécifiée (Lexmark par exemple)
-n k	imprimer k copies

⁽⁴⁾ un champ est défini comme une chaîne de caractère sans espace, séparé des autres par des espaces.

5. EDITION D'UN FICHIER

Unix est fourni avec deux types d'éditeurs de texte :

edit ou ed	mode ligne
vi (<i>Visual Editor</i>)	mode écran

Ce dernier étant plus facile d'accès et disposant de possibilités étendues, nous limitons à l'étude de l'éditeur *Visual Editor* (paragraphe 5.1).

5.1. Editeur *Visual Editor*

5.1.1. Démarrage d'une session

```
vi fichier
```

Par défaut, *Visual Editor* démarre en mode Passif. Les caractères saisis au clavier sont interprétés comme des commandes.

5.1.2. Déplacements

Flèches de direction	gauche, droite, haut et bas
\$	fin de ligne
^	début de ligne
w	un mot en avant
b	un mot en arrière
e	dernier caractère du mot courant
f x	jusqu'au caractère x suivant
F x	jusqu'au caractère x précédent
<Ctrl - f>	un écran en avant
<Ctrl - b>	un écran en arrière

5.1.3. Edition du texte

i	insertion de texte avant le curseur
I	insertion de texte avant le premier caractère de la ligne
a	insertion de texte après le curseur
A	insertion de texte après le dernier caractère de la ligne

r	remplace le caractère actif
R	remplacement de plusieurs caractères
<ESC>	sortie du mode insertion ou reffappe
x	efface le caractère actif
X	efface le caractère avant le curseur
dd	efface la ligne active
y <i>déplacement</i>	copie le texte en mémoire à partir du curseur jusqu'à l'endroit désigné par la commande de déplacement
YY	copie la ligne en mémoire
P	colle le texte contenu dans la mémoire après le curseur
P	colle le texte contenu dans la mémoire avant le curseur
u	annule la dernière commande

5.1.4. *Fin de session*

:wq ou ZZ	sauvegarder et quitter
:q!	annuler et quitter

6. EXERCICES RECAPITULATIFS

Les exercices présentés ci-dessous ont pour but de familiariser l'utilisateur avec les principales commandes décrites au cours des paragraphes précédents.

Nous y abordons successivement la copie de fichiers (paragraphe 6.1), l'édition et le tri de texte (paragraphes 6.2 et 6.3) et la gestion de l'espace de travail (paragraphe 6.4).

Les commandes sont présentées en gras et leurs résultats en caractères normaux.

6.1. Copie des fichiers

```
Digital UNIX (SIGUX44.fsagx.ac.be) (ttypl)
login: nom_utilisateur
password: xxxx(5)
```

⁽⁵⁾ Ne s'affiche pas.

```
SIGUX44.fsagx.ac.be> cp /user/formationUnix/intro.dat .
SIGUX44.fsagx.ac.be> cp /user/formationUnix/suite.dat .
SIGUX44.fsagx.ac.be> cp /user/formationUnix/fin.dat .
```

6.2. Edition d'un fichier

```
SIGUX44.fsagx.ac.be> cat intro.dat
```

```
INFORMATIQUE ET PROGRAMMATION
```

```
FICHER INTRO.DAT
```

```
INTRODUCTION AU SYSTEME D'EXPLOITATION UNIX SUR DIGITAL
=====
```

VOUS LIREZ CI-DESSOUS UNE LISTE DE BOVINS IDENTIFIES PAR LEUR CROISEMENT (2 CARACTERES) ET RACE (2 CARACTERES), AINSI QUE PAR UN NUMERO D'ORDRE (4 CARACTERES), LA DATE DE NAISSANCE ET LE POIDS A LA NAISSANCE SONT EGALEMENT REPRIS (6 CARACTERES ET 2 CARACTERES). CHAQUE INFORMATION EST SEPEREE DE SES VOISINES PAR UN CARACTERE "BLANC".

```
NC PN 1287 930711 54
NC PN   55 930721 29
F1 SS 188 940615 24
F1 SS 203 950110 30
F1 TA 173 940916 34
NC PN 103 950218 30
NC TA  61 940915 40
NC LC  45 950112 30
NC LC  44 940924 29
NC PN  95 941230 38
```

```
*****
*
* VEUILLEZ, AU MOYEN DE L'EDITEUR VI, PROCEDER AUX CORRECTIONS
* SUIVANTES EN RESPECTANT LA PRESENTATION DES DONNEES :
*
* - ENCODER NC PN 1111 AU LIEU DE NC PN 1287 ;
*
* - EFFACER LA BETE F1 SS 188 ;
*
* - APRES L'ANIMAL NC LC 44 , INSERER NC LC 43 940722 29 ;
*
* - RECHERCHER L'ANIMAL NC PN 55 ET REMPLACER SON POIDS A LA
*   NAISSANCE PAR LA VALEUR 34 ;
*
* - PLACER LES DONNEES DE L'ANIMAL NC PN 95 ENTRE LES BOVINS
*   F1 TA 173 ET NC PN 103 ;
*
* - ELIMINER TOUTES LES LIGNES DE TEXTES POUR NE CONSERVER QUE
*   LA LISTE DES ANIMAUX
*
*****
```

LORSQUE CES CORRECTIONS SERONT TERMINEES, QUITTEZ L'EDITEUR ET

PRENEZ CONNAISSANCE DU FICHIER SUIVANT (SUITE.DAT).

```
SIGUX44.fsagx.ac.be> vi intro.dat
```

```
NC PN 1111 930711 54
NC PN 55 930721 34
F1 SS 203 950110 30
F1 TA 173 940916 34
NC PN 95 941230 38
NC PN 103 950218 30
NC TA 61 940915 40
NC LC 45 950112 30
NC LC 44 940924 29
NC LC 43 940722 29
```

```
:wq
```

6.3. Tri d'un fichier

Dans la suite de l'exercice, l'invite de commande Unix est symbolisée par >.

```
> cat suite.dat
```

```
INFORMATIQUE ET PROGRAMMATION
```

```
FICHIER SUITE.DAT
```

```
*****
*
* PROCÉDEZ AU TRI DU NOUVEAU FICHIER INTRO.DAT EN FONCTION DES
* DATES DE NAISSANCE, LE NOUVEAU FICHIER AINSI TRIÉ S'APPELANT
* SORTIETRI.DAT.
* VÉRIFIEZ QUE LE TRI EST CORRECT EN LE VISUALISANT.
*
*****
```

ENSUITE, CONSULTEZ LE DERNIER FICHIER (FIN.DAT).

```
> sort -k 4n -o sortietri.dat intro.dat
```

```
> cat sortietri.dat
```

```
NC PN 1111 930711 54
NC PN 55 930721 34
NC LC 43 940722 29
NC TA 61 940915 40
F1 TA 173 940916 34
NC LC 44 940924 29
NC PN 95 941230 38
F1 SS 203 950110 30
NC LC 45 950112 30
NC PN 103 950218 30
```

6.4. Gestion de l'espace de travail

```
> cat fin.dat
```

```
INFORMATIQUE ET PROGRAMMATION
```

```
-----  
FICHIER FIN.DAT  
-----
```

```
PROCEDEZ AUX OPERATIONS SUIVANTES ET, A CHAQUE ETAPE, VISUALISEZ  
VOTRE REPERTOIRE :
```

```
*****  
*                                                                 *  
* - RENOMMER SORTIETRI.DAT EN EXE.DAT ;                          *  
* - CREER UN SOUS-REPERTOIRE NOMME DATA                        *  
* - DEPLACER LE FICHIER EXE.DAT DANS LE REPERTOIRE DATA       *  
* - EFFACER LE FICHIER EXE.DAT                                  *  
* - SUPPRIMER LE REPERTOIRE DATA                               *  
*                                                                 *  
*****
```

```
> ls
```

```
bin          fin.dat    intro.dat  suite.dat  sortietri.dat
```

```
> mv sortietri.dat exe.dat
```

```
> ls
```

```
bin          fin.dat    intro.dat  suite.dat  exe.dat
```

```
> mkdir data
```

```
> ls
```

```
bin          data       fin.dat    intro.dat  suite.dat  exe.dat
```

```
> mv exe.dat data
```

```
> cd data
```

```
> ls
```

```
exe.dat
```

```
> rm exe.dat
```

```
> ls
```

```
> cd ..
```

```
> ls
```

```
bin          data       fin.dat    intro.dat  suite.dat
```

```
> rmdir data
```

```
> ls
```

```
bin          fin.dat    intro.dat  suite.dat
```

```
> exit (ou logout)
```

7. BIBLIOGRAPHIE

- BOURNE S. [1985]. *Le système Unix*. InterEditions, Paris, 398 p.
- DA POSSO P. [1993]. *Aide-mémoire de Unix*. Marabout Informatique, Allier, 384 p.
- HAHN H. [1985]. *Unix. Guide de l'étudiant*. Dunod, Paris, 571 p.
- KAARE C. [1989]. *Unix par la pratique*. Sybex, Paris, 650 p.
- MESTERS J.-P. [1992]. *L'indispensable pour Unix*. Marabout Informatique, Allier, 446 p.

La collection

NOTES DE STATISTIQUE ET D'INFORMATIQUE

réunit divers travaux (documents didactiques, notes techniques, rapports de recherche, publications, etc.) émanant des services de statistique et d'informatique de la Faculté des Sciences agronomiques et du Centre de Recherches agronomiques de Gembloux (Belgique).

Quelques titres récents:

CLAUSTRIAUX J.J., DELTENRE A. [1994]. La gestion des données avec le logiciel V.M.S.. *Notes Stat. Inform.* (Gembloux) 94/2, 15 p.

OGER R. [1994]. Les expériences de rotations: planification et analyse. *Notes Stat. Inform.* (Gembloux) 94/3, 34 p.

PALM R. [1994]. La régression linéaire pondérée: principes et application. *Notes Stat. Inform.* (Gembloux) 94/4, 20 p.

DELTENRE A. [1994]. La gestion de fichiers sur micro-ordinateur. *Notes Stat. Inform.* (Gembloux) 94/5, 23 p.

PRÉVOT H. [1995]. Introduction au logiciel SAS/GRAPH. *Notes Stat. Inform.* (Gembloux) 95/2, 32 p.

PALM R. [1996]. La classification numérique : principes et application. *Notes Stat. Inform.* (Gembloux) 96/1, 28 p.

PALM R. [1996]. Cartes de contrôle : les cartes de SHEWHART. *Notes Stat. Inform.* (Gembloux) 96/2, 41 p.

PALM [1996]. Cartes de contrôle : combinaison de résultats, données corrélées ou multivariées. *Notes Stat. Inform.* (Gembloux) 96/3, 37 p.

PRÉVOT H. [1997]. Introduction au système d'exploitation WINDOWS NT. *Notes Stat. Inform.* (Gembloux) 97/1, 35 p.

VAN BELLE L., CLAUSTRIAUX J.J. [1997]. Introduction à l'analyse des données par le logiciel Minitab sous Windows. *Notes Stat. Inform.* (Gembloux) 97/2, 22 p.

PRÉVOT H. [1998]. Les outils de base du réseau Internet. *Notes Stat. Inform.* (Gembloux) 98/1, 24 p.

PALM [1998]. L'analyse en composantes principales : principes et applications. *Notes Stat. Inform.* (Gembloux) 98/2, 31 p.

Faculté universitaire des Sciences agronomiques
Avenue de la Faculté d'Agronomie 8
5030 GEMBLoux (Belgique)

D/1999/2371/2