

Annexes

Annexe A : Les commandes POSIX 2	A-3
Annexe B : sh - Le shell POSIX.....	A-14
Annexe C : ksh – Le Korn shell	A-18
Annexe D : bash – Bourne Another SHell	A-26
Annexe E : awk – Le processeur de texte	A-39
Annexe F : Sed – Editeur en mode flot	A-45
Annexe G : Les principaux fichiers d’administration	A-47
Annexe H : Solutions des exercices	A-51
Annexe I : Webmin	A-71
Annexe J : Compilation du noyau	A-89
Annexe K : Dépannage (Troubleshooting)	A-99

Annexe A : Les commandes POSIX 2

awk - *Langage qui traite du texte.*

awk [-Fx] [-v affec] program fichier ...

awk [-Fx] [-v affec] -f prg fichier ...

-Fx Spécifie le séparateur de champs.

-v affec Permet d'affecter des variables, variable=valeur.

program Le programme AWK en argument, généralement quoté.

-f prg Le programme AWK stocké dans le fichier *prg*.

basename - *Extrait le nom d'un fichier à partir d'un chemin.*

basename chemin [suffixe]

suffixe Le suffixe sera retiré du nom du fichier.

bc - *Calculatrice.*

bc [-l] [fichier ...]

-l Inclut la bibliothèque mathématique.

fichier Fichier qui contient des fonctions.

cat - *Concatène et affiche le contenu de fichiers texte.*

cat [-u] [fichier ...]

-u Les caractères sont affichés sans attendre (pas de tampons).

cd - *Change de répertoire.*

cd [chemin]

chgrp - *Change le groupe d'un fichier.*

chgrp [-R] groupe fichier ...

-R Agit sur une arborescence de fichiers (action récursive).

chmod - *Change les droits d'un fichier.*

chmod [-R] mode fichier ...

-R Agit sur une arborescence de fichiers (action récursive).

mode Indique la modification des droits.

chown - *Change le propriétaire d'un fichier.*

chown [-R] util[:groupe] fichier ...

-R Agit sur une arborescence de fichiers (action récursive).

util Le propriétaire du fichier.

groupe Le groupe du fichier.

cksum - *Calcule un total de contrôle.*

cksum [fichier ...]

cmp - *Compare deux fichiers octet par octet.*

cmp [-l | -s] fichier1 fichier2

-l Affiche toutes les différences rencontrées.

-s Mode silencieux, affecte seulement le code retour.

comm - *Compare deux fichiers ligne à ligne.*

comm [-123] fichier1 fichier2

- 1 Supprime la colonne 1 (lignes trouvées seulement dans fichier1).
- 2 Supprime la colonne 2 (lignes trouvées seulement dans fichier2).
- 3 Supprime la colonne 3 (lignes communes aux deux fichiers).

command - *Exécute une commande.*

command [-p] cmd [arg ...]

- p Utilise la valeur par défaut de la variable PATH, pour rechercher une commande standard.
- cmd Le nom du fichier qui contient la commande à exécuter, surcharge éventuellement le nom d'une commande interne ou d'une fonction.

cp - *Copie de fichier.*

cp [-fip] fichier1 fichier2

cp [-R | -r] [-fip] fichier ... rep

- f Force la destruction du fichier cible si ce dernier est protégé en écriture.
- i Demande confirmation de l'éventuel remplacement d'un fichier.
- p Conserve les droits, le propriétaire, le groupe, la date de dernière modification et de dernier accès.
- R Copie d'une arborescence de fichiers.
- r Idem.

cut - *Sélectionne des caractères ou des champs.*

cut -b liste [-n] [fichier ...]

cut -c liste [fichier ...]

cut -f liste [-d del [-s]] [fichier ...]

- b liste La liste qui suit contient les octets sélectionnés.
- n N'affiche pas les octets spécifiés (avec l'option -b).
- c liste La liste qui suit contient les caractères sélectionnés.
- f liste La liste qui suit contient les champs sélectionnés.
- d del Spécifie le délimiteur de champs.
- s Supprime les lignes qui ne possèdent pas le séparateur de champs.

date - *Affiche la date et l'heure.*

date [-u] [+format]

- u N'utilise pas la variable TZ, et renvoie donc l'heure universelle au lieu de l'heure locale.
- +format Spécifie un format d'affichage. Ex : +"%H".

dd - *Sauvegarde physique de périphérique à périphérique.*

dd [opérande ...]

- opérande Opérande de la forme nom=valeur, ex : bs=100k.
Liste des opérandes supportés : if, of, ibs, obs, bs, cbs, skip, seek, count, conv.
Liste des valeurs de l'opérande conv : block, unblock, lcase, ucase, swab, noerror, notrunc, sync.

diff - *Compare deux fichiers.*

diff [-c | -e | -Cn] [-br] fichier1 fichier2

- c Affiche trois lignes du contexte pour chaque différence.
- Cn Affiche « n » lignes du contexte pour chaque différence.
- e Produit un fichier de commande pour ed.
- b Ignore les espaces supplémentaires.
- r Exécute la commande récursivement sur les répertoires de même nom, fichier1 et fichier2.

dirname - *Renvoie le répertoire d'un chemin.*
dirname chemin

echo - *Affiche un message à l'écran.*
echo [chaîne ...]

ed - *Edite un texte.*
ed [-p ch] [-s] [fichier]

- p ch Fixe la chaîne d'invite à la valeur ch.
- s Supprime l'affichage du nombre d'octets lors de l'utilisation des commandes d'écriture.

env - *Affiche l'environnement, exécute une commande avec un environnement spécifique.*
env [-i] [nom=valeur ...] [cmd [arg ...]]

- i Utilise l'environnement spécifié pour exécuter la commande **cmd** au lieu d'utiliser l'environnement hérité.

expr - *Calcule des expressions.*
expr opérande ...

Liste des symboles utilisés : (,), |, &, =, >, >=, <, <=, !=, +, -, *, /, %, ∴.

false - *Renvoie la valeur fausse.*
false

find - *Recherche de fichiers dans une arborescence.*
find chemin ... [opérande ...]

- name fichier Vrai si le fichier a le nom indiqué.
- perm droits Vrai si les droits correspondent.
- type x Vrai si le type (b,c,d,f) correspond.
- links n Vrai si le fichier a exactement n liens.
- user nom Vrai si le nom de l'utilisateur correspond.
- group nom Vrai si le nom du groupe correspond.
- size n Vrai si le fichier a une taille de n blocs.
- atime n Vrai si le dernier accès remonte à n jours.
- mtime n Vrai si la dernière modification remonte à n jours.
- ctime n Vrai si la date de création remonte à n jours.
- nouser Vrai si le compte utilisateur du fichier n'existe pas.
- nogroup Vrai si le groupe du fichier n'existe pas.
- depth Cherche d'abord dans les sous-répertoires.
- newer f Vrai si le fichier a été modifié plus récemment que le fichier *f*.
- prune Explore les répertoires, la recherche n'est pas arborescente.
- xdev Arrête l'exploration quand on change de périphérique.
- print Affiche le nom du fichier.
- exec cmd {} \; Exécute la commande **cmd**.
- ok cmd {} \; Exécute la commande **cmd** avec demande de confirmation.

fold - *Affiche les lignes d'un fichier avec une limite de la longueur de ligne.*

fold [-bs] [-w larg] [fichier ...]

-w larg Fixe la largeur maximale d'une ligne à larg caractères, par défaut 80.

-b L'unité de larg est en octet (« byte »).

-s Si la coupure a lieu au niveau d'un blanc, les blancs suivants sont ignorés.

getconf - *Renvoie les valeurs de configuration.*

getconf var

getconf var chemin

var Variable système dont on veut obtenir la valeur.

chemin La valeur de la variable dépend du répertoire ; on le spécifie en conséquence.

getopts - *Utilitaire d'analyse des options d'une commande.*

getopts options cmd [arg ...]

grep - *Recherche de chaînes dans un fichier.*

grep [-E|-F] [-c|-l|-q] [-insvx] [[-e list] | [-f fic]] ... [fichier ...]

-E Utilise les expressions régulières étendues (anciennement celles de egrep).

-F Utilise des chaînes de recherche au lieu d'expressions régulières.

-c Compte le nombre de lignes qui correspondent.

-l Affiche le nom des fichiers qui contiennent la chaîne.

-q N'affiche rien, retourne le code 0 si des lignes ont été sélectionnées.

-i Ignore les différences majuscules, minuscules.

-n Affiche les numéros et les lignes qui correspondent.

-s Supprime les messages d'erreur associés aux fichiers non accessibles.

-v Affiche toutes les lignes qui ne correspondent pas.

-x Affiche toutes les lignes qui correspondent exactement.

-e list Utilise une liste d'expressions régulières.

-f fic Utilise les expressions régulières stockées dans le fichier *fic*.

head - *Affiche le début d'un fichier.*

head [-n nb] [fichier ...]

-n nb Affiche les n premières lignes, par défaut n est égal à 10.

id - *Donne l'identité d'un utilisateur.*

id [util]

id -G [-n] [util]

id -g [-nr] [util]

id -u [-nr] [util]

-G Affiche tous les groupes de l'utilisateur util.

-g Affiche seulement le groupe effectif.

-n Affiche les noms de groupes au lieu des valeurs numériques.

-r Affiche l'UID réel, au lieu de l'UID effectif de l'utilisateur.

-u Affiche seulement l'UID effectif.

join - *Opérateur de jointure de base de données.*

join [-a nb | -v nb] [-e ch] [-o liste] [-t car] [-1 ch] [-2 ch] fichier1 fichiers

-a nb Produit une ligne pour chaque ligne non appariée du fichier numéro nb.

-v nb Produit seulement une sortie pour les lignes non appariées du fichier numéro 1.

-e ch Remplace une sortie vide par la chaîne ch.

- o liste Spécifie les champs présents en sortie.
- t car Spécifie le délimiteur de champ.
- 1 ch Spécifie le champ de jointure du fichier 1.
- 2 ch Spécifie le champ de jointure du fichier 2.

kill - *Supprime un processus ou lui envoie un signal.*

kill -s sig pid ...

kill -l [code]

- s sig Spécifie le nom sig du signal envoyé.
- l Liste les signaux supportés par l'implémentation.
- pid Numéro du processus recevant le signal.
- code Valeur numérique d'un signal, la commande renvoie le nom du signal.

ln - *Crée un lien.*

ln [-f] fichier1 fichier2

ln [-f] fichier ... chemin

- f Force la destruction de la cible, si elle existe.

locale - *Affiche les paramètres POSIX locaux.*

locale [-a | -m]

locale [-ck] nom ...

- a Affiche la liste de tous les paramètres.
- m Ecrit les noms des « charmaps » disponibles.
- c Affiche les paramètres des catégories spécifiées.
- k Affiche les valeurs des paramètres spécifiés.

localedef - *Définit un environnement de paramètres POSIX local.*

localedef [-c][-f fic] [-i fic] nom

- c Force la création du résultat.
- f fic Spécifie le fichier contenant le codage des caractères.
- i fic Spécifie le fichier contenant les paramètres.

logger - *Enregistre un message dans le journal des événements.*

logger chaîne ...

logname - *Affiche le nom de l'utilisateur.*

logname

lp - *Imprime un fichier.*

lp [-c] [-d dest] [-n nb] [fichier ...]

- c Fait une copie du fichier avant de le mettre dans la file d'attente d'impression.
- d dest Envoie l'impression sur dest.
- n nb Impression en nb copies.

ls - *Liste les caractéristiques des fichiers.*

ls [-CFRacdilqrutl] [fichier ...]

- C Affiche les noms sur plusieurs colonnes.
- F Affiche un « / » après chaque répertoire, un « * » après chaque fichier exécutable et un « | » après chaque tube nommé.
- R Affiche le contenu des arborescences dont on a donné les chemins.

- a Affiche toutes les entrées.
- c Affiche (-l) les dates de création ou trie (-t) par date de création.
- d Affiche les attributs des répertoires, non leur contenu.
- i Affiche les numéros d'inode.
- l Affiche les principaux attributs, dont les droits.
- q Affiche les caractères non imprimables sous forme de « ? ».
- r Inverse l'ordre du tri.
- t Entrées triées, par défaut selon la date de dernière modification.
- u Affiche (-l) les dates de dernier accès ou trie (-t) par date de dernier accès.
- l (l=un) Provoque une sortie par ligne.

mailx - *Envoie un courrier électronique à un utilisateur.*

mailx [-s sujet] adresse ...

-s sujet Précise le sujet du message.

mkdir - *Crée un répertoire.*

mkdir [-p] [-m mode] chemin ...

-p Crée éventuellement les répertoires intermédiaires.

-m mode Fixe les droits des répertoires créés.

mkfifo - *Crée un tube nommé.*

mkfifo [-m mode] fichier ...

-m mode Fixe les droits des tubes nommés créés.

mv - *Déplace un lien.*

mv [-fi] fichier1 fichier2

mv [-fi] fichier ... chemin

-f Force la destruction du fichier cible si ce dernier est protégé en écriture.

-i Demande confirmation de l'éventuel remplacement d'un fichier.

nohup - *Empêche la mort d'un processus à la déconnexion.*

nohup cmd [arg ...]

od - *Affiche le contenu d'un fichier en octal, en hexadécimal.*

od [-v] [-A form] [-j saut] [-N nb] [-t form] [fichier ...]

-v Affiche toutes les données, y compris les données dupliquées.

A form Spécifie le format des adresses (d,o,x).

-j saut Saute « saut » octets en entrée.

-N nb Traite seulement nb octets.

-t form Spécifie le format des données, notamment l'utilisation de l'octal, de l'hexadécimal, ... (a,c,d,f,o,u,x).

paste - *Fusionne des fichiers par ligne.*

paste [-s] [-d liste] fichier ...

-s Utilise le caractère tab au lieu du séparateur de ligne, comme délimiteur des éléments à fusionner.

-d liste Utilise les caractères de la liste, au lieu du séparateur de ligne, comme délimiteur des éléments à fusionner.

pathchk - *Vérifie un chemin, en termes d'accessibilité et de portabilité.*

pathchk [-p] chemin ...

-p Effectue des tests de portabilité plus approfondis.

pax - *Sauvegarde un fichier.*

(1) pax -w [-dituvX] [-b bs] [-a [-f ar]] [-o opt] ... [-s sub][[-x form]] ... [fichier ...]

(2) pax [-cdnv] [-f ar] [-s sub] [modèle ...]

(3) pax -r [-cdiknuv] [-f ar] [-o opt] [-p ch] ... [-s sub]... [modèle ...]

(4) pax -r -w [-diklntuvX] [-p ch] ... [-s sub] ... [fichier ...] chemin

(1) Sauvegarde.

(2) Liste le contenu de l'archive.

(3) Restauration.

(4) Copie d'arborescence.

-d Les répertoires sont sauvegardés ou restaurés.

-i Permet de renommer interactivement les fichiers.

-u Restauration inconditionnelle (-r), sauvegarde inconditionnelle (-w -a).

-v («verbose») Une ligne est affichée pour chaque fichier sauvé/restauré.

-X L'exploration arborescente s'arrête lorsque l'on change de périphérique.

-b bs Spécifie la taille des blocs.

-a Ajout des fichiers en fin d'archive.

-f ar Le fichier *ar* est le support d'archive, par défaut, l'entrées ou la sortie standard.

-o opt Permet de spécifier des options non standard.

-s sub Modifie le nom des fichiers en se basant sur la chaîne sub.

-x form Spécifie le format de l'archive : cpio ou ustar, par défaut ustar.

-c Prend en compte tous les fichiers, exceptés ceux spécifiés par les modèles.

-n Ne prend en compte que le premier fichier correspondant au modèle.

-k Empêche la restauration d'effacer des fichiers.

-p ch Spécifie grâce à la chaîne ch, les caractéristiques conservées ou non des fichiers restaurés.

-l Des liens sont créés si possible.

pr - *Produit une sortie formatée.*

pr [+page] [-col] [-adFmrt] [-e[car][gap]][-h entete] [-i[car][gap]][-l lig][-n[car][larg]] [-o decal] [-s[car]][-w larg] [fichier ...]

+page Numéro de la première page.

-col Nombre de colonnes.

-a Avec l'option précédente, modifie l'ordre de remplissage des colonnes.

-d Sortie avec espacement double.

-F Utilise des « Form Feed » au lieu de « New Line » pour sauter des pages.

-m Produit une sortie multi-colonne, avec une colonne par fichier.

-r Ne produit pas de messages d'erreur si les fichiers ne sont pas accessibles.

-t Supprime l'en-tête.

-e[car][gap] Transforme les tabulations en une suite d'espaces. Les tabulations sont par défaut toutes les huit colonnes, gap remplace la valeur par défaut. Le caractère car précise le caractère de tabulation.

-h entête Spécifie le message d'en-tête.

-i[car][gap] Option inverse de l'option « e », remplace une suite d'espaces par des tabulations.

-l lig Spécifie le nombre de lignes par page, par défaut soixante-six.

-n[car][larg] Les lignes sont numérotées, la numérotation occupe larg caractères et est séparée du texte par une tabulation ou par le caractère car.

-o decal Chaque ligne est précédée de « decal » espaces, par défaut decal vaut 0.

-s car Spécifie le caractère car comme séparateur de colonnes.

-w larg Spécifie la largeur de la sortie dans le cas de l'utilisation du multi-colonne.

printf - *Ecrit une sortie formatée.*

printf format [arg ...]

pwd - *Affiche le répertoire courant.*

pwd

read - *Lit une ligne sur l'entrée standard.*

read [-r] var ...

-r Le caractère \ ne joue pas son rôle d'échappement.

var Le nom d'une variable du shell, existante ou non.

rm - *Détruit un fichier.*

rm [-fiRr] fichier ...

-f Force la destruction des fichiers.

-i Demande confirmation de la destruction de chaque fichier.

-R Destruction récursive des fichiers et des répertoires.

-r Idem.

rmdir - *Supprime un répertoire vide.*

rmdir [-p] chemin ...

-p Supprime toutes les composantes du chemin.

sed - *Editeur en mode flot.*

sed [-n] script [fichier ...]

sed [-n] [-e script] ... [-f prg] ... [fichier ...]

-n Supprime la sortie par défaut : normalement chaque ligne non modifiée est recopiée sur la sortie standard.

script Une instruction sed.

-e script Une instruction sed.

-f prg Le fichier *prg* contient une suite d'instructions sed.

sh - *Exécute un shell interactif ou un script.*

sh [-aCefinuvx] [script [arg ...]]

sh -c [-aCefinuvx] [cmd [arg ...]]

sh -s [-aCefinuvx] [arg ...]

-a,-C,-e,-f,-i,-n,-u,-v,-x Voir la description de la sous-commande **set** de la commande **sh**.

script Le script exécuté par le shell.

-c Le shell exécute la commande **cmd**.

-s Lit les commandes à partir de l'entrée standard.

sleep - *Temporisation.*

sleep secondes

sort - *Tri, fusion de fichiers.*

sort [-m][-o fic][-bdfinru][-t car][-k clef] ... [fichier ...]

sort -c [-bdfinru][-t car][-k clef] ... [fichier]

-m On réalise la fusion des fichiers.

-o fic Le résultat du tri est dans le fichier *fic*.

-b Ignore les blancs pour déterminer le début et la fin d'une clef de tri.

- f On ignore la différence majuscule et minuscule.
- i Ignore les caractères non imprimables.
- n Tri numérique et non lexicographique.
- r Tri inverse.
- u Ne produit qu'une ligne pour un ensemble de lignes identiques.
- t car Le caractère car est le séparateur de champs.
- k clef Le critère de tri : début[type][,fin[type]].
Le critère de tri commence au champ « début » (les champs sont numérotés à partir de 1).
Le reste de la ligne après le champ « fin » n'est plus utilisé comme critère de tri.
« type » correspond à une des options b, d, f, i ou n.
- c Ne fait que vérifier si les fichiers sont déjà triés, ne produit pas de sortie, simplement renvoie un code retour.

stty - *Configure le terminal.*

stty [-a | -g]
stty opérande ...

- a Affiche toutes les caractéristiques du terminal.
- g Affiche les caractéristiques dans le format utilisé pour modifier ces caractéristiques.

tail - *Affiche la fin d'un fichier.*

tail [-f] [-c nb] [-n nb] [fichier]

- f Reste en lecture après la fin du fichier.
- n nb Indique le point de départ de la copie, exprimé en caractères.
- +nb Par rapport au début du fichier.
- nb Par rapport à la fin du fichier (par défaut).
- c nb Idem, mais exprimé en octets.

tee - *Duplique la sortie standard.*

tee [-ai] [fichier ...]

- a Ajout de la sortie à la fin des fichiers, au lieu de les écraser.
- i Ignore le signal SIGINT.

test - *Evalue une expression.*

test [exp]
« [» [exp] «] »

- b Fichier Fichier spécial par blocs.
- c Fichier Fichier spécial par caractères.
- d Fichier C'est un répertoire.
- e Fichier Vrai si Fichier existe.
- f Fichier Fichier ordinaire.
- g Fichier Bit setgid est activé.
- n Chaîne La longueur de la chaîne est différente de zéro.
- p Fichier C'est un fichier spécial, FIFO ou un tube.
- r Fichier Accessible en lecture.
- s Fichier La taille est supérieure à zéro.
- t [fd] fd est un descripteur associé à un terminal.
- u Fichier Le bit setuid est activé.
- w Fichier Accessible en écriture.
- x Fichier Fichier exécutable.
- z Chaîne La longueur de Chaîne est égale à zéro.

Chaîne	Vrai si Chaîne n'est pas la chaîne nulle.
Ch1 = Ch2	Vrai si Ch1 correspond à Ch2.
Ch1 != Ch2	Vrai si Ch1 ne correspond pas à Ch2.
E1 -eq E2	E1 est égale à E2 (numériquement parlant).
E1 -ne E2	E1 est différente de E2.
E1 -lt E2	E1 est inférieure à E2.
E1 -gt E2	E1 est supérieure à E2.
E1 -le E2	E1 est inférieure ou égale à E2.
E1 -ge E2	E1 est supérieure ou égale à E2.
(E)	Vrai si E est vraie.
! E	Vrai si E est fausse.
E1 -a E2	Vrai si E1 et E2 sont vraies.
E1 -o E2	Vrai si E1 ou E2 est vraie.

touch - *Crée un fichier vide ou met à jour la date de modification d'un fichier.*

touch [-acm] [-r fic | -t tmp] fichier ...

- a Modifie la date de dernier accès du fichier.
- c Ne crée pas le fichier s'il n'existe pas.
- m Modifie la date de dernière modification du fichier.
- r fic Utilise les dates du fichier *fic* pour les options « -a » et « -m ».
- t tmp Spécifie la date tmp pour les options « -a » et « -m ».

tr - *Modifie les caractères d'un fichier.*

tr [-cs] chaîne1 chaîne2

tr -s [-c] chaîne1

tr -d [-c] chaîne1

tr -ds [-c] chaîne1 chaîne2

- c Tous les caractères qui ne se trouvent pas dans la première chaîne sont remplacés par le dernier caractère de la deuxième chaîne.
- s Remplace la répétition d'un caractère par un seul.
- d Détruit tous les caractères qui se trouvent dans la chaîne 1.

true - *Retourne la valeur vrai.*

true

tty - *Affiche le terminal courant.*

tty

umask - *Positionne ou affiche les droits par défaut.*

umask [-S] [masque]

- S Utilise un format symbolique pour afficher les droits par défaut.

uname - *Affiche le nom et les caractéristiques du système.*

uname [-amnrsv]

- a Affiche toutes les caractéristiques du système.
- m Affiche le type de matériel.
- n Affiche le nom réseau du système.
- r Affiche la « Release » du système d'exploitation.
- s Affiche le nom du système d'exploitation.
- v Affiche la version du système d'exploitation.

uniq - *Elimine les doublons d'un fichier trié.*

uniq [-c|-d|-u] [-f nb][-s nb] [fichier1 [fichier2]]

- c Affiche chaque ligne précédée du nombre d'occurrences.
- d Supprime les lignes qui ne sont pas répétées.
- u Supprime les lignes répétées.
- f nb Ignore les nb premiers champs lors des comparaisons.
- s nb Ignore les nb premiers caractères lors des comparaisons.
- fichier1 Le fichier d'entrée, par défaut l'entrée standard.
- fichier2 Le fichier de sortie, par défaut la sortie standard.

wait - *Attend la fin des tâches d'arrière-plan.*

wait [pid ...]

wc - *Compte les lignes, les mots et les caractères d'un fichier.*

wc [-clw] [fichier ...]

- l Affiche le nombre de lignes.
- w Affiche le nombre de mots.
- c Affiche le nombre de caractères.

xargs - *Génère une commande et l'exécute.*

xargs [-t] [-n nb [-x]] [-s taille] [cmd [arg ...]]

- t Active le mode trace.
- n nb Limite le nombre d'arguments de la commande générée.
- x Termine la commande si la valeur nb est atteinte.
- s taille Limite la longueur de la commande générée en termes d'octets.

Annexe B : sh - Le shell POSIX

Fonction

sh - Appelle le shell standard (shell POSIX).

Syntaxe

```
sh [-aCefnuvx] [script [ arg ...]]
sh -c [-aCefnuvx] [cmd [ arg ...]]
sh -s [-aCefnuvx] [ arg ...]
```

-a,-C,-e,-f,-n,-u,-v,-x

Voir la description de la commande interne `set`.

script Le script exécuté par le shell.

-c Le shell exécute la commande `cmd`.

-i Shell interactif.

-s Lit les commandes à partir de l'entrée standard.

La commande interne set

```
set [-aCefnuvx] [arg ...]
set [+aCefnuvx] [arg ...]
set -- [arg ...]
```

-a Les variables sont exportées.

-C Empêche la redirection `>` de détruire les fichiers.

-e Sort du shell si la commande se termine en erreur.

-f Désactive la substitution de nom de fichier.

-n Lit les commandes sans les exécuter.

-u Traite les paramètres non définis en tant qu'erreurs.

-v Mode verbose.

-x Trace les commandes.

-- Débute la liste d'arguments, même si le premier argument commence par « + »
ou « - ».

Remplacer le signe - par + désactive l'option.

Le groupement de commandes

! cmd Inverse le code retour.

cmd1 newline cmd2

cmd1 ; cmd2

cmd1 | cmd2

cmd &

cmd1 || cmd2

cmd1 && cmd2

(Liste)

{ Liste; }

Les structures de contrôle

if Liste ;then Liste [elif Liste ;then Liste] ... [;else Liste] ;fi

for Identificateur [in Mot ...] ;do Liste ;done

while Liste ;do Liste ;done

until Liste ;do Liste ;done

case Mot in [() Forme [| Forme] ...) Liste ;;] ... esac

Les commentaires

...<New Line>

Les fonctions

Identificateur () {Liste ;}

Substitution de répertoires

~ Le répertoire de connexion.
~jean Le répertoire de connexion de jean.

Les caractères de protection (d'échappement)

\ Annule la signification du caractère suivant.
'...' Annule tous les caractères.
"..." Annule tous les caractères, sauf ` , \, et \$.

Remplacement de noms de fichiers

* Correspond à une chaîne quelconque, même vide.
? Correspond à un caractère quelconque.
[[domaine]...] Un des caractères du domaine.
![domaine]... Aucun des caractères du domaine.

Substitution de commandes

`commande` ou \$(commande)

Les redirections

[n]<mot Redirection de l'entrée standard.
[n]>mot Redirection de la sortie standard.
[n]>| mot Idem, mais ne tient pas compte de noclobber.
[n]>> mot Redirection de la sortie standard en ajout à mot.
[n]<> mot Mot devient l'entrée et la sortie standard.
[n]<<[-] ch L'entrée du shell est lue jusqu'à la ligne correspondant à ch. Si - est ajouté à <<, les tabulations de début sont supprimées.
[n]<&m L'entrée standard est dupliquée dans le descripteur m.
[n]>&m La sortie standard est dupliquée dans le descripteur m.
[n]<&- L'entrée standard est fermée.
[n]>&- La sortie standard est fermée.

Dans toutes les redirections qui précèdent, n représente le descripteur du fichier redirigé. Par défaut les redirections portent sur l'entrée ou la sortie standard. Mot représente un fichier ou bien un descripteur dans le cas où mot est numérique.

Les expressions de variables

\$nom La valeur de la variable.
\${nom} Idem.
\${nom[:]-mot} Mot si nulle ou non définie.
\${nom[:]=mot} Affecte mot si nulle ou non définie.
\${nom[:]?mot} Affiche mot et exit si non définie.
\${nom[:]+mot} Mot si non nulle.
\${#nom} La longueur de la variable.
\${nom#modèle} Supprime le petit modèle à gauche.
\${nom###modèle} Supprime le grand modèle à gauche.
\${nom%modèle} Supprime le petit modèle à droite.
\${nom%%modèle} Supprime le grand modèle à droite.

Les variables internes du shell

\$0	Nom du script.
\$1-\$9	Paramètres du shell (1 à 9).
\$*	Tous les paramètres.
\$@	Idem (mais "\$@" eq. à "\$1" "\$2" ...).
\$#	Nombre de paramètres.
\$-	Options du shell.
\$?	Code retour de la dernière commande.
\$\$	PID du shell.
#!	PID du dernier processus shell lancé en arrière-plan.

Les variables - les variables prédéfinies

HOME	Le répertoire de connexion.
LANG	Spécifie la langue, et donc spécifie les valeurs par défaut des variables LC_...
LC_ALL	Interagit avec les autres variables LC (<i>cf. le manuel</i>).
LC_COLLATE	Interagit dans les comparaisons de chaînes (<i>cf. le manuel</i>).
LC_CTYPE	Détermine l'interprétation d'une suite d'octets comme caractères.
LC_MESSAGES	Indique la langue utilisée pour les messages.
IFS	Séparateur de champs.
PATH	Chemin de recherche des commandes.

Les expressions arithmétiques

`$((expression))`

Opérateurs unaires

- moins
! non
~ complément à un

Opérateurs binaires

* multiplication
/ division entière
% modulo
+ addition
- soustraction
<< décalage à gauche
>> décalage à droite
< inférieur à
<= inférieur ou égal à
> supérieur à
>= supérieur ou égal à
== égal à
!= différent
& et binaire
^ ou binaire exclusif
| ou binaire
&& et logique
|| ou logique
= affectation
op= exp = exp op exp
*= /= %= ~= <<= >>= &= ^= |=

Les commandes internes

: [Arg ...]	Etend les arguments, retourne vrai.
. Fichier [Arg...]	Le shell courant exécute le fichier.
break [n]	Sort de n niveaux de boucle.
continue [n]	Passe à l'itération suivante, n indique le nombre d'imbrications.
eval [Arg ...]	Les arguments sont lus comme entrée du shell et ensuite exécutés.
exec [Arg ...]	La commande donnée en argument se substitue au shell.
exit [n]	Provoque la sortie du shell avec l'état de sortie n.
export [Nom[=Valeur]] ...	
export -p	Les noms spécifiés sont exportés, l'option « -p » permet de lister les variables exportées.
readonly [Nom[=Valeur]] ...	
readonly -p	Les noms sont marqués en lecture seule, l'option « -p » liste ces variables.
return [n]	Retour d'une fonction shell, avec le code n.
set	(cf. début du chapitre)
shift [n]	Décale les paramètres.
trap [[Commande] [Signal ...]]	
	Lit et exécute la commande spécifiée lorsque le shell reçoit le ou les signaux spécifiés.
unset [-fv] Nom ...	
-v	Les variables spécifiées sont supprimées (par défaut).
-f	Les fonctions sont supprimées.

Annexe C : ksh – Le Korn shell

Fonction

ksh - Appelle le Korn shell.

Syntaxe

ksh [-i] [+|-aefhkntuvx] [-o Option][|-c Chaîne | -s | Fichier [Paramètre]]

Options

-i	Shell interactif.
-c cmd	Exécute la commande cmd .
-p	Permet aux IDs réel et effectif d'être différents.
-r	Shell restreint.
-s	Commandes lues à partir de l'entrée standard.

*Pour les autres options, voir la commande **set**.*

La commande interne set

-a	Les variables sont exportées.
-e	Sort du shell si la commande se termine en erreur.
-f	Désactive la substitution de nom de fichier.
-h	Mémorise les fonctions.
-k	Met dans l'environnement chaque variable affectée.
-m	Les travaux en arrière-plan sont exécutés dans un groupe de processus distincts.
-n	Lit les commandes sans les exécuter.
-o	(<i>cf. paragraphe suivant</i>).
-t	Sort après l'exécution d'une commande.
-u	Traite les paramètres non définis en tant qu'erreurs.
-v	Mode verbose.
-x	Trace les commandes.
-	Désactive les options « -x » et « -v ».
--	Débute la liste d'arguments, même si le premier argument commence par « + » ou « - ».

Remplacer le signe - par + désactive l'option.

La commande set -o

allexport	Equivalent à -a.
errexit	Equivalent à -e.
bgnice	Faible priorité pour les travaux en arrière-plan.
emacs	Utilise emacs pour l'édition des commandes.
gmacs	Utilise gmacs pour l'édition des commandes.
ignoreeof	Ignore la fin de fichier.
keyword	Equivalent à -k.
markdirs	Ajoute « / » à tous les noms de répertoires générés.
monitor	Equivalent à -m.
noclobber	Empêche la redirection > de détruire les fichiers.
noexec	Equivalent à -n.
noglob	Equivalent à -f.
nolog	Ne pas sauvegarder les fonctions dans l'historique.
nounset	Equivalent à -u.
privileged	Equivalent à -p.
verbose	Equivalent à -v.
trackall	Equivalent à -h.

vi	Active l'édition vi des commandes.
viraw	Traite chaque caractère tel qu'il est entré.
xtrace	Equivalent à -x.

Le groupement de commandes

```
cmd1 newline cmd2
cmd1 ; cmd2
cmd1 | cmd2
cmd &
cmd |&
cmd1 || cmd2
cmd1 && cmd2
(Liste)
{ Liste; }
```

Les structures de contrôle

```
if Liste ;then Liste [elif Liste ;then Liste] ... [else Liste] ;fi
for Identificateur [in Mot ...] ;do Liste ;done
while Liste ;do Liste ;done
until Liste ;do Liste ;done
case Mot in [[ ( ] Forme [ | Forme] ... ) Liste ;;] ... esac
select Identificateur [in Mot ...] ;do Liste ;done
```

Les fonctions

```
function Identificateur {Liste ;}
Identificateur () {Liste ;}
```

Substitution de répertoires

```
~ Le répertoire de connexion.
~nom Idem mais de l'utilisateur nom.
~+ Répertoire précédent.
~+ Chemin absolu du répertoire courant.
```

Les caractères de protection (d'échappement)

```
\ Annule la signification du caractère suivant.
'...' Annule tous les caractères.
"..." Annule tous les caractères, sauf ` , \, et $.
```

Remplacement de noms de fichiers

```
* Correspond à une chaîne quelconque, même vide.
? Correspond à un caractère quelconque.
[[domaine]...] Un des caractères du domaine.
[![domaine]...] Aucun des caractères du domaine.
?(modèle[ |modèle]...) Correspond à n'importe quel modèle.
*(modèle[ |modèle]...) Correspond à zéro ou plusieurs occurrences.
+(modèle[ |modèle]...) Correspond à une ou plusieurs occurrences.
!(modèle[ |modèle]...) Correspond à aucun modèle.
@(modèle[ |modèle]...) Correspond exactement à un modèle.
```

Substitution de commandes

```
`commande` ou $(commande)
```

Les redirections

<Fichier	Redirection de l'entrée standard.
>Fichier	Redirection de la sortie standard.
> Fichier	Idem, mais ne tient pas compte de noclobber.
>> Fichier	Redirection de la sortie standard en ajout au fichier.
<> Fichier	Le fichier devient l'entrée et la sortie standard.
<<[-] Mot	L'entrée du shell est lue jusqu'à la ligne correspondant à Mot. Si - est ajouté à <<, les tabulations de début sont supprimées.
<&n	L'entrée standard est dupliquée dans le descripteur n.
>&n	La sortie standard est dupliquée dans le descripteur n.
<&-	L'entrée standard est fermée.
>&-	La sortie standard est fermée.
<&p	L'entrée du coprocesseur est déplacée vers l'entrée standard.
>&p	La sortie du coprocesseur est déplacée vers la sortie standard.
n>&m	Duplique le descripteur n dans m.

Les expressions de variables

\$nom	La valeur de la variable.
\${nom}	Idem.
\${#nom[*]}	Le nombre d'éléments du tableau.
\${nom[*]}	Tous les éléments du tableau.
\${nom[0]}	Le premier élément du tableau.
\${nom[:]-mot}	Mot si nulle ou non définie.
\${nom[:]=mot}	Affecte mot si nulle ou non définie.
\${nom[:]?mot}	Affiche mot et exit si non définie.
\${nom[:] + mot}	Mot si non nulle.
\${nom#modèle}	Supprime le petit modèle à gauche.
\${nom##modèle}	Supprime le grand modèle à gauche.
\${nom%modèle}	Supprime le petit modèle à droite.
\${nom%%modèle}	Supprime le grand modèle à droite.

Les variables internes du shell

\$0	Nom du script.
\$1-\$9	Paramètres du shell (1 à 9).
\$*	Tous les paramètres.
\$@	Idem (mais "\$@" eq. à "\$1" "\$2" ...).
\$#	Nombre de paramètres.
\$-	Options du shell.
\$?	Code retour de la dernière commande.
\$\$	PID du shell.
\$_	PID du dernier processus shell lancé en arrière-plan.

Les variables - les variables prédéfinies

ERRNO	Code erreur du dernier appel système.
LINENO	Ligne courante du script.
OLDPWD	Répertoire précédent.
OPTARG	(cf. <i>getopts</i>)
OPTIND	(cf. <i>getopts</i>)
PPID	PID du processus père.
PWD	Répertoire courant.
RANDOM	Nombre aléatoire.
REPLY	Réponse à un select.
SECONDS	Temps écoulé depuis le lancement du shell.
CDPATH	Répertoires explorés par cd.
COLUMNS	Largeur de l'écran.

EDITOR	Editeur préféré.
ENV	Le script d'initialisation.
FCEDIT	Editeur d'édition de commandes.
FPATH	Répertoires des fonctions.
IFS	Séparateur de champs.
HISTFILE	Le fichier historique.
HISTSIZE	Taille du fichier historique.
HOME	Le répertoire de connexion.
LINES	Utilisé par select.
MAIL	Fichier contenant le courrier.
MAILCHECK	Fréquence de vérification du courrier.
MAILPATH	Liste des fichiers de courrier.
PATH	Chemin de recherche des commandes.
PS1	Invite de commande, par défaut « \$ ».
PS2	Invite secondaire, par défaut « > ».
PS3	Invite de boucle select, par défaut « #? ».
PS4	Invite de trace, par défaut « + ».
SHELL	Le shell de préférence.
TMOUT	Temps maximum d'inactivité.
VISUAL	L'éditeur de commandes.

Alias prédéfinis

```

autoload='typeset -fu'
false='let 0'
functions='typeset -f'
hash='alias -t'
history='fc -l'
integer='typeset -i'
nohup='nohup '
r='fc -e -'
true=':'
type='whence -v'

```

Les tests

```

[[Expression]]
-a Fichier  Vrai si Fichier existe.
-b Fichier  Fichier spécial par blocs.
-c Fichier  Fichier spécial par caractères.
-d Fichier  C'est un répertoire.
-f Fichier  Fichier ordinaire.
-g Fichier  Bit setgid est activé.
-k Fichier  Le sticky bit est activé.
-n Chaîne   La longueur de la chaîne est différente de zéro.
-o Option   L'option est active.
-p Fichier  C'est un fichier spécial, FIFO ou un tube.
-r Fichier  Accessible en lecture.
-s Fichier  La taille est supérieure à zéro.
-t [fd]     fd est un descripteur associé à un terminal.
-u Fichier  Le bit setuid est activé.
-w Fichier  Accessible en écriture.
-x Fichier  Fichier exécutable.
-z Chaîne   La longueur de Chaîne est égale à zéro.
-L Fichier  Lien symbolique.
-O Fichier  Appartient à l'ID utilisateur effectif du processus.
-G Fichier  Le groupe auquel il appartient correspond à l'ID de groupe du processus.
-S Fichier  C'est une socket.

```

f1 -nt f2 Fichier f1 est plus récent que f2.
f1 -ot f2 Fichier f1 est moins récent que f2.
f1 -ef f2 Fichiers f1 et f2 font référence au même fichier.
Chaîne = Forme Vrai si Chaîne correspond à Forme.
Chaîne != Forme Vrai si Chaîne ne correspond pas à Forme.
Chaîne1 < Chaîne2 Vrai si Chaîne1 précède Chaîne2.
Chaîne1 > Chaîne2 Vrai si Chaîne1 suit Chaîne2.
E1 -eq E2 E1 est égale à E2.
E1 -ne E2 E1 est différente de E2.
E1 -lt E2 E1 est inférieure à E2.
E1 -gt E2 E1 est supérieure à E2.
E1 -le E2 E1 est inférieure ou égale à E2.
E1 -ge E2 E1 est supérieure ou égale à E2.

Expression composée

(E) Vrai si E est vraie.
! E Vrai si E est fausse.
E1 && E2 Vrai si E1 et E2 sont vraies.
E1 || E2 Vrai si E1 ou E2 est vraie.

Les expressions arithmétiques

expression
terme
(expression)
exp_avec_opérateur_unaire
exp_avec_opérateur_binaire

Terme

variable_entière
[base#]constant

Opérateurs unaires

- moins
! non
~ complément à un

Opérateurs binaires

* multiplication
/ division entière
% modulo
+ addition
- soustraction
<< décalage à gauche
>> décalage à droite
< inférieur à
<= inférieur ou égal à
> supérieur à
>= supérieur ou égal à
== égal à
!= différent
& et binaire
^ ou binaire exclusif
| ou binaire
&& et logique
|| ou logique

= affectation
 op= exp = exp op exp
 *= /= %= ~= <<=>= &= ^= |=

Les commandes internes

: [Arg ...]	Etend les arguments, retourne vrai.
. Fichier [Arg...]	Le shell courant exécute le fichier.
alias [-tx] Nom[=Valeur]] ...	Crée ou liste les alias.
	-x Exporte l'alias.
	-t Crée un alias « repéré » par le chemin absolu.
bg [Travail ...]	Place les travaux en arrière-plan.
break [n]	Sort de n niveaux de boucle.
cd [Arg]	Change de répertoire.
continue [n]	Passes à l'itération suivante, n indique le nombre d'imbrications.
echo [Arg ...]	(cf. La commande <i>echo</i>)
eval [Arg ...]	Les arguments sont lus comme entrée du shell et ensuite exécutés.
exec [Arg ...]	La commande donnée en argument se substitue au shell.
exit [n]	Provoque la sortie du shell avec l'état de sortie n.
export [Nom[=Valeur]] ...	Les noms spécifiés sont exportés.
fc [-e Nom_éditeur] [-nlr] [Première [Dernière]]	Liste les commandes ou les édite.
fg [travail ...]	Place le travail spécifié au premier plan.
getopts Chaîne_options Nom [Arg ...]	Extrait les options (cf. <i>paragraphe suivant</i>).
jobs [-lnp] [travail ...]	Liste les travaux spécifiés.
kill -l	Liste des signaux.
kill [-Signal] Travail ...	Transmet un signal (par défaut TERM) aux travaux spécifiés.
	<i>Désigne un travail :</i>
	PID
	%Numéro_Travail
	%Chaîne Travail qui commence par Chaîne.
	??Chaîne Travail qui contient Chaîne.
	%% Travail en cours.
	%+ Equivalent à %%.
	%- Travail précédent.
let Exp ...	Evalue les expressions.
newgrp [-] [group]	Change le groupe courant.
print [-Rnprou[n]] [Arg...]	Affiche les arguments.
	-R Ecrit en mode brut.
	-n Empêche d'ajouter une ligne sur la sortie.
	-p Envoie les arguments vers le tube généré par l'intermédiaire de &.
	-r Ecrit en mode brut.
	-e Envoie les arguments vers le fichier historique.
	-u Ecrit la sortie vers le fichier de descripteur u.
pwd	Affiche le répertoire courant.

read [-preu[n]] [Nom?Invite] [Nom ...]	Une ligne est lue et divisée en plusieurs zones, les caractères de IFS étant utilisés comme séparateurs.
-p	Extrait la ligne d'entrée du tube d'entrée d'un processus généré par le shell en utilisant &.
-r	Sauvegarde l'entrée dans l'historique.
-u	Lecture à partir du fichier de descripteur u.
readonly [Nom[=Valeur]] ...	Les noms sont marqués en lecture seule.
return [n]	Retour d'une fonction shell, avec le code n.
set [+ -aefhkmnopstuvx] [+ -o Option]...[+ -A Nom] [Argument ...]	
-A	Affectation de tableau.
shift [n]	Décale les paramètres.
test exp ou [exp]	L'équivalent de [[exp]] sauf les opérateurs && et .
time Séquence_commandes	
times	Ecrit le temps utilisateur et le temps système du shell et des processus lancés par le shell.
trap [Commande] [Signal] ...	Lit et exécute la commande spécifiée lorsque le shell reçoit le ou les signaux spécifiés.
type Nom	Identifie une commande.
typeset [+HLRZfiltux[n]] [Nom[=Valeur]] ...	Définit les attributs et les valeurs des paramètres du shell.
-L	Justifier à gauche.
-R	Justifier à droite.
-Z	Justifier à droite avec des zéros en début de ligne.
-f	Les noms sont des fonctions.
-x	Active la trace pour cette fonction.
-i	Le paramètre est un entier.
-l	Convertir les majuscules en minuscules.
-r	Noms en lecture seule.
-t	Marque les paramètres nommés.
-u	Convertit les minuscules en majuscules.
	Remplacer le signe - par + désactive ces options.
ulimit [-HSacdfmst] [Limite]	Définit ou affiche une limite.
-H	Spécifie la limite permanente.
-S	Spécifie la limite temporaire.
-a	Les limites en cours.
-c	Nombre de blocs pour les fichiers « core ».
-d	Nombre de blocs de la zone de données.
-f	Nombre de blocs des fichiers écrits.
-m	Nombre de Ko de la mémoire physique.
-p	Nombre de Ko pour la pile.
-t	Nombre de secondes attribuées à chaque processus.
umask [Masque]	Spécifie le masque, ou l'affiche.
unalias Nom ...	Supprime des alias.
unset [-f] Nom ...	Les variables sont supprimées.
	-f Les fonctions sont supprimées.
wait [Travail]	Suspend le shell, et attend le travail spécifié ou par défaut tous les travaux.
whence [-v] Nom ...	Décrit l'interprétation d'une commande.
	-v Mode verbose.

getopts

getopts Chaîne_options Nom [Argument ...]

Vérifie les options d'un argument. Si aucun argument n'est spécifié, le paramètre Chaîne_options contient les lettres reconnues par la commande `getopts`. Si une lettre est suivie d'un signe deux-points (:), l'option doit comporter un argument. Un espace peut séparer l'option et l'argument. La commande `getopts` place la lettre correspondant à l'option suivante dans la variable Nom lorsque le signe + précède l'argument. L'index de l'argument suivant est enregistré dans OPTIND. L'argument d'option, s'il existe, est placé dans OPTARG. Si un signe deux-points (:) est placé au début du paramètre Chaîne_options, la commande `getopts` enregistre la lettre correspondant à une option incorrecte dans OPTARG, et attribue la valeur ? à la variable Nom d'une option inconnue, ou la valeur : lorsqu'une option requise n'est pas spécifiée. L'état de sortie est différent de zéro lorsqu'il n'y a plus d'option.

Annexe D : bash – Bourne Another Shell

Le shell bash est développé par la « *Free Software Foundation* ». Il est couvert par la licence GNU, et c'est le shell standard du système Linux. Le bash, comme le Korn shell, dérive du shell Bourne dont il tire son nom « Bourne Another Shell ». Le bash est compatible avec le shell POSIX sh et il est d'ailleurs fréquemment lancé sous ce nom. Le bash intègre la majorité des fonctionnalités du Korn shell.

Principales différences du bash par rapport au Korn shell (éléments manquants)

- Pas de « tracked aliases ».
- Absence des variables suivantes : ERRNO, FPATH, COLUMNS, LINES, EDITOR, VISUAL.
- Pas de coprocessus (|&, >&p, <&p).
- L'historique des commandes est en mémoire et non dans un fichier.
- Absence des commandes internes suivantes : alias -x, newgrp, print, set -A, whence.

Fonction

bash - Appelle le Bourne Another Shell.

Syntaxe

bash [option...] [script...]

script	Le script exécuté par le shell.
-c cmd	Le shell exécute la commande cmd.
-i	Shell interactif.
-s	Lit les commandes à partir de l'entrée standard.

Voir la commande set pour les autres options d'une seule lettre.

-norc	Ne lit pas le fichier ~/.bashrc.
-rcfile Fichier	Spécifie le fichier de remplacement de ~/.bashrc.
-noprofile	Ne lit pas les fichiers de démarrage.
-version	Affiche la version du shell.
-login	Exécute le shell comme un shell de connexion.
-nobraceexpansion	Ne réalise pas l'expansion des accolades (cf. <i>Expansion des {}</i>).
-nolineediting	N'utilise pas la bibliothèque GNU pour la lecture de commande.
-posix	Le shell se conforme au standard POSIX 2.

La commande interne set

- a Les variables sont exportées.
- b Les comptes rendus des travaux en arrière-plan sont donnés immédiatement.
- d Désactive la recherche des commandes en mémoire (table de Hash).
- e Sort du shell si la commande se termine en erreur.
- f Désactive la substitution de nom de fichier.
- h Mémorise les fonctions.
- k Met dans l'environnement d'une commande chaque variable affectée dans la ligne de commande.
- m Les travaux en arrière-plan sont exécutés dans un groupe de processus distincts.
- n Lit les commandes sans les exécuter.

- o (*cf. paragraphe suivant*).
- p Mode privilégié.
Le fichier \$ENV n'est pas exécuté, les fonctions ne sont pas héritées.
- t Sort après l'exécution d'une commande.
- u Traite les paramètres non définis en tant qu'erreurs.
- v Mode verbose.
- x Trace les commandes.
- C Equivalent au drapeau noclobber.
- H Active l'utilisation de l'historique des commandes de style C-Shell (!!, ...).
- P Utilise les répertoires physiques au lieu des liens symboliques correspondants.
- Désactive les options « -x » et « -v ». Signale la fin des options.
- Débute la liste d'arguments, même si le premier argument commence par « + » ou « - ».

Remplacer le signe - par + désactive l'option.

La commande set -o

- allexport Equivalent à -a.
- braceexpand Réalise les substitutions des accolades (par défaut).
- errexit Equivalent à -e.
- emacs Utilise emacs pour l'édition des commandes (par défaut).
- histexpand Equivalent à -H.
- ignoreeof Ignore la fin de fichier.
- interactive-comments
Le # débute un commentaire, y compris dans un shell interactif.
- monitor Equivalent à -m.
- noclobber Empêche la redirection > de détruire les fichiers.
- noexec Equivalent à -n.
- noglob Equivalent à -f.
- nohash Equivalent à -f.
- notify Equivalent à -d.
- nounset Equivalent à -u.
- physical Equivalent à -P.
- posix Respect du standard POSIX 2.
- privileged Equivalent à -p.
- verbose Equivalent à -v.
- vi Active l'édition vi des commandes.
- xtrace Equivalent à -x.

Les commentaires

...<New Line>

Le groupement de commandes

- ! cmd Inverse le code retour.
- cmd1 newline cmd2
- cmd1 ; cmd2
- cmd1 | cmd2
- cmd &
- cmd1 || cmd2
- cmd1 && cmd2
- (Liste)
- { Liste; }

Les structures de contrôle

```
if Liste ;then Liste [elif Liste ;then Liste] ... [;else Liste] ;fi
for Identificateur [in Mot ...] ;do Liste ;done
while Liste ;do Liste ;done
until Liste ;do Liste ;done
case Mot in [[ ( ) Forme [ | Forme] ... ) Liste ;;] ... esac
select Identificateur [in Mot ...] ;do Liste ;done
```

Les fonctions

```
[function] Identificateur {Liste ;}
```

Substitution de répertoires

```
~          Le répertoire de connexion.
~nom       Idem mais de l'utilisateur nom.
~-         Répertoire précédent.
~+         Chemin absolu du répertoire courant.
```

Les caractères de protection (d'échappement)

```
\          Annule la signification du caractère suivant.
'...'     Annule tous les caractères.
"..."    Annule tous les caractères, sauf ` , \, et $.
```

Remplacement de noms de fichiers

```
*          Correspond à une chaîne quelconque, même vide.
?          Correspond à un caractère quelconque.
[[domaine]...] Un des caractères du domaine.
[![domaine]...] Aucun des caractères du domaine.
```

Les redirections

```
[n]<mot     Redirection de l'entrée standard.
[n]>mot     Redirection de la sortie standard.
[n]>| mot   Idem, mais ne tient pas compte de noclobber.
[n]>> mot   Redirection de la sortie standard en ajout à mot.
&>mot     Redirige la sortie standard et l'erreur standard (équivalent à >mot 2>&1).
>&mot     Idem.
[n]<& mot   Mot devient l'entrée et la sortie standard.
[n]<<[-] ch L'entrée du shell est lue jusqu'à la ligne correspondant à ch. Si - est
ajouté à <<, les tabulations de début sont supprimées.
[n]<&m     L'entrée standard est dupliquée dans le descripteur m.
[n]>&m     La sortie standard est dupliquée dans le descripteur m.
[n]<&-     L'entrée standard est fermée.
[n]>&-     La sortie standard est fermée.
```

Dans toutes les redirections qui précèdent, n représente le descripteur du fichier redirigé. Par défaut les redirections portent sur l'entrée ou la sortie standard. Mot représente un fichier ou bien un descripteur dans le cas où mot est numérique.

Substitution de commandes

```
`commande` ou $(commande)
```

Substitution d'accolades

La substitution des accolades permet de générer des chaînes arbitraires. Ce mécanisme est voisin du remplacement des noms de fichiers via les jokers.

```
a{d,c,b}e          est remplacé par          ade ace abe
```

Les accolades peuvent être imbriquées et elles sont interprétées avant les autres caractères spéciaux.

Exemple complet : `chown root /usr/{ucb/{ex,edit},lib/{ex?.?*,how_ex}}`

Les expressions de variables

<code>\$nom</code>	La valeur de la variable.
<code>\${nom}</code>	Idem.
<code>\${#nom}</code>	Le nombre de caractères de la variable.
<code>\${nom:-mot}</code>	Mot si nom est nulle ou renvoie la variable.
<code>\${nom:=mot}</code>	Affecte mot à la variable si elle est nulle et renvoie la variable.
<code>\${nom:?mot}</code>	Affiche mot et réalise un exit si la variable est non définie.
<code>\${nom:+mot}</code>	Mot si non nulle.
<code>\${nom#modèle}</code>	Supprime le petit modèle à gauche.
<code>\${nom##modèle}</code>	Supprime le grand modèle à gauche.
<code>\${nom%modèle}</code>	Supprime le petit modèle à droite.
<code>\${nom%%modèle}</code>	Supprime le grand modèle à droite.

Les variables internes du shell

<code>\$0</code>	Nom du script.
<code>\$1,\$2, ...</code>	Paramètres du shell
<code>\$*</code>	Tous les paramètres.
<code>\$@</code>	Idem (mais "\$@" eq. à "\$1" "\$2" ...).
<code>\$#</code>	Nombre de paramètres.
<code>\$-</code>	Options du shell.
<code>\$?</code>	Code retour de la dernière commande.
<code>\$\$</code>	PID du shell.
<code>\$_</code>	PID du dernier processus shell lancé en arrière-plan.
<code>_</code>	Le dernier argument de la commande précédente. Cette variable est également mise dans l'environnement de chaque commande exécutée et elle contient le chemin complet de la commande.

Les variables - les variables prédéfinies

<code>BASH</code>	Le chemin complet du shell.
<code>BASH_VERSION</code>	La version du shell.
<code>CDPATH</code>	Répertoires explorés par <code>cd</code> .
<code>ENV</code>	(<i>cf. Fichiers de démarrage</i>).
<code>EUID</code>	EUID de l'utilisateur courant.
<code>FCEDIT</code>	Editeur d'édition de commandes.
<code>IGNORE</code>	Liste de suffixes séparés par « : » indiquant les fichiers qui ne doivent pas apparaître dans l'expansion des noms de fichiers.
<code>HISTCMD</code>	Le numéro de la commande courante dans l'historique.
<code>HISTCONTROL</code>	Si sa valeur est « <code>ignorespace</code> », les lignes commençant par des blancs ne sont pas mises dans l'historique. Si sa valeur est « <code>ingoredups</code> », la dernière ligne n'est pas mise dans l'historique si elle est identique à la ligne précédente. Si sa valeur est « <code>ignoreboth</code> », c'est équivalent aux deux options précédentes.
<code>HISTFILE</code>	Le fichier historique.
<code>HISTFILESIZE</code>	Taille du fichier historique.
<code>HISTSIZE</code>	Nombre de commandes mémorisées par la commande history .
<code>HOSTFILE</code>	Nom d'un fichier au format de <code>/etc/hosts</code> utilisé quand le shell utilise des <code>hostname</code> .
<code>HOSTTYPE</code>	Le type de machine.
<code>HOME</code>	Le répertoire de connexion.
<code>IFS</code>	Séparateur de champs.
<code>IGNOREEOF</code>	Nombre de caractères EOF provoquant la fin du shell.

INPUTRC	(<i>cf. Fichiers</i>).
LINENO	Ligne courante du script.
MAIL	Fichier contenant le courrier.
MAILCHECK	Fréquence de vérification du courrier.
MAILPATH	Liste des fichiers de courrier.
OLDPWD	Répertoire précédent.
OPTARG	(<i>cf. getopt</i>).
OPTERR	(<i>cf. getopt</i>).
OPTIND	(<i>cf. getopt</i>).
OSTYPE	Chaîne qui décrit le système d'exploitation.
PATH	Chemin de recherche des commandes.
PPID	PID du processus père.
PROMPT_COMMAND	Commande exécutée avant chaque affichage du prompt.
PS1	Invite de commande, par défaut « \$ » (<i>cf. Le prompt</i>).
PS2	Invite secondaire, par défaut « > ».
PS3	Invite de boucle select, par défaut « #? ».
PS4	Invite de trace, par défaut « + ».
PWD	Répertoire courant.
RANDOM	Nombre aléatoire.
REPLY	Réponse à un select.
SECONDS	Temps écoulé depuis le lancement du shell.
SHLVL	Le nombre d'instance de shell.
TMOUT	Temps maximum d'inactivité.
UID	UID de l'utilisateur courant.
auto_resume	Permet le rappel de job stoppé.
allow_null_glob_expansion	Les fichiers qui ne correspondent à rien dans une expansion de noms de fichiers sont remplacés par une chaîne vide.
cdable_vars	Drapeau qui implique que les arguments de <code>cd</code> qui ne sont pas des répertoires soient interprétés comme des variables contenant un nom de répertoire.
command_oriented_history	Mémorise dans l'historique en une seule ligne une commande entrée sur plusieurs lignes.
glob_dot_filenames	Drapeau qui implique la présence des noms commençant par « . » dans l'expansion des noms de fichiers.
history_control	(<i>cf. HISTCONTROL</i>).
histchars	Les caractères qui contrôlent l'expansion de l'historique, par défaut « !^# » (<i>cf. Historique</i>).
hostname_completion_file	(<i>cf. HOSTFILE</i>).
noclobber	Equivalent à set -C.
no_exit_on_failed_exec	Un script ne se termine pas si une commande <code>exec</code> n'aboutit pas.
noinks	Equivalent à set -P.
notify	Equivalent à set -b.

Le prompt

Avant l'affichage du prompt primaire (spécifié par la variable PS1), le shell exécute la commande contenue dans la variable \$PROMPT_COMMAND.

Dans le cas d'un shell non interactif, la variable PS1 est vide.

La variable PS1 peut contenir les caractères spéciaux suivants :

\a Active la sonnerie.
 \e Le caractère Escape.
 \t Affiche l'heure au format HH :MM :SS, basé sur 24 heures.
 \T Idem, mais basé sur 12 heures.
 \@ Idem, mais avec indication am/pm.
 \d Affiche la date au format « Jour_de_la_semaine mois jour_du_mois ».
 \n Saut de ligne.
 \r Retour-chariot.
 \s Affiche le nom du shell.
 \w Affiche le chemin complet du répertoire courant.
 \W Affiche seulement le nom du répertoire courant (basename).
 \u Affiche le nom de l'utilisateur.
 \v Affiche la version du shell.
 \V Idem, mais plus complet.
 \h Affiche le nom réseau de la machine.
 \H Idem, mais sous la forme du nom complet.
 \# Affiche le numéro de la commande.
 \! Affiche le numéro de la commande dans l'historique.
 \nnn
 Affiche un caractère spécifié en octal.
 \s Affiche # si l'UID est 0 (root), et \$ autrement.
 \ \ Affiche un backslash.
 \[Début d'une séquence d'échappement.
 \] Termine une séquence d'échappement.

Exemple : `PS1="[t \W] "`

Les expressions arithmétiques

Les expressions arithmétiques peuvent apparaître dans l'instruction `let` et l'expansion arithmétique.

L'instruction let

`let expression ...`

L'expansion arithmétique

`$(expression)`

`$((expression))`

Opérateurs unaires

- moins

+ plus

! non

~ complément à un

Opérateurs binaires

* multiplication

/ division entière

% modulo

+ addition

- soustraction

<< décalage à gauche

>> décalage à droite

< inférieur à

<= inférieur ou égal à

> supérieur à

>= supérieur ou égal à

== égal à
!= différent
& et binaire
^ ou binaire exclusif
| ou binaire
&& et logique
|| ou logique
= affectation
op= exp = exp op exp
*= /= %= ~= <<= >>= &= ^= |=

Les constantes commençant par 0x ou 0X sont en hexadécimal. On peut exprimer un nombre dans une base comprise entre 2 et 36 en préfixant la constante par BASE#. Par défaut les constantes sont en base 10.

Les tests

[Expression] ou test expression
-b Fichier Fichier spécial par blocs.
-c Fichier Fichier spécial par caractères.
-d Fichier C'est un répertoire.
-e Fichier Vrai si Fichier existe.
-f Fichier Fichier ordinaire.
-g Fichier Bit setgid est activé.
-k Fichier Le sticky bit est activé.
Chaîne
-n Chaîne La longueur de la chaîne est différente de zéro.
-p Fichier C'est un fichier spécial, FIFO ou un tube.
-r Fichier Accessible en lecture.
-s Fichier La taille est supérieure à zéro.
-t [fd] fd est un descripteur associé à un terminal.
-u Fichier Le bit setuid est activé.
-w Fichier Accessible en écriture.
-x Fichier Fichier exécutable.
-z Chaîne La longueur de Chaîne est égale à zéro.
-L Fichier Lien symbolique.
-O Fichier Appartient à l'ID utilisateur effectif du processus.
-G Fichier Le groupe auquel il appartient correspond à l'ID de groupe du processus.
-S Fichier C'est une socket.
f1 -nt f2 Fichier f1 est plus récent que f2.
f1 -ot f2 Fichier f1 est moins récent que f2.
f1 -ef f2 Fichiers f1 et f2 font référence au même fichier.
Chaîne = Forme Vrai si Chaîne correspond à Forme.
Chaîne != Forme Vrai si Chaîne ne correspond pas à Forme.
E1 -eq E2 E1 est égale à E2.
E1 -ne E2 E1 est différente de E2.
E1 -lt E2 E1 est inférieure à E2.
E1 -gt E2 E1 est supérieure à E2.
E1 -le E2 E1 est inférieure ou égale à E2.
E1 -ge E2 E1 est supérieure ou égale à E2.

Expression composée

(E) Vrai si E est vraie.
! E Vrai si E est fausse.
E1 -a E2 Vrai si E1 et E2 sont vraies.
E1 -o E2 Vrai si E1 ou E2 est vraie.

getopts

getopts Chaîne_options Nom [Argument ...]

Vérifie les options d'un argument. Si aucun argument n'est spécifié, le paramètre Chaîne_options contient les lettres reconnues par la commande **getopts**. Si une lettre est suivie d'un signe deux-points (:), l'option doit comporter un argument. Un espace peut séparer l'option et l'argument. La commande `getopts` place la lettre correspondant à l'option suivante dans la variable Nom lorsque le signe + précède l'argument. L'index de l'argument suivant est enregistré dans OPTIND. L'argument d'option, s'il existe, est placé dans OPTARG. Si un signe deux-points (:) est placé au début du paramètre Chaîne_options, la commande `getopts` enregistre la lettre correspondant à une option incorrecte dans OPTARG, et attribue la valeur ? à la variable Nom d'une option inconnue, ou la valeur : lorsqu'une option requise n'est pas spécifiée. L'état de sortie est différent de zéro lorsqu'il n'y a plus d'option.

Les commandes internes

: [Arg ...] Etend les arguments, retourne vrai.
 . Fichier [Arg...]
 source Fichier [Arg...] Le shell courant exécute le fichier.
 alias [Nom[=valeur]...] Crée ou liste les alias.
 bg [Travail ...] Place les travaux en arrière-plan.
 break [n] Sort de n niveaux de boucle.
 builtin [Arg...] Exécute la commande interne au lieu d'une fonction qui porte le même nom.
 bind
 bind [-m KEYMAP] [-lvd] [-q NAME]
 bind [-m KEYMAP] -f FILENAME
 bind [-m KEYMAP] KEYSEQ:FUNCTION-NAME
 Affiche les associations courantes ou réalise des associations.
 -m KEYMAP Utilise KEYMAP pour les associations. Les valeurs possibles sont emacs, emacs-standard, emacs-meta, emacs-ctlx, vi, vi-move, vi-command, vi-insert.
 -l Liste le nom des fonctions readline.
 -v Liste le nom des fonctions et leur association.
 -d Sortie des associations pour une relecture ultérieure.
 -f FILENAME Lit les associations à partir d'un fichier.
 -q NAME Spécifie les touches associées à NAME.
 command [-pVv] cmd [arg ...]
 Exécute la commande cmd, surcharge éventuellement le nom d'une commande interne ou d'une fonction.
 -p Utilise la valeur par défaut de la variable PATH, pour rechercher une commande standard.
 -v,-V Affiche des informations sur la commande.
 continue [n] Passe à l'itération suivante, n indique le nombre d'imbrications.
 declare [-frxi] [NAME[=VALUE]]
 typeset [-frxi] [NAME[=VALUE]]
 Déclare des variables ou leur donne des attributs.
 -f Les noms correspondent à des fonctions.
 -r Les variables sont en lecture seule.
 -x Les variables sont exportées.
 -i Les variables correspondent à des entiers.
 dirs [-l] [+/-n]
 -l Produit un listing commenté.
 -n Liste les n premiers répertoires.
 +n Liste les n derniers répertoires.

echo [-neE] [Arg ...]
 Affiche les arguments.

-n Supprime le saut de ligne final.

-e Active l'interprétation des séquences d'échappement.

-E Désactive l'interprétation des séquences d'échappement.

\a alert (bell)

\b backspace

\c Supprime le saut de ligne final

\f form feed

\n new line

\r carriage return

\t horizontal tab

\v vertical tab

\\ backslash

\nnn Code ASCII en octal

enable [-n] [-all] [name ...]
 Autorise ou non les scripts équivalant aux commandes internes.

-n Interdit (par défaut autorise).

-all Agit sur l'ensemble des commandes internes.

eval [Arg ...] Les arguments sont lus comme entrée du shell et ensuite exécutés.

exec [[-] Commande [Arg ...]]
 La commande donnée en argument se substitue au shell.
 Si un moins est présent, l'argument 0 est précédé de moins.

exit [n] Provoque la sortie du shell avec l'état de sortie n.

export [Nom[=Valeur]] ...

export -p
 Les noms spécifiés sont exportés, l'option « -p » permet de lister les variables exportées.

fc [-e Nom_éditeur] [-nlr] [Première [Dernière]]
 fc -s [pat=rep] [cmd]
 Liste les commandes ou les édite.

fg [travail ...] Place le travail spécifié au premier plan.

getopts Chaîne_options Nom [Arg ...]
 Extrait les options (*cf. Paragraphe getopts*).

hash [-r] [Nom ...] Mémorise le chemin complet des commandes spécifiées.

-r Retire les noms spécifiés de la mémoire (table de Hash).

help [Modèle] Affiche une aide concernant les commandes internes.

history [n]

history -rwan [Fichier]
 Affiche l'historique des commandes.
 Avec l'argument n, affiche les n dernières commandes.

-a Ajoute l'historique courant au fichier historique.

-n Le fichier historique s'ajoute à l'historique courant.

-r Lecture du fichier historique, qui devient l'historique courant.

-w Ecriture de l'historique courant dans le fichier historique.

jobs [-lnp] [travail ...]
 jobs -x command [args ...]
 Liste les travaux spécifiés.

-l Liste également le PID des travaux.

-n Affiche seulement les travaux dont l'état a changé.

-p Liste le PID du leader.

-x Exécute la commande, un travail indique le groupe de processus .

kill -l [Signal] Liste des noms des signaux.

kill [-s Signal | -Signal] Travail ...
 Transmet un signal (par défaut TERM) aux travaux spécifiés.

	<i>Désigne un travail :</i>
	PID
	%Numéro_Travail
	%Chaîne Travail qui commence par Chaîne.
	%?Chaîne Travail qui contient Chaîne.
	%% Travail en cours.
	%+ Equivalent à %%.
	%- Travail précédent.
let expression ...	Evalue les expressions (<i>cf. Expressions arithmétiques</i>).
local Nom[=Valeur]	Crée une variable locale (obligatoirement dans une fonction).
logout	Met fin à un shell de connexion.
popd [+/-n]	Retire des entrées de la pile des répertoires (<i>cf. pushd</i>).
pushd [Répertoire]	
pushd +/-n	Dans la première forme, le répertoire est mis au sommet de la pile et devient le répertoire courant. Les options « + » ou « - » un nombre permettent de faire une rotation de la pile.
pwd	Affiche le répertoire courant.
read [-r] [Nom ...]	Lit des variables sur l'entrée standard.
-r	Les backslash (\) ne sont pas ignorés.
readonly [Nom[=Valeur]] ...	
readonly -p	Les noms sont marqués en lecture seule, l'option « -p » liste ces variables.
return [n]	Retour d'une fonction shell, avec le code n.
set	(<i>cf. Paragraphe set</i>).
shift [n]	Décale les paramètres.
suspend [-f]	Suspend l'exécution du shell jusqu'à la réception du signal SIGCONT.
-f	Force la suspension même si le shell est le shell de connexion.
test expression	
[expression]	Evalue une expression (<i>cf. Paragraphe test</i>).
times	Affiche les temps cumulés CPU utilisateur et système du shell et des processus lancés par le shell.
trap [-l] [[Commande] [Signal ...]]	Lit et exécute la commande spécifiée lorsque le shell reçoit le ou les signaux spécifiés.
-l	Liste les noms des signaux et le numéro correspondant.
type [-all] [-type -path] [Nom ...]	Identifie une commande.
-all	Affiche l'ensemble des références du nom.
-type	Affiche la nature de la commande : alias, builtin, file, keyword ...
-path	Si la commande est un fichier, affiche son chemin.
ulimit [-acdmstfpnuvSH] [Limite]	Gère les ressources des processus.
-S	Spécifie la limite « soft ».
-H	Spécifie la limite « hard » (par défaut).
-a	Affiche l'ensemble des limites.
-c	La taille maximale d'un core.
-d	La taille maximale de la zone de données.
-m	La taille maximale de la zone résidente.
-s	La taille maximale de la pile.
-t	La durée maximale d'exécution (temps CPU) en secondes.
-f	La taille maximale d'un fichier créée par un processus.
-p	La taille des tubes.
-n	Le nombre maximum de fichiers ouverts.

-u	Le nombre maximum de processus simultanés.
-v	La taille maximale de l'espace virtuel.
umask [-S] [Masque]	Spécifie le masque, ou l'affiche.
-S	Utilise la notation symbolique.
unalias [-a] [Nom ...]	Supprime les alias spécifiés.
-a	Supprime l'ensemble des alias.
unset [-fv] Nom ...	
-v	Les variables spécifiées sont supprimées (par défaut).
-f	Les fonctions sont supprimées.
wait [n]	Attend la terminaison de l'ensemble des processus lancés en arrière-plan. Il est possible de préciser un processus.

Historique de commandes, style C-Shell

!!	Référence la dernière commande.
!23	Référence la commande n°23 (cf. <i>La commande interne history</i>).
!-2	L'avant-dernière commande.
!!s	La dernière commande commençant par ls.
! ?profile	La dernière commande contenant la chaîne profile.
!#	La commande entière.
^1993^1999^	Substitution d'une chaîne par une autre dans la dernière commande.
! !:s/99/93/	Substitution d'une chaîne par une autre, technique générale.

Historique de commandes, mode emacs (mode par défaut)

Principales commandes (cf. manuel pour compléments)

CTRL-P (↑)	Rappelle la commande précédente.
CTRL-N (↓)	Rappelle la commande suivante.
CTRL-B (←)	Déplace le curseur d'un caractère vers la gauche.
CTRL-F (→)	Déplace le curseur d'un caractère vers la droite.
Backspace	Détruit le caractère à gauche du curseur.
CTRL-D (Suppr)	Détruit le caractère sous le curseur.
Frappe de caractères	Les caractères sont insérés à partir du curseur.
CTRL-A (Début)	Déplace le curseur en début de ligne.
CTRL-E (Fin)	Déplace le curseur en fin de ligne.
CTRL-K	Supprime la fin de la ligne.
CTRL-X	Supprime le début de la ligne.
CTRL-V TAB	Insère une tabulation.

Historique de commandes, mode vi

Le mode vi est activé par la commande **set -o vi**.

On utilise la touche Echappement pour rentrer dans le mode historique.

Les commandes **vi** d'édition peuvent alors être utilisées pour le rappel et l'édition de commandes (h,j,k,l,o,\$,a...<ESC>,i...<ESC>,x,r,/s/,23G,etc.).

La complétion

On peut compléter un nom de fichier en utilisant le caractère Tabulation. Ce caractère peut également être utilisé pour proposer un choix lors de la saisie d'une variable (texte commençant par \$), d'un utilisateur (texte commençant par ~), d'un nom d'ordinateur (texte commençant par @) ou d'une commande.

Les fichiers de démarrage

Pour un shell de connexion (l'option « -noprofile » n'étant pas utilisée) :

- A la connexion

- 1) /etc/profile
 - 2) ~/.bash_profile s'il existe
 ~/.bash_login sinon
 ~/.profile si aucun des précédents n'existe
 - 3) ~/.bashrc s'il est activé par l'un des scripts précédents
 - 4) /etc/bashrc activé par ~/.bashrc
- A la déconnexion
 ~/.bash_logout

Pour un shell interactif qui n'est pas de connexion (sans les options « -norc » ou « -rcfile ») :

 ~/.bashrc

Pour un script (shell non interactif)

- 1) \$BASH_ENV
- 2) \$ENV

Pour un shell invoqué sous le nom sh

- Pour un shell de connexion (sans l'option –noprofile)

- 1) /etc/profile
- 2) ~/.profile

- Autre shell : aucun fichier de démarrage

Pour un shell invoqué avec l'option « -posix », un seul fichier est exécuté :

 \$ENV

Les fichiers

/bin/bash L'exécutable

/etc/profile

/etc/bashrc

~/.bash_profile

~/.bash_login

~/.profile

~/.bashrc

\$BASH_ENV

\$ENV Fichiers de démarrage (*cf. Les fichiers de démarrage*).

~/.bash Fichier de clôture.

~/.bash_logout Script exécuté automatiquement à la déconnexion.

\$INPUTRC

~/.inputrc Fichiers contenant la définition des touches d'édition de commande du mode emacs.

~/.bash_history

Fichier historique des commandes. C'est la valeur par défaut de la variable HISTFILE. Si cette variable est détruite, le shell ne sauvegarde pas l'historique des commandes quand il se termine.

Annexe E : awk – Le processeur de texte

Syntaxe

```
awk [-Fx] [-v affec] program fichier ...
awk [-Fx] [-v affec] -f prg fichier ...
```

-Fx Spécifie le séparateur de champs.
 -v affec Permet d'affecter des variables, variable=valeur.
 program Le programme AWK en argument, généralement quoté.
 -f prg Le programme AWK stocké dans le fichier *prg*.

Structure d'un programme AWK

```
[ section BEGIN ]           # exécuté avant la lecture du fichier de données
[ section principale ]       # exécuté pour chaque ligne du fichier
[ section END ]             # exécuté après la lecture du fichier
```

Remarque :

Les commentaires sont précédés du caractère #.

Structure de la section BEGIN

```
BEGIN action
action ::= { énoncé ... }
```

Les énoncés sont des ordres AWK séparés par des « ; » ou des sauts de ligne.

Structure de la section END

```
END action
```

Structure de la section principale

```
clause ...
clause ::= [ critère ] [ action ]
```

Les expressions régulières

.	Un caractère quelconque.
^	Le début de la ligne.
\$	La fin de la ligne.
\x	Le caractère x, x étant un caractère spécial qui perd ainsi sa signification.
[liste]	Un caractère de la liste, ex : [abc].
[!liste]	Un caractère qui n'est pas dans la liste.
[x-y]	Un caractère appartenant au domaine précisé.
exp1 exp2	Correspond à l'une ou l'autre des expressions régulières.
exp ?	Zéro ou une occurrence de exp.
exp*	Zéro ou plusieurs occurrences de exp.
exp+	Au moins une occurrence de exp.

Les caractères spéciaux

\b	Le retour arrière.
\f	Un saut de page.
\n	Un saut de ligne.
\r	Un retour chariot.
\t	Une tabulation.
\0xxx	Un caractère ASCII exprimé en octal.

Les critères

Les critères sont utilisés par AWK pour sélectionner les lignes d'entrée qui déclenchent l'action qui suit.

<code>/exp/</code>	Contient l'expression régulière <code>exp</code> . Ex : <code>/sh/ { print \$1 }</code>
<code>ch ~ exp</code>	La chaîne <code>ch</code> contient l'expression régulière <code>exp</code> . Ex : <code>\$2 ~ /^\$/ { print \$1 }</code>
<code>ch !~ exp</code>	La chaîne <code>ch</code> ne contient pas l'expression régulière <code>exp</code> . Ex : <code>\$2 !~ /^\$/ { print \$1 }</code>
<code>v1 == v2</code>	La valeur <code>v1</code> est égale à <code>v2</code> . Ex : <code>\$2 == "" { print \$1 }</code>
<code>v1 != v2</code>	La valeur <code>v1</code> est différente de <code>v2</code> . Ex : <code>\$2 != "oui" { print \$1 }</code>
<code>v1 < v2</code>	La valeur <code>v1</code> est inférieure à <code>v2</code> , numériquement ou lexicographiquement parlant. Ex : <code>\$5 < "50" { print \$1 }</code>
<code>v1 <= v2</code>	La valeur <code>v1</code> est inférieure ou égale à <code>v2</code> . Ex : <code>\$5 <= "M" { print \$1 }</code>
<code>v1 > v2</code>	La valeur <code>v1</code> est supérieure à <code>v2</code> . Ex : <code>\$5 > "50" { print \$1 }</code>
<code>v1 >= v2</code>	La valeur <code>v1</code> est supérieure ou égale à <code>v2</code> . Ex : <code>\$5 >= "M" { print \$1 }</code>
<code>c1 && c2</code>	Le critère <code>c1</code> et le critère <code>c2</code> . Ex : <code>\$2 ~ /^\$/ && \$7 ~ /sh/ { print \$1 }</code>
<code>c1 c2</code>	Le critère <code>c1</code> ou le critère <code>c2</code> . Ex : <code>\$5 == "50" \$5 == "100" { print \$1 }</code>
<code>(critère)</code>	Groupe de critères. Ex : <code>(\$5 == "50" \$5 == "100") && \$7 ~ /sh/ { print \$1 }</code>
<code>! critère</code>	La négation d'un critère. Ex : <code>!(\$2 == "") { print \$1 }</code>
<code>/exp1/,/exp2/</code>	Un domaine de lignes. Ex : <code>/^root/,/^bin/ { print \$1 }</code>

Les variables

\$0	L'enregistrement (ligne) courant.
\$1, \$2, ...	Les champs de l'enregistrement courant.
ARGC	Le nombre d'éléments du tableau des arguments de la ligne de commandes.
ARGV	Le tableau des arguments de la ligne de commandes.
CONVFMT	Le format pour convertir des nombres en chaînes par la commande printf .
ENVIRON	Tableau associatif contenant l'environnement, le nom d'une variable d'environnement est utilisé comme indice.
FILENAME	Le nom du fichier d'entrée courant.
FNR	Nombre d'enregistrements lus (du fichier courant).
FS	Séparateur de champs en entrée.
NR	Nombre d'enregistrements lus (tous les fichiers confondus).
NF	Nombre de champs de l'enregistrement courant.
OFMT	Le format pour les nombres de la commande printf dans les instructions de sortie.
OFS	Le séparateur de champs de la commande print , l'espace par défaut.
ORS	Le séparateur d'enregistrements de la commande print , le « new line » par défaut.
RLENGTH	Longueur de la chaîne traitée par la fonction match.
RS	Séparateur d'enregistrements en entrée.
RSTART	Le point de départ de la chaîne trouvée par la fonction match.
SUBSEP	Séparateur d'indices d'un élément de tableaux.

Les expressions

Les opérateurs mathématiques

Les opérateurs unaires - (moins) et + (plus).

Les opérateurs binaires :

+, -, /, ^, *, %

Remarque :

^ correspond à l'exponentiation et % au modulo.

Les opérateurs de pré- ou post-incrémentation

++Variable ou --Variable

Variable++ ou Variable--

Les opérateurs d'affectation

=, +=, -=, /=, *=, ^=, %=

La concaténation de chaînes

Il suffit d'indiquer les chaînes les unes derrière les autres, ex : \$3 = \$1\$2.

Les opérateurs de comparaison

<, <=, ==, !=, >=, >

Les opérateurs booléens

&&, ||, !

Les tableaux

Un élément d'un tableau
tb[i]
Un élément d'un tableau à deux dimensions
tab[i,j]
Un élément d'un tableau associatif
table["pierre"]
Supprimer un élément de tableau
delete tb[i]
Tester l'existence d'un élément de tableau (*indice in tableau*)
"pierre" in table

Les fonctions définies par l'utilisateur

function *nom*(arg1,arg2,...) { *énoncé ...* }

Les instructions

if (condition) énoncé [else énoncé]
while (condition) énoncé
do énoncé while (condition)
for (exp ; condition ; exp) énoncé
for (variable in tableau) énoncé
delete tableau[domaine]
print [liste_d_expression] [> exp]
printf format [, liste_d_expression]
break
continue
next
exit [expression]
return [expression]
expression

Les fonctions prédéfinies

atan2(y,x)	La tangente de y/x.
cos(x)	Le cosinus de x, x étant exprimé en radian.
sin(x)	Le sinus de x, x étant exprimé en radian.
exp(x)	La fonction exponentielle de x.
log(x)	Le logarithme de x.
sqrt(x)	La racine carrée de x.
int(x)	Renvoie la partie entière de x.
rand()	Renvoie un nombre aléatoire n, avec 0 <= n < 1.
srand([exp])	Utilise exp pour initialiser la génération des nombres aléatoires, par défaut utilise l'heure.
gsub(exp,ch,[In])	Identique à la fonction sub, mais toutes les occurrences de l'expression régulière exp sont remplacées.
sub(exp,ch,[In])	Remplace la première occurrence de l'expression régulière exp, par la chaîne ch dans la chaîne In. Si In n'est pas précisé, on utilise \$0.
length(x)	Renvoie la longueur de la chaîne x.
index(x,y)	Renvoie la position de la chaîne x dans la chaîne y, sinon renvoie 0.
match(ch1,ch2)	Recherche la chaîne ch1 dans la chaîne ch2, renvoie la position de départ ou 0 si la chaîne n'a pas été trouvée.
substr(x,i,l)	Renvoie la sous-chaîne de x, qui commence au ième caractère et de longueur l.
split(x,tb)	Met chaque champ de x dans un élément du tableau tb.

<code>sprintf(f,exp,...)</code>	Renvoie les expressions <code>exp</code> données en argument en utilisant le format <code>f</code> .
<code>tolower(ch)</code>	Renvoie la chaîne <code>ch</code> convertie en minuscules.
<code>toupper(ch)</code>	Renvoie la chaîne <code>ch</code> convertie en majuscules.
<code>system(cmd)</code>	Exécute la commande <code>cmd</code> et renvoie son code retour.
<code>close(exp)</code>	Ferme un fichier ouvert par une instruction <code>print</code> , <code>printf</code> ou <code>getline</code> .
<code>exp getline [var]</code>	Lit un enregistrement dans la variable <code>var</code> à partir d'un tube créé par une commande, par défaut <code>var</code> correspond à <code>\$0</code> .
<code>getline</code>	Lit le prochain enregistrement dans la variable <code>\$0</code> .
<code>getline var</code>	Idem, mais dans la variable <code>var</code> .
<code>getline [var]<exp</code>	Idem, mais lit l'enregistrement à partir du fichier indiqué par <code>exp</code> .

Annexe F : sed – Editeur en mode flot

Syntaxe

```
sed [-n] script [fichier ...]
sed [-n] [-e script] ... [-f prg] ... [fichier ...]
```

-n Supprime la sortie par défaut : normalement chaque ligne non modifiée est recopiée sur la sortie standard.

script Une instruction sed.

-e script Une instruction sed.

-f prg Le fichier *prg* contient une suite d'instructions sed.

Syntaxe d'une commande sed

```
[adresse[,adresse]]commande[argument ...]
[adresse[,adresse]]{
    commande ...
}
```

Les adresses correspondent à des lignes du texte. Elles peuvent s'exprimer selon les expressions suivantes :

num Le numéro num de la ligne.

\$ La dernière ligne.

/exp/ La première ligne qui satisfait l'expression régulière exp. Le caractère / peut être remplacé par un caractère quelconque.

Si aucune adresse n'est précisée, la commande agit sur chaque ligne du texte.

Dans la description des commandes, la syntaxe [2] signifie que la commande peut être précédée d'un domaine d'adresse : adresse,adresse ; [1] signifie que la commande ne peut être précédée que d'une seule adresse.

Le caractère # débute un commentaire qui se termine par la fin de ligne.

Les tampons

La commande **sed** dispose de deux tampons permettant de stocker les lignes en cours de modification : l'espace des modèles (« *pattern space* »), où les lignes sélectionnées sont maintenues pendant la durée du traitement, et l'espace annexe (« *hold space* »), où une ligne peut être stockée temporairement.

Les commandes

[1]a\
text Ajoute le texte text, et le place sur la sortie avant la lecture de la prochaine ligne. « text » correspond à une seule ligne de texte qui peut contenir des sauts de ligne précédés d'un backslash (« \
 »).

[2]b [étiqu] On se branche à l'étiquette etiq ; si l'on ne précise pas d'étiquette, on se branche à la fin du programme.

[2]c\
text Substitue le texte courant par text.

[2]d Détruit la ligne.

[2]D Détruit la première ligne du domaine sélectionné.

- [2]g Remplace le contenu de l'espace des modèles par le contenu de l'espace annexe.
- [2]G Ajoute le contenu de l'espace annexe à celui des modèles.
- [2]h Remplace le contenu de l'espace annexe par celui des modèles.
- [2]H Ajoute le contenu de l'espace annexe à celui des modèles.
- [1]i\
text Insère le texte text avant la prochaine sortie.
- [2]l Imprime la ligne, en visualisant tous les caractères.
- [2]n Imprime la ligne.
- [2]N Ajoute les lignes sélectionnées à l'espace des modèles en les séparant d'un saut de ligne. On peut utiliser cette commande pour rechercher des modèles s'étendant sur plusieurs lignes.
- [2]p Imprime la ligne.
- [2]P Imprime la première ligne du texte sélectionné.
- [1]q Quitte sed.
- [1]r fichier Lit le fichier et copie son contenu sur la sortie.
- [2]s/exp_reg/ch_sub/[drapeaux]
La commande substitue la chaîne correspondant à l'expression régulière exp_reg par la chaîne ch_sub.
Le séparateur / peut être remplacé par un séparateur quelconque.
Dans la chaîne ch_sub, le caractère & correspond à la chaîne trouvée.
Dans la chaîne ch_sub, l'expression \n correspond à la nième sous-expression \(...\) de l'expression régulière exp_reg.
Les drapeaux suivants sont supportés :
n Le remplacement porte seulement sur la nième occurrence.
g Remplace toutes les occurrences de la ligne.
p Toutes les occurrences sont affichées.
w fic Ecrit dans le fichier fic les lignes substituées.
- [2]t [etiq] Saut à l'étiquette etiq si une substitution a été faite dans la ligne courante.
- [2]w fic Ecrit la ligne dans le fichier fic.
- [2]x Permute l'espace des modèles et l'espace annexe.
- y/ch1/ch2/ Remplace chaque caractère de ch1 par le caractère correspondant de ch2.
- [1]= Affiche le numéro de la ligne courante.
- [2]!cmd Exécute cmd si la ligne n'est pas sélectionnée.
- :etiq Définit une étiquette.

Annexe G : Les principaux fichiers d'administration

Le tableau qui suit donne la liste des principaux fichiers d'administration du système Linux. Pour chacun, une brève description est fournie. L'ordre, choisi arbitrairement, est l'ordre alphabétique.

<i>/.profile</i>	Script exécuté automatiquement en début d'une session d'administration.
<i>/etc/at.allow, /etc/at.deny</i>	La configuration de l'accès à la commande <code>at</code> .
<i>/etc/bashrc</i>	Script exécuté en début de chaque session d'utilisateur du shell <code>bash</code> .
<i>/etc/conf.modules</i>	Configure le démon <code>kernel</code> .
<i>/etc/cron.allow, /etc/cron.deny</i>	La configuration de l'accès à la commande <code>crontab</code> .
<i>/etc/crontab</i>	Une table au format <code>cron</code> , gérée par <code>root</code> , mais exécutée sous diverses identités.
<i>/etc/dhcpd.conf</i>	Le fichier de configuration du service DHCP.
<i>/etc/dumpdates</i>	L'enregistrement des sauvegardes réalisées par la commande <code>dump</code> .
<i>/etc/exports</i>	Les arbres partagés par un serveur NFS.
<i>/etc/fstab</i>	Liste des systèmes de fichiers qui doivent être montés et des espaces de swap qui doivent être activés au démarrage.
<i>/etc/ftpusers</i>	Liste des utilisateurs interdits de FTP.
<i>/etc/gettydefs</i>	Fichier qui paramètre les terminaux.
<i>/etc/group</i>	Description des comptes de groupes d'utilisateurs.
<i>/etc/host.lpd</i>	Fichier de gestion de la sécurité d'accès au service d'impression à travers le réseau.
<i>/etc/hosts</i>	Table de correspondance entre un nom et une adresse IP.
<i>/etc/hosts.allow, /etc/hosts.deny</i>	fichiers de gestion de la sécurité d'accès du service « wrapper » TCP.
<i>/etc/hosts.equiv</i>	Liste des ordinateurs en relation de confiance pour l'exécution des « r-commande ».
<i>/etc/inittab</i>	Liste des applications lancées au démarrage par <code>init</code> .
<i>/etc/issue</i>	Fichier affiché avant une connexion.
<i>/etc/lilo.conf</i>	Le fichier de configuration de LILO.
<i>/etc/login.defs</i>	Paramètre la durée de vie du mot de passe.
<i>/etc/man.config</i>	Configure la documentation en ligne.
<i>/etc/motd</i>	Fichier affiché après une connexion.
<i>/etc/named.boot</i>	Le principal fichier de configuration du démon <code>named</code> , le serveur DNS.
<i>/etc/nologin</i>	Le verrou qui empêche la connexion des utilisateurs.
<i>/etc/pam.d/*</i>	Les fichiers de configuration de PAM.
<i>/etc/passwd</i>	Description des comptes utilisateurs.

<i>/etc/printcap</i>	Fichier de description des files d'attente d'impression.
<i>/etc/profile</i>	Script exécuté en début de chaque session d'utilisateur.
<i>/etc/rc.d</i>	Script lancé au démarrage par <i>init</i> via <i>/etc/inittab</i> . Il active les scripts des répertoires <i>/etc/rc.d/rc ? .d/*</i> .
<i>/etc/rc.d/init.d</i>	Le répertoire des scripts de démarrage et d'arrêt des services, appelés par les scripts <i>/etc/rc.d/*rc*</i> .
<i>/etc/rc.d/rc?.d/*</i>	Des liens sur les scripts de <i>/etc/init.d</i> .
<i>/etc/securetty</i>	Les terminaux où <i>root</i> peut se connecter.
<i>/etc/sendmail.cf</i>	Le fichier de configuration de <i>sendmail</i> , le serveur Email.
<i>/etc/services,/etc/inetd.conf</i>	Fichiers de configuration du super démon réseau <i>inetd</i> .
<i>/etc/shadow</i>	Paramètre le « password aging », contient les mots de passe.
<i>/etc/shutdown.allow</i>	Les utilisateurs autorisés à arrêter le système par CTRL-ALT-DEL.
<i>/etc/skel/*</i>	Les fichiers installés dans un nouveau compte.
<i>/etc/smb.conf</i>	Le fichier de configuration de Samba.
<i>/etc/termcap</i>	Les séquences de contrôle des terminaux.
<i>/etc/X0.host</i>	Définit la sécurité d'accès d'un écran X.
<i>/etc/X11/fvwm2/system.fvwm2rc</i>	Fichier de configuration, par défaut, de <i>fvwm2</i> .
<i>/etc/X11/prefdm</i>	Lien sur le gestionnaire de connexion graphique.
<i>/etc/X11/twm/system.twmrc</i>	Fichier de configuration, par défaut, de <i>twm</i> .
<i>/etc/X11/xdm/*</i>	Fichiers de configuration de <i>xdm</i> .
<i>/etc/X11/XF86Config</i>	Le fichier de configuration du serveur X.
<i>/etc/X11/xinit/Xclients</i>	La configuration par défaut de la commande <i>xinitrc</i> .
<i>/tmp/install.log</i>	Compte rendu de l'installation.
<i>/usr/lib/X11/app-defaults/*</i>	Fichiers de configuration des ressources.
<i>/usr/lib/X11/xinitrc</i>	La configuration par défaut de la commande <i>startx</i> .
<i>/usr/share/magic</i>	Les « <i>magic numbers</i> » utilisés par la commande <i>file</i> .
<i>/usr/share/terminfo/*</i>	Alternative à <i>/etc/termcap</i> .
<i>/usr/spool/cron/crontabs/*</i>	Les fichiers de requêtes des travaux périodiques.
<i>/var/log/cron</i>	Le fichier <i>log</i> de <i>cron</i> .
<i>/var/log/dmesg</i>	Les messages générés par la procédure de démarrage.
<i>/var/log/messages</i>	Les messages affichés normalement sur la console maîtresse.
<i>/var/log/secure</i>	L'historique des connexions qui ont échoué.
<i>~/.bash_logout</i>	Le script exécuté à la déconnexion.
<i>~/.bash_profile</i>	Script exécuté automatiquement au début d'une session d'un utilisateur qui utilise le shell <i>bash</i> .
<i>~/.bashrc</i>	Script exécuté automatiquement au début d'une session d'un utilisateur qui utilise le shell <i>bash</i> .
<i>~/.fvwm2rc</i>	Fichier de configuration de <i>fvwm2</i> .

<i>~/.profile</i>	Script exécuté automatiquement au début d'une session d'un utilisateur qui utilise le shell ISO ou le Korn shell.
<i>~/.twmrc</i>	Fichier de configuration de <code>twm</code> .
<i>~/.xinitrc, ~/.xsession, ~/.Xclients</i>	Les fichiers de configuration d'une session X.
<i>~/.Xresources, ~/.Xdefaults</i>	Fichiers de configuration des ressources.

Annexe H : Solutions des exercices

Atelier 1 : Introduction

Exercice N° 1

Red Hat, S.u.S.E et Mandrake (cf. pages 1-6 et 1-7)

Exercice N° 2

Slackware

Exercice N° 3

GNU C, GNU bash et GNU emacs (cf. page 1-4)

Exercice N° 4

man date

date 0815093099 # par exemple pour le 15/08/99 à 9h30, format :

MMDDhhmm[yy]

Exercice N° 5

\$ man -k login

Exercice N° 6

Démonstration

Exercice N° 7

wall

=== Déjeuner à 12h30 =====

CTRL-D

Exercice N°8

Le document HOWTO META-FAQ se trouve, entre autres, sur le site kernel.org.

Atelier 2 : La gestion des utilisateurs

Exercice N° 1

\$ grep '^bin:' /etc/passwd

ou

\$ id bin

Exercice N° 2

su bin

Exercice N° 3

\$ grep '^[^:]*:[^:]*:0:' /etc/passwd

Exercice N° 4

\$ grep '^bin:' /etc/passwd

ou

\$ groups bin

Exercice N° 5

man useradd

useradd pierre

groups pierre

Remarque : quand on crée un compte utilisateur sans lui affecter de groupe, Linux crée un groupe du nom de l'utilisateur. Ce groupe a comme GID l'UID de l'utilisateur et il en est le seul membre.

Exercice N° 6

usermod -G staff pierre

Si le groupe n'existe pas, il faut préalablement exécuter la commande suivante :

groupadd staff

Exercice N° 7

groups pierre

ou

id pierre

Exercice N° 8

Le mot de passe de pierre n'est pas défini. La connexion n'est pas possible.
L'administrateur root peut utiliser la commande `su` pour se connecter au compte de pierre, le mot de passe ne lui est pas demandé.

```
# su pierre
```

Exercice N° 9

Il faut créer le mot de passe de pierre.

```
# passwd pierre
```

Exercice N° 10

Il faut éditer le fichier `/etc/passwd` et vérifier ensuite sa cohérence.

```
# vipw
```

```
# pwck
```

Il est aussi possible d'exécuter la commande `chfn pierre` pour modifier le champ commentaire de pierre, au sens de la commande `finger`.

Exercice N°11

La solution proposée est réalisée avec webmin. Dans webmin, choisissez le menu Système -> Utilisateurs et groupes. Il suffit de renseigner les différents champs de la boîte de dialogue.

Exercice N°12

```
# man useradd
```

```
# useradd -u 0 -o admin
```

```
# vi /etc/group
```

```
root:x:0:root,admin
```

```
# passwd admin
```

```
...
```

```
login : admin
```

```
password : xxxxx
```

```
# id
```

```
uid=0(root) gid=505(admin) groups=505(admin),0(root)
```

Atelier 3 : Les fichiers

Exercice N° 1

```
$ ls -al
```

```
total 8
```

```
drwx----- 3 pierre pierre 1024 mar 23 14:26 .
drwxr-xr-x 5 root root 1024 mar 23 13:41 ..
-rw-r--r-- 1 pierre pierre 24 mar 11 17:39 .bash_logout
-rw-r--r-- 1 pierre pierre 191 mar 11 17:39 .bash_profile
-rw-r--r-- 1 pierre pierre 124 mar 11 17:39 .bashrc
-rw-r--r-- 1 pierre pierre 237 mar 11 17:39 .emacs
-rw-rw-r-- 1 pierre pierre 0 mar 23 14:26 fichier
-rw-r--r-- 1 pierre pierre 120 mar 11 17:39 .gtkrc
drwxr-xr-x 3 pierre pierre 1024 mar 11 17:39 .kde
```

Exercice N° 2

Tous les fichiers ne sont pas copiés, entre autres, les répertoires

```
$ cp /etc/g* .
```

```
cp: omission du répertoire `/etc/gconf'
```

```
cp: omission du répertoire `/etc/gimp'
```

```
...
```

```
cp: omission du répertoire `/etc/gtk-2.0'
```

```
$ ls
```

```
fichier gnome-vfs-mime-magic gpm-root.conf gre.conf group
```

```
$
```

Exercice N° 3

```
$ mv gre.conf fichier.old
```

```
$ mv group fichier.old
```

La commande `mv` ne contrôle pas que la destination existe. Il faut pour cela préciser l'option `-i`.

Exercice N° 4

```
$ mkdir repg
```

```
$ mv g* repg
```

```
$ ls g*
```

ls: g*: Aucun fichier ou répertoire de ce type

```
$ rm repg/g*
```

```
$ ls repg/g*
```

ls: repg/g*: Aucun fichier ou répertoire de ce type

Exercice N° 5

```
$ ls -lR ~
```

\$ `du -a ~ #` sans l'option `-a`, on n'a que les répertoires

```
$ find ~ -print
```

Exercice N° 6

```
$ ls -lR
```

```
..
```

```
boot fichier fichier.old group passwd repg
```

```
./boot:
```

```
inittab profile
```

```
./repg:
```

```
$ mkdir /tmp/rep
```

```
$ cp -r . /tmp/rep
```

```
$ ls -lR /tmp/rep
```

```
/tmp/rep:
```

```
boot fichier fichier.old group passwd repg
```

```
/tmp/rep/boot:
```

```
inittab profile
```

```
/tmp/rep/repg:
```

```
$ rm -r /tmp/rep
```

```
$ ls -lR /tmp/rep
```

ls: /tmp/rep: Aucun fichier ou répertoire de ce type

Exercice N° 7

```
# find / -type d -name cron -print
```

Exercice N° 8

```
# find / -type p -print
```

Exercice N° 9

```
# find / -type d -perm -2 -print
```

Exercice N° 10

```
# find /etc -type f -exec grep -l '192.168' {} \;
```

```
/etc/sysconfig/network-scripts/ifup-aliases
```

```
/etc/sysconfig/network-scripts/network-functions-ipv6
```

```
/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth0
```

```
/etc/sysconfig/network
```

```
...
```

```
/etc/hosts
```

```
/etc/resolv.conf
```

```
/etc/webmin/miniserv.conf
```

Exercice N° 11

```
$ cp /etc/passwd .
```

```
$ chattr +i passwd
```

chattr: Opération non permise while setting flags on passwd

```
$ su
```

```
Password:
# chattr +i passwd
# exit
$ echo "Fin" >> passwd
bash: passwd: Permission non accordée
Exercice N° 12
Si l'on se restreint à l'arborescence de pierre :
# chmod -R 700 ~pierre
Si l'on veut être le plus général possible :
# find / -user pierre -exec chmod 700 {} \;
Exercice N° 13
$ man chmod
Exercice N° 14
$ pwd
/home/pierre/boot
$ ls -lR
.:
total 4
-rw-r--r--  1 pierre  pierre    842 mar 23 14:42 profile
drwxrwxr-x  2 pierre  pierre    18 mar 23 14:42 rep
./rep:
total 4
-rw-r--r--  1 pierre  pierre    734 mar 23 14:42 group
$ getfacl profile
# file: profile
# owner: pierre
# group: pierre
user::rw-
group::r--
other::r--
$ setfacl -m user:invite:rw profile
$ getfacl profile
# file: profile
# owner: pierre
# group: pierre
user::rw-
user:invite:rw-
group::r--
mask::rw-
other::r--
login : invite
password : xxxx
$ id
uid=505(invite) gid=2001(invite) groupes=2001(invite)
$ cd /home/pierre/boot
$ pwd
/home/pierre/boot
$ > profile

Exercice N° 15
$ setfacl -R -m u:invite:rwx boot
$ getfacl boot
# file: boot
# owner: pierre
# group: pierre
user::rwx
```

```

user:invite:rwX
group::r-x
mask::rwX
other::r-x
Le sous répertoire rep a aussi l'ACL
$ getfacl ./rep
# file: rep
# owner: pierre
# group: pierre
user::rwX
user:invite:rwX
group::rwX
mask::rwX
other::r-x
$ ls fichier
ls: fichier: Aucun fichier ou répertoire de ce type
$ touch fichier
$ getfacl fichier
# file: fichier
# owner: pierre
# group: pierre
user::rw-
group::rw-
other::r-
L'ACL ne s'applique pas aux fichiers créés ultérieurement.
$ setfacl -R -b boot

```

Atelier 4 : Les systèmes de fichiers

Exercice N° 1

```

# fdisk -l
Disk /dev/hda: 6007 MB, 6007357440 bytes
240 heads, 63 sectors/track, 776 cylinders
Units = cylindres of 15120 * 512 = 7741440 bytes
Périphérique Amorces Début Fin Blocs Id Système
/dev/hda1 * 1 14 105808+ 83 Linux
/dev/hda2 15 569 4195800 83 Linux
/dev/hda3 570 637 514080 83 Linux
/dev/hda4 638 776 1050840 5 Etendue
/dev/hda5 638 678 309928+ 83 Linux
/dev/hda6 679 713 264568+ 83 Linux
/dev/hda7 714 748 264568+ 82 Echange Linux
/dev/hda8 749 762 105808+ 83 Linux
/dev/hda9 763 776 105808+ 83 Linux

```

Le disque /dev/hda comporte 4 partitions principales dont 3 primaires (hda1, hda2 et hda3) et une étendue (hda4). La partition étendue comprend 5 partitions logiques (de hda5 à hda9). Il ne reste plus d'espace disque libre car les quatre partitions principales occupent les 776 cylindres du disque dur et les partitions logiques tous les cylindres de l'étendue.

Exercice N° 2

```

# parted /dev/hda
(parted) resize 3 3100,781 4000,000
(parted) mkpart primary ext2 4000,132 6000,000
(parted) print
(parted) rm 4

```

Exercice N° 3

```
# fdisk /dev/hda
```

...

Commande (m pour aide) : n

Exercice N° 4

```
$ df # Affiche des informations sur l'utilisation des systèmes de fichiers.
```

```
$ df -i # Affiche des informations sur les inodes.
```

```
$ mount
```

Exercice N° 5

```
$ export POSIXLY_CORRECT=512
```

```
$ df
```

Exercice N° 6

```
# mount -t iso9660 /dev/cdrom /mnt/cdrom
```

```
# find /mnt/cdrom -print | more
```

```
# umount /mnt/cdrom
```

Exercice N° 7

Le système de fichiers NFS permet d'accéder à des arborescences de fichiers d'autres systèmes UNIX alors que le système SMB permet d'accéder à des ressources d'ordinateurs fonctionnant avec le système d'exploitation Windows (9x ou NT).

Exercice N° 8

`mkfs` et `mke2fs` créent des systèmes de fichiers.

`df` permet de connaître l'espace libre et occupé d'un système de fichiers.

`fsck` et `e2fsck` contrôlent et réparent un système de fichiers.

`debugfs` affiche des informations sur les systèmes de fichiers et permet de tenter une récupération d'un système de fichiers irrécupérable avec les autres outils.

Exercice N° 9

Il n'est pas possible d'installer le logiciel de jeu dans le répertoire

`/home/pierre/games/blackjack` qui se trouve dans le FS `/home`, lequel ne possède plus que 3 Mo de libre. Par contre, il est possible de l'installer par exemple dans le répertoire `/usr/games/blackjack` que l'on peut créer dans le FS `/usr` qui, lui, a encore 16 Mo de libre. Il est ensuite possible d'établir un lien symbolique `/home/pierre/games/blackjack` vers le répertoire `/usr/games/blackjack`.

Exercice N° 10

L'utilisateur pierre consulte son fichier `.profile` qui se trouve dans le FS `/home`. Le démontage de `/home` n'est pas possible car on ne peut pas démonter un FS qui est en cours d'utilisation. L'administrateur peut tuer les applications qui utilisent un fichier grâce à la commande `fuser`, par exemple :

```
# fuser -k /dev/hda6 # Si /home est associé à /dev/hda6
```

```
# umount /dev/hda6
```

Exercice N° 11

Pour donner le FS à pierre, il suffit que le répertoire racine du FS appartienne à pierre. En pratique, on monte le FS et on change le propriétaire du répertoire de montage.

```
# mount /dev/hda8 /games
```

```
# chown pierre /games
```

Exercice N° 12

```
$ ls -i .profile
```

```
3542 .profile
```

```
$ find /home -xdev -exec ls -i {} \; | grep 3542
```

```
$ find /home -xdev -inum 3542
```

Exercice N° 13

```
# find / -type f -name 'core*' -exec rm -f {} \;
```

Exercice N° 14

```
# find / -size + 2000 -mtime 0 -print
```

Exercice N° 15

Exécuter les opérations suivantes. Il est préférable de les exécuter en mode

maintenance (cf. Module 9 : L'arrêt et le démarrage) pour ne pas être gêné par les utilisateurs.

1 - Etudier la faisabilité du transfert en calculant la taille de l'arborescence à transférer.

```
# du -k -s /home/pierre
```

2 - Sauvegarder l'arborescence par précaution (cf. Module 6 : La sauvegarde).

3 - Créer un FS sur la disquette, tester sa cohérence et afficher l'espace libre.

```
# mkfs /dev/fd0 1440 # Ou simplement mkfs /dev/fd0
```

```
# fsck /dev/fd0 # Ou fsck -t ext2
```

```
/dev/fd0
```

```
# df /dev/fd0
```

4 - Le monter sur un répertoire transitoire.

```
# mount /dev/fd0 /mnt/floppy
```

5 - Déplacer les fichiers dans ce répertoire.

```
# mv /home/pierre/* /home/pierre/.[!]* /mnt/floppy
```

ou

```
# cp -Rp /home/pierre/* /home/pierre/.[!]* /mnt/floppy
```

```
# rm -Rf /home/pierre/*
```

6 - Donner la racine du FS à pierre.

```
# chown pierre /mnt/floppy
```

7 - Activer le FS au démarrage.

```
# cp /etc/fstab /etc/fstab.old
```

```
# grep -v "/dev/fd0" /etc/fstab > /tmp/fstab
```

```
# echo "/dev/fd0/home/pierre ext2 rw 0 0" >> /tmp/fstab
```

```
# mv /tmp/fstab /etc/fstab
```

Remarque :

Il est préférable d'utiliser un outil intégré pour réaliser cette opération.

8 - Tester.

```
# umount /mnt/floppy
```

```
# mount /home/pierre
```

```
# su - pierre
```

Remarque :

Il est préférable de remettre le compte dans les conditions initiales.

Atelier 5 : Espace disque, aspects avancés

Exercice N° 1

Linux supporte les disques IDE et les disques SCSI.

Exercice N° 2

```
/dev/hdb.
```

Exercice N° 3

```
/dev/sda1
```

Exercice N° 4

Les numéros de partition de 1 à 4 sont réservés aux partitions physiques. Le numéro 5 et les suivants sont destinés aux partitions logiques.

Exercice N° 5

On suppose qu'il reste de la place libre (plusieurs giga) à partir de 5200 Mo. On ajoute une partition logique avec parted de 750 Mo :

```
# parted /dev/hda mkpart logical 5200.0 5950.0
```

Exercice N° 6

```
# ls /sbin/mk*
```

```
/sbin/mkbootdisk /sbin/mkfs.cramfs /sbin/mkfs.msdos /sbin/mkinitrd sbin/mkswap
```

```
/sbin/mkdosfs /sbin/mkfs.ext2 /sbin/mkfs.reiserfs /sbin/mkkerneloth
```

```
/sbin/mke2fs /sbin/mkfs.ext3 /sbin/mkfs.vfat /sbin/mkraid
```

```
/sbin/mkfs /sbin/mkfs.jfs /sbin/mkfs.xfs /sbin/mkreiserfs
```

```
# mkfs.ext3 /dev/hda10
mke2fs 1.32 (09-Nov-2002)
Filesystem label=
Creating journal (4096 blocks): done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done
# mount /dev/hda10 /mnt/travail/
# mkfs.xfs /dev/hda10
mkfs.xfs: /dev/hda10 appears to contain an existing filesystem (ext3).
mkfs.xfs: Use the -f option to force overwrite.
# mkfs.xfs -f /dev/hda10
meta-data=/dev/hda10      isize=256  agcount=8, agsize=23152 blks
data      =                bsize=4096  blocks=185212, imaxpct=25
...
realtime =none            extsz=65536  blocks=0, rtextents=0
# mount /dev/hda10 /mnt/travail/
# mkfs.jfs /dev/hda10
mkfs.jfs version 1.0.17, 02-Apr-2002
Warning! All data on device /dev/hda10 will be lost!
Continue? (Y/N) y
|
Format completed successfully.
740848 kilobytes total disk space.
# mount /dev/hda10 /mnt/travail/
# mkfs.reiserfs /dev/hda10
<-----mkfs.reiserfs, 2002----->
reiserfsprogs 3.6.4
mkfs.reiserfs: Guessing about desired format..
mkfs.reiserfs: Kernel 2.4.20-9SGI_XFS_1.2.0 is running.
ATTENTION: YOU SHOULD REBOOT AFTER FDISK!
      ALL DATA WILL BE LOST ON '/dev/hda10!'
Continue (y/n):Initializing journal - 0%....20%....40%....60%....80%....100%
Format 3.6 with standard journal
Count of blocks on the device: 185212
Number of blocks consumed by mkreiserfs formatting process: 8217
Blocksize: 4096
Hash function used to sort names: "r5"
Journal Size 8193 blocks (first block 18)
Journal Max transaction length 1024
inode generation number: 0
UUID: 3457b5cd-58c8-4e1b-a29d-26980d257427
Syncing..ok
...
# mount /dev/hda10 /mnt/travail/
Exercice N° 7
# ls /mnt/travail
ls: /mnt/travail: Aucun fichier ou répertoire de ce type
# cat /etc/auto.master
# $Id: auto.master,v 1.2 1997/10/06 21:52:03 hpa Exp $
/mnt /etc/auto.travail --timeout=60
# cat /etc/auto.travail
cd      -fstype=iso9660,ro,nosuid,nodev :/dev/cdrom
travail -fstype=reiserfs      :/dev/hda10
# /etc/init.d/autofs start
Démarrage de automount :                [ OK ]
```

```

# mount
/dev/hda6 on / type ext3 (rw)
automount(pid1597) on /mnt type autofs rw,fd=5,pgrp=1597,minproto=2,maxproto=3)
# cd /mnt/travail
# pwd
/mnt/travail
# mount
/dev/hda6 on / type ext3 (rw)
automount(pid1597) on /mnt type autofs rw,fd=5,pgrp=1597,minproto=2,maxproto=3)
/dev/hda10 on /mnt/travail type reiserfs (rw)

```

Exercice N° 8

```

# useradd pierre
# mount -o remount,usrquota /home
# mount
/dev/hda3 on / type ext3 (rw)
...
/dev/hda8 on /home type ext3 (rw,usrquota)
# touch /home/aquota.user
# quotacheck /home
quotacheck: WARNING - Quotafile /home/aquota.user was probably truncated. Can't save
quota settings...
# ls -l /home/aquota.user
-rw-r--r-- 1 root root 7168 mar 24 11:33 /home/aquota.user
# edquota pierre
Disk quotas for user pierre (uid 502):
  Filesystem      blocks    soft    hard    inodes    soft    hard
  /dev/hda8              0      0      0         0      5     10
~
# quotaon /dev/hda8
$ touch f1 f2 f3 f4
$ quota
Disk quotas for user pierre (uid 502):
  Filesystem blocks quota limit grace files quota limit grace
  /dev/hda8  0  0  0      4  5  10
$ touch f5
$ touch f6
ide0(3,8): warning, user file quota exceeded.
$ touch f7
$ touch f8
$ touch f9
$ touch f10
$ touch f11
ide0(3,8): write failed, user file limit reached.
touch: ne peut faire un touch sur `f11': Débordement du quota d'espace disque

```

Exercice N° 9

```

$ man -k swap

```

Exercice N° 10

```

# cat /proc/swaps

```

Exercice N° 11

```

# mkswap /dev/hda7 # exemple si la partition utilisée est la 7

```

Exercice N° 12

```

# dd if=/dev/zero of=/fic.swap bs=1024 count=16384
# mkswap /fic.swap
# chmod 600 /fic.swap

```

Remarque

Pour que le nouvel espace de swap soit pris en compte au prochain démarrage, il faut

modifier le fichier `/etc/fstab` en y ajoutant la ligne suivante :

```
/fic.swap none swap sw
```

Il en est de même pour l'exercice précédent.

Exercice N°13

```
# cat /proc/meminfo
```

ou

```
# free
```

ou

```
# cat /proc/swaps
```

Filename	Type	Size	Used	Priority
/dev/hda7	partition	521600	0	-1

Exercice N°14

cf. l'exemple du support.

Exercice N°15

cf. l'exemple du support.

Atelier 6 : La sauvegarde

Exercice N° 1

a) `$ tar cvf /tmp/pierre.sauve /home/pierre`

Remarques :

On peut utiliser `~` ou `$HOME` pour `/home/pierre`.

On peut réaliser une sauvegarde absolue :

```
$ tar cvPf /tmp/pierre.sauve ~
```

b) `$ tar tvf /tmp/pierre.sauve`

c) `$ cd ; rm passwd`

```
$ cd /
```

```
$ tar xvf /tmp/pierre.sauve home/pierre/passwd
```

d) `$ rm -Rf ~/* ~/.[!]*`

```
$ cd /
```

```
$ tar xvf /tmp/pierre.sauve
```

e) Il faut réaliser une sauvegarde relative à partir du répertoire de connexion de pierre :

```
$ cd ; tar cvf /tmp/pierre.sauve . # « . » : le répertoire courant
```

```
$ tar tvf /tmp/pierre.sauve
```

Exercice N° 2

```
$ man cpio
```

Exercice N° 3

a) `$ find ~ -print | cpio -ocvB > /tmp/pierre.sauve`

b) `$ cpio -icvBt < /tmp/pierre.sauve`

c) `$ cd ; rm boot/profile`

```
$ cpio -icvdumB /home/pierre/boot/profile < /tmp/pierre.sauve
```

d) `$ rm -Rf ~/* ~/.[!]*`

```
$ cpio -icvdumB < /tmp/pierre.sauve
```

e) Il faut réaliser une sauvegarde « relative » :

```
$ cd ; find . -print | cpio -ocvB > /tmp/pierre.sauve # « . » : le répertoire courant
```

```
$ cpio -icvBt < /tmp/pierre.sauve
```

Exercice N° 4

```
$ dd if=/tmp/pierre.sauve of=/dev/fd0
```

```
$ cd ; rm boot/profile
```

```
$ cpio -icvdumB boot/profile < /dev/fd0
```

Exercice N° 5

a) On met la disquette au format MS-DOS dans le lecteur :

```
$ dd if=/dev/fd0 of=/tmp/disquette
```

b) On met une disquette vierge.

```
$ dd if=/tmp/disquette of=/dev/fd0
```

Exercice N° 6

```
$ dd if=/dev/fd0 of=/dev/null
```

Exercice N° 7

```
$ man -k tape
```

Exercice N° 8

Montage du floppy

```
# mount /dev/fd0 /mnt/floppy
```

Sauvegarde des fichiers

```
# dump 0uf /tmp/sauve.dump /mnt/floppy
```

Affichage de la liste des fichiers

```
# restore tf /tmp/sauve.dump
```

Fabrication du système de fichiers

```
# umount /mnt/floppy
```

```
# mke2fs /dev/fd0
```

Restauration des fichiers

```
# mount /dev/fd0 /mnt/floppy
```

```
# cd /mnt/floppy
```

```
# restore rf /tmp/sauve.dump
```

Atelier 7 : La gestion des processusExercice N° 1

```
$ ps -ef | grep crond
```

Exercice N° 2

```
$ sleep 200&
```

```
[1] 523
```

```
a) $ ps -f
```

```
b) $ kill 523
```

Exercice N° 3

```
# ps -ef | grep pierre | grep bash
```

```
pierre 414 406 0 15:9 tty03 00:00:00 -bash
```

```
# kill -9 414
```

Exercice N° 4

```
# man crontab
```

```
# cd /etc/cron
```

```
# test -f cron.allow && mv cron.allow cron.allow.old
```

```
# cp /dev/null cron.deny
```

Exercice N° 5

```
# echo paul > cron.deny
```

Exercice N° 6

```
# man cron
```

```
# more /var/log/cron
```

Exercice N° 7

```
$ echo "***** { echo Bonjour ; date ; } >> /tmp/log " > moncron
```

```
$ echo "0,15,30,45 8-17 * * 1-5 ps -ef >> /tmp/processus " >> moncron
```

```
$ crontab moncron
```

Exercice N° 8

```
# crontab -l > /root/crontab.sav
```

```
# crontab -l > /tmp/moncron
```

```
# echo "0,20,40 ***** su -c pierre date >> /tmp/log " >> /tmp/moncron
```

```
# crontab /tmp/moncron
```

Remarque :

Il est préférable d'utiliser la commande `crontab -e` pour éditer son crontab.

Exercice N° 9

Les processus qui ont un faible PID ont toutes les chances d'être des démons, car ils ont été lancés au démarrage et sont toujours actifs. D'autre part, le nom d'un démon se termine

fréquemment par la lettre « d ». Enfin, les démons, le plus souvent, ne sont pas gérés par un terminal (le contenu de la colonne TTY, produite par la commande `ps` vaut ?).

Exercice N° 10

```
# cp /etc/profile /etc/profile.old
# echo "# ajout de pierre a titre d'exercice" >> /etc/profile
# echo "PAYS=France ; export PAYS" >> /etc/profile
```

Remarque :

On peut tester le résultat en lançant la commande `env` après s'être reconnecté.

Exercice N° 11

```
$ man -k IPC
```

Exercice N° 12

```
$ whereis cp
$ ldd /bin/cp
$ whereis kedit
$ ldd /usr/bin/kedit
```

Exercice N° 13

```
# logger -p user.notice "serveur xxx a démarré"
# tail /var/log/messages
...
May 3 09:29:26 poste250 sshd(pam_unix)[1813]: session closed for user root
May 3 10:16:12 poste250 sshd(pam_unix)[1872]: session opened for user root by (uid=0)
mai 3 10:18:00 poste250 root: serveur xxx a démarré
```

Atelier 8 : L'installation des applications

Exercice N° 1

```
# rpm -qa # Liste des packages installés
# rpm -qa | wc -l # Leur nombre
```

Exercice N° 2

```
# mount /mnt/cdrom
# cd /mnt/cdrom
# find . -name '*.rpm' -print # liste des packages du CD-ROM
# cd RedHat/RPMS
# ls *.rpm | wc -l # Nombre de packages sur le CD-ROM
```

Exercice N° 3

```
# rpm -qf /bin/bash # à quel package appartient la commande bash
bash-1.14.7-16
# rpm -qi bash # liste des informations concernant ce package
# rpm -ql bash # liste des fichiers de ce package
```

Remarque : on ne spécifie que le préfixe pour un package installé.

Exercice N° 4

```
# mount /mnt/cdrom
# cd /mnt/cdrom/RedHat/RPMS
# ls *gnuchess*
gnuchess-4.0.pl79-3.i386.rpm
# rpm -qpi gnuchess*.rpm # liste les informations du package
# rpm -ivh gnuchess-4.0.pl79-3.i386.rpm # installe le package
error : Failed dependencies :
    xboard-4.0.0-3
# rpm -ivh xboard*.rpm
# rpm -ivh gnuchess*.rpm
```

Exercice N° 5

```
# rpm -e gnuchess
```

Exercice N° 6

```
- Sur un système APT
```

```
# apt-cache search gnuchess
```

gnome-chess - GNOME Chess
gnushogi - A program to play shogi, the Japanese version of chess.
apt-get install gnome-chess
 - Sur un système Yum
yum -C search gnuchess
yum install gnuchess

Atelier 9 : L'arrêt et le démarrage

Exercice N°1

La commande lilo est dangeureuse. Elle peut modifier les secteurs de démarrage du système et interdire en conséquence l'activation d'un ou plusieurs systèmes d'exploitation, y compris le système linux courant Le paragraphe Précautions de la section Mise en oeuvre définit les précautions élémentaires à prendre avant d'exécuter la commande lilo.

Exercice N°2

```
# cp /etc/lilo.conf /etc/lilo.conf.old
# cat /etc/lilo.conf
boot=/dev/hda
delay=100
image=/boot/vmlinuz
    root=/dev/hda1
    label=linux
image=/boot/linux.old
    root=/dev/hda1
    label=save
other=/dev/hda4
    label=dos
# lilo
```

Exercice N°3

```
# mkfs /dev/fd0
# mount /mnt/floppy
# cp /boot/boot.b /mnt/floppy
# vi /tmp/lilo.conf
# cat /tmp/lilo.conf
boot=/dev/fd0
compact
timeout=100
prompt
install=/mnt/floppy/boot.b
map=/mnt/floppy/map
default=dos
image=/boot/vmlinuz-2.4.7-10
    label=linux
    root=/dev/hda2
other=/dev/hda1
    label=dos
# /sbin/lilo -C /tmp/lilo.conf -v -t
# /sbin/lilo -C /tmp/lilo.conf
```

Exercice N° 4

```
# runlevel
```

Exercice N°5

Au niveau 5, le processus **init** exécute la commande **xdm** qui permet d'avoir des connexions en mode graphique (X Window). Il n'y a plus lieu de lancer manuellement l'interface graphique par la commande **startx**.

Exercice N° 6

```
# cd /etc/rc.d/rc2.d
# ls
```

Exercice N° 7

Les services de NFS ne sont pas actifs au niveau 2. Ils sont démarrés au niveau 3.

Exercice N°8

```
# cp /etc/inittab /etc/inittab.old
# echo "dl:3:once:date >> /home/pierre/date.log 2>&1" >> /etc/inittab
# init 6
```

Exercice N° 9

```
# sed 's/^dl:3:once/dl:2:off/' /etc/inittab > /tmp/tempo
# cp /etc/inittab /etc/inittab.sav
# mv /tmp/tempo /etc/inittab
```

Exercice N° 10

```
# cd /etc/rc.d/rc3.d
# grep crond *
```

Exercice N° 11

```
# cd /etc/rc.d/init.d
# echo "ps -ef > /home/pierre/ps.log 2>&1" > essai
# chmod 700 essai
# cd ../rc3.d
# ln -s ../init.d/essai S99essai
# init 6
```

Exercice N°12

```
# man shutdown
# shutdown -h +3 "arrêt pour maintenance"
```

Exercice N° 13

```
# dmesg
et
# more /var/log/messages
```

Exercice N° 14

```
# shutdown now
ou
# telinit s
# date 0815093099 # par exemple pour le 15/08/99 à 9h30
# telinit 3
```

Exercice N° 15

```
# cd /etc/rc.d/init.d
# echo "date >> /home/pierre/arret 2>&1" > arret
# chmod 700 arret
# cd ../rc0.d
# ln -s ../init.d/arret S00arret
# cd ../rc6.d
# ln -s ../init.d/arret S00arret
# shutdown -r now
```

Remarque

Il est possible d'appeler le script K00arret. Il faut alors que le fichier `/var/lock/subsys/arret` existe pour que le script **K00arret** soit exécuté.

Exercice N° 16

```
# cp /etc/passwd /etc/passwd.old
# sed 's/^pierre/s:[^:]*sh$/:/bin/vi/' /etc/passwd > /tmp/tempo
# mv /tmp/tempo /etc/passwd
# su - pierre
# mv /etc/passwd.old /etc/passwd
```

Exercice N°17

Sous MSDOS, exécutez la commande `rawrite` pour copier les fichiers images de boot.img

et rescue.img du répertoire *dosutils* du CD-ROM sur les disquettes boot et root, préalablement formatées. Le reste de l'opération est exécuté à partir de Linux .

```
# df # Pour connaître le système de fichiers /.
```

Création de la disquette de boot.

```
# uname -a
# mkbootdisk 2.4.7-10
```

Création de la disquette « *rescue* ».

```
# mount /dev/cdrom
# cd /mnt/cdrom/images
# dd if=rescue.img of=/dev/fd0
```

On démarre à partir de la disquette de boot.

LILO : rescue

On installe la deuxième disquette, quand elle est demandée. Un shell d'administrateur est activé.

```
# mount /dev/hda2 /mnt
# ls -l /mnt
# umount /mnt
# e2fsck /dev/hda2
```

Exercice N°18

```
# cp /etc/inittab /etc/inittab.old
# echo "z:789:respawn:/bin/sh </dev/console >/dev/console 2>&1" >> /etc/inittab
# telinit 7
```

Atelier 10 : Le réseau

Exercice N° 1

```
$ uname -n
```

Exercice N° 2

```
# ifconfig
# netstat -nr
```

Exercice N° 3

```
$ netstat -a | grep ftp
```

Si l'on ajoute l'option « -p », la commande `netstat` affiche le PID de chaque commande identifiée.

Exercice N° 4

```
$ telnet distant 21
```

```
Trying 133.45.11.12
```

```
Connected to distant
```

```
Escape character '^]' .
```

```
200 -
```

```
200 - scosysv FTP server (Version 2.1W(1)) ready.
```

```
QUIT
```

```
221 Goodbye.
```

```
Connection closed by foreign host.
```

```
$
```

Exercice N° 5

```
# ps -ef | grep inetd
```

```
# grep stream /etc/inetd.conf | grep -v "^#"
```

Exercice N° 6

Manipulations effectuées sur le système local (idem sur le système distant) :

```
# ifconfig -a
```

```
# ifconfig eth0 down
```

```
# ifconfig eth0 133.45.11.12 netmask 255.255.0.0 up # Sur votre système local
```

```
# route add -net 133.45.0.0 netmask 255.255.0.0 dev eth0
```

```
# ifconfig eth0 133.45.44.45 netmask 255.255.0.0 up # Sur le système distant
```

```
# route add -net 133.45.0.0 netmask 255.255.0.0 dev eth0
```

```
# ping 133.45.11.12 # on teste le système local
# ping 133.45.44.45 # on teste le système distant
```

Remarque :

Si l'on désire mémoriser la configuration, on peut modifier le fichier `/etc/rc2.d/S85tcp`. Il est bien sûr préférable d'utiliser l'outil d'administration `linuxconf`.

Exercice N° 7

```
# echo 'localhost' >> /etc/hosts.equiv
```

Exercice N° 8

```
$ ping distant > result &
$ { sleep 20 ; kill -INT $! ; } &
```

Atelier 11 : Les services réseau

Exercice N°1

```
# rpcinfo -p
```

Exercice N°2

```
# echo "/home *(ro)" >> /etc/exports
# cat /etc/exports
/home *(ro)
# /etc/init.d/nfs start
# mkdir /mnt/nfs
# mount -t nfs localhost:/home /mnt/nfs
# ls /mnt/nfs
```

Exercices N°3 à N°9

Cf. les exemples du support.

Atelier 12 : L'impression

Exercice N° 1

```
$ more /etc/printcap
```

ou

```
$ lpstat -t
```

Exercice N° 2

```
$ ps -ef | grep lpd
```

ou

```
$ ps -ef | grep cupsd
```

Exercice N° 3

```
# cp /etc/printcap /etc/printcap.old
# echo "imp:sd=/var/spool/lpd/imp:\"" /etc/printcap
# echo -e "\t:lp=/home/pierre/imp" >> /etc/printcap
# mkdir /var/spool/lpd/imp
# chown lp /var/spool/lpd/imp
# touch /home/pierre/imp
# cd /etc/rc.d/init.d
# ./lpd stop
# ./lpd start
# su - pierre
# lpr -P imp /etc/group
```

Remarque

En environnement X, il est plus simple d'exécuter :

```
# printtool &
```

Exercice N° 4

```
$ man -k printer
```

Atelier 13 : X-Window

Exercice N° 1

Le fichier de configuration du serveur X se nomme XF86Config. Il est en ASCII. on peut le visualiser facilement :

```
# more /etc/X11/XF86Config
```

Exercice N° 2

```
1) # useradd paul
   # passwd paul
2) # su - paul
   $ cat > .Xclients
   # .Xclients
   xsetroot -solid cyan
   xterm -g 70x20+0+0 &
   fvwm2
   CTRL-D
   $ chmod u+x .Xclients
3) $ startx
4) $ mv .Xclients .Xclients.old
   $ cat > .Xclients
   # .Xclients
   exec startkde
   CTRL-D
   $ chmod u+x .Xclients
   $ startx
```

Exercice N° 3

```
1) $ kedit &
2) $ echo $DISPLAY
   :0.0
3) $ kedit -display $(uname -n):0 &
```

Exercice N° 4

```
1) # cd /usr/lib/X11/app-defaults
   # cp XTerm Xterm.old # on sauvegarde la configuration actuelle !
   # cat >> Xterm # on ajoute la configuration de la couleur
   *background: blue
   CTRL-D
   $ xterm & # on teste (dans la fenêtre xterm d'un utilisateur)
   # mv XTerm.old Xterm # on remet les choses dans l'ordre
2) $ cd
   $ cat > Xterm
   *background: green
   CTRL-D
3) $ xterm -bg red &
   $ xterm -xrm "*background: red" &
```

Exercice N° 5

En modifiant le lien /etc/X11/prefdm pour l'associer à /usr/bin/kdm. Il est sinon associé à **gdm**, le service de connexion de gnome.

Atelier 14 : Bases de données

Exercices N°1 et N°2

Cf. Les exemples du support.

Atelier 15 : Noyau et périphériques

Exercice N° 1

```
# uname -a
```

Exercice N° 2

Pour connaître les caractéristiques de votre processeur, il convient d'exécuter la commande

```
# cat /proc/cpuinfo
```

Exercice N° 3

Pour modifier le nombre d'inodes que l'on peut utiliser simultanément, il faut modifier le fichier `/proc/sys/fs/inode-max`.

```
# cat /proc/sys/fs/inode-max
```

```
4096
```

```
# echo 8192 > /proc/sys/fs/inode-max
```

Rappelons que ce nombre ne doit pas être inférieur à celui défini par `file-max`.

Exercice N° 4

Pour connaître les paramètres des sémaphores, il faut visualiser le fichier `/usr/src/linux-version-du-noyau/include/linux/sem.h`. Rappelons que la modification se fait en modifiant les lignes de la forme `#define SEMxxx valeur` et qu'il faut ensuite compiler le noyau.

Exercice N°5

Suivre les étapes de la démonstration du chapitre « construire un nouveau noyau ».

Exercice N°6

```
$ man logger
```

```
$ logger -s -p user.notice "Serveur xxx a démarré"
```

```
# tail /var/log/messages
```

Exercice N°7

```
# more /proc/ioprots
```

Exercice N°8

```
# grep modprobe /etc/rc.d/rc.sysinit
```

Exercice N°9

```
# lsmod
```

ou

```
# cat /proc/modules
```

Exercice N°10

```
# cd /lib/modules/2.4.7-10
```

```
# cd scsi
```

```
# insmod sg
```

```
# lsmod
```

Module	Size	Used by
sg	4080	0 (unused)
nfsd	151576	8 (autoclean)
lockd	31208	1 (autoclean) [nfsd]
sunrpc	52420	1 (autoclean) [nfsd lockd]
3c59x	18472	1

```
# rmmod sg
```

```
# lsmod
```

Module	Size	Used by
nfsd	151576	8 (autoclean)
lockd	31208	1 (autoclean) [nfsd]
sunrpc	52420	1 (autoclean) [nfsd lockd]
3c59x	18472	1

Exercice N° 11

```
$ ls -l /dev/fd0
```

```
brw-rw-rw- 2 root bin 2, 64 Aug 15 11 :08 /dev/fd0
```

Le majeur est 2, le mineur 64.

Exercice N° 12

```
$ ls -l /dev/fd0
brw-rw-rw- 2 root bin 2, 64 Aug 15 11 :08 /dev/fd0
$ ls -l /dev | grep '^b.* 2,'
```

Exercice N° 13

```
# man -k format
```

```
...
```

Exercice N°14

```
# man fdformat
fdformat (8) - Low-level formats a floppy disk
FDFORMAT(8) Linux Programmer's Manual FDFORMAT(8)
NAME
fdformat - Low-level formats a floppy disk
SYNOPSIS
fdformat [ -n ] device
DESCRIPTION
fdformat does a low level format on a floppy disk. device
is usually one of the following (for floppy devices, the
major = 2, and the minor is shown for informational purposes only):
/dev/fd0d360 (minor = 4)
```

Atelier 16 : L'installation de LinuxExercice N° 1

L'installation de Linux nécessite au moins deux partitions : la partition / et la partition swap.

Exercice N°2

oui

Exercice N° 3

On peut citer

/	Partition root obligatoire.
/usr	Partition contenant les commandes et les services utilisateurs.
/home	Partition contenant les répertoires de connexion des utilisateurs.
/var	Partition contenant les fichiers historique et de données (files d'attente) des services.
/boot	La partition où résident le noyau Linux et LILO.

Exercice N°4

On peut installer Linux depuis le réseau, à partir d'un serveur NFS, d'un serveur HTTP, d'un serveur FTP ou d'une image sur le disque dur.

Exercice N°5

LILO peut être installé dans le MBR ou dans le premier secteur de la partition Linux.

Exercice N°6

Si LILO est installé dans le premier secteur de boot de la partition Linux, on peut démarrer Linux de trois façons :

En bootant avec la disquette de boot.

En configurant le chargeur résidant dans le MBR, pour qu'il puisse booter LILO.

En exécutant la commande **LOADLIN** depuis Windows 9x.

Exercices N°7 et N°8

Cf. Les exemples du supports.

Atelier 17 : La gestion des performancesExercice N° 1

```
# vmstat 5 10
```

Exercice N° 2

idem exercice n°1

Exercice N° 3

idem exercice n°1

Exercice N° 4

idem exercice n°1

Remarque :

En lançant suffisamment de commandes, on peut réussir à faire démarrer le swapping.

Exercice N° 5

idem exercice n°1

Atelier 18 : La sécurité

Exercice N° 1

```
$ man -k password
```

```
$ man 5 shadow
```

```
# grep pierre /etc/shadow
```

Exercice N° 2

```
# chage -M 15 -W 3 pierre
```

Exercice N° 3

```
# find / -type f -perm +6000
```

Exercice N° 4

```
# last | head
```

Exercice N° 5

```
# more /etc/pam.d/rlogin
```

Exercice N° 6

Il existe deux solutions :

1. Mettre en commentaire la ligne qui limite les accès à certains terminaux dans le fichier /etc/pam.d/login :

```
#auth required /lib/security/pam_securetty.so
```

2. Renommer le fichier /etc/securetty

Annexe I : Webmin

L'arborescence des menus

L'écran principal de Webmin donne accès à sa configuration et aux menus d'administration qui sont visibles sous forme d'image et de texte dans la barre de menu. La navigation dans Webmin est simple. Les paragraphes qui suivent présentent le cheminement. Nous avons mentionné les sous menus les plus pertinents. Nous avons volontairement, pour ne pas alourdir le tableau, éliminé ceux qui sont associés à des services peu utilisés et souvent même pas installés. Nous respectons le classement alphabétique de Webmin. Comme nous avons choisi la langue française, cela donne un classement parfois étrange au regard de la logique, d'autant que certains items n'ont pas été traduits. Le tableau a été réalisé avec la version 1.130 de Webmin.

Remarque

Les écrans de Webmin ont une taille supérieure à celle de l'écran. Bien que cela nuise à l'esthétique, nous avons dû les tronquer, en n'éliminant, bien entendu, que les éléments inutiles.

Ecran principal

Les menus système, serveur, réseau, matériel, cluster et autre.
La configuration de Webmin.

Le menu système

Actions de démarrage et d'arrêt.
Analyse des Logs.
Change Passwords (Modification des mots de passe).
Commandes Planifiées (Pour la commande at).
Composants Logiciels (Les paquetages).
Filesystem Backup (Sauvegarde de systèmes de fichiers).
Gestionnaire de processus (la commande ps))
LDAP Users and Groups
Log File Rotation (La commande logrotate)
Montages disques et réseaux (SF locaux et distants).
PAM Authentification (Le service PAM).
Pages de manuel
Processus d'initialisation SysV (le fichier /etc/inittab).
Quotas des Disques
Tâches Cron (La commande crontab).
Utilisateurs et groupes

Le menu serveur

CVS Server
Configuration de Postfix
Configuration de Sendmail
Fetchmail Mail Retrieval
MySQL Database Server
Partage Windows avec Samba
PostgreSQL Database Server
ProFTPD Server
SSH Server
Serveur DHCP
Serveur Proxy Squid
Serveur WU-FTP

Serveur Web Apache
Serveur de Noms de Domaine Bind

Le menu réseau

ADSL Client
Configuration Réseau
Extended Internet Services (le fichier */etc/services*)
Linux Firewall (la commande *iptables*)
NIS Client and Server
PPP Dialin Server
PPP Dialup Client
PPTP VPN Client
PPTP VPN Server
Partage NFS
SSL Tunnels

Le menu matériel

Administration de l'Imprimante
CD Burner
Configuration du Démarrage de Linux (LILO)
GRUB Boot Loader
Linux RAID
Logical Volume Management
Partition sur Disque Local
Temps Système (on se doute qu'il s'agit de la date et de l'heure système)

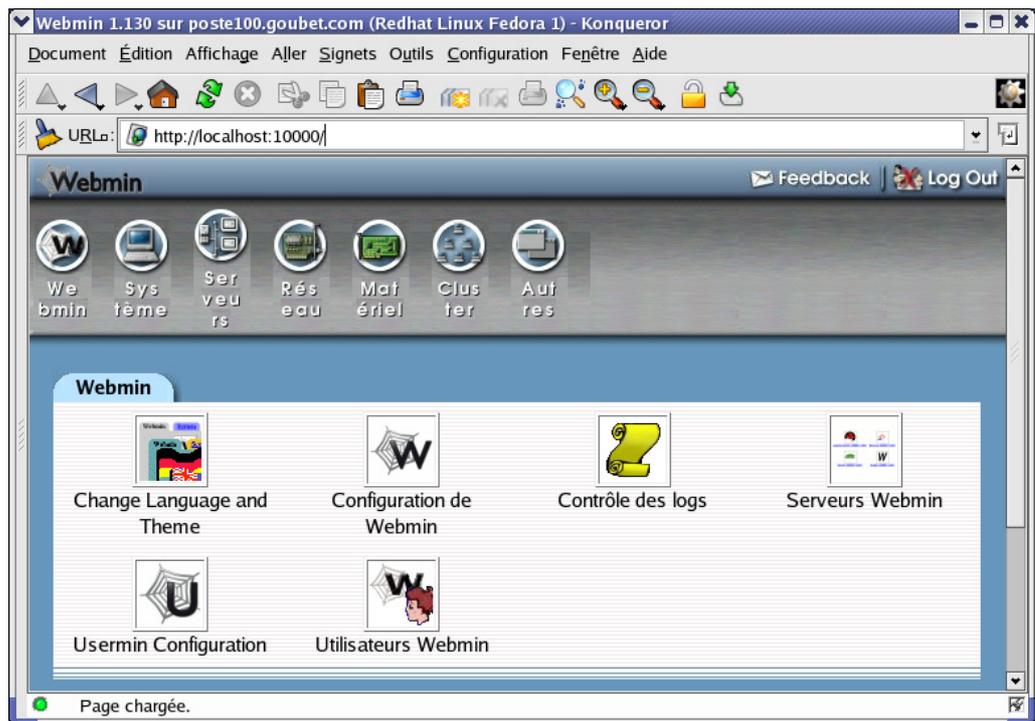
Le menu cluster

Cluster Cron Jobs
Cluster Shell Commands
Cluster Software Packages
Cluster Users and Groups
Cluster Webmin Servers
Configuration Engine
Heartbeat Monitor

Le menu autre

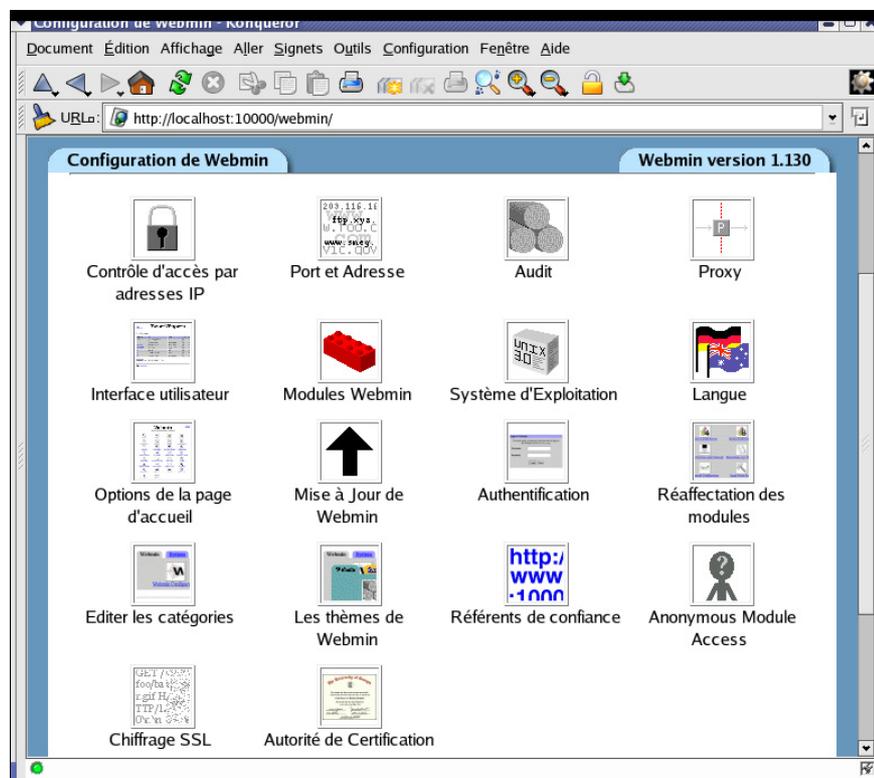
Command Shell
Commandes Personnalisées
Gestionnaire de Fichiers
Ouverture de Session SSH/Telnet
Perl Modules
Protected Web Directories
System and Server Status
Upload and Download

Ecran d'accueil

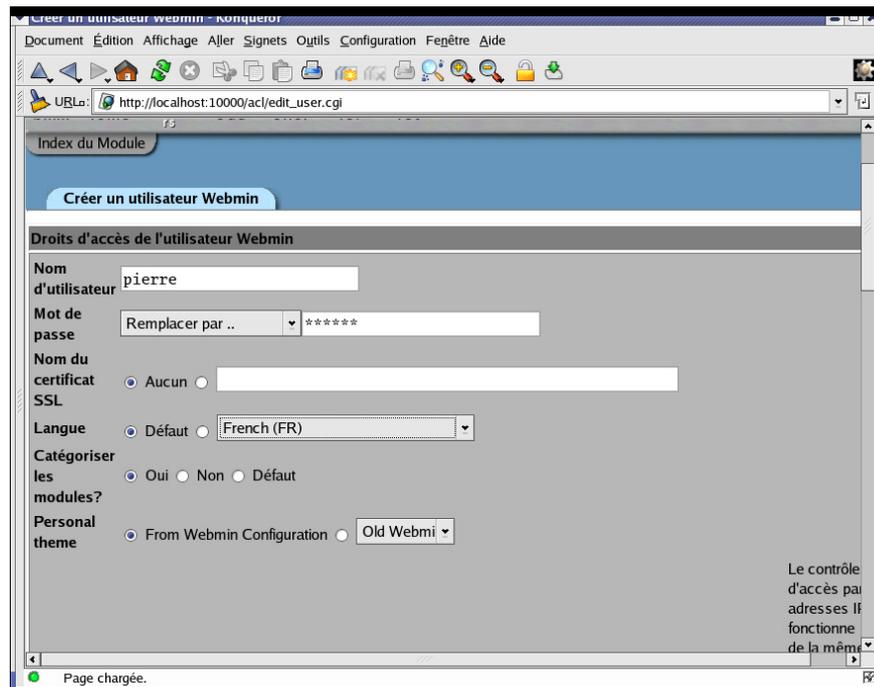


La configuration de Webmin

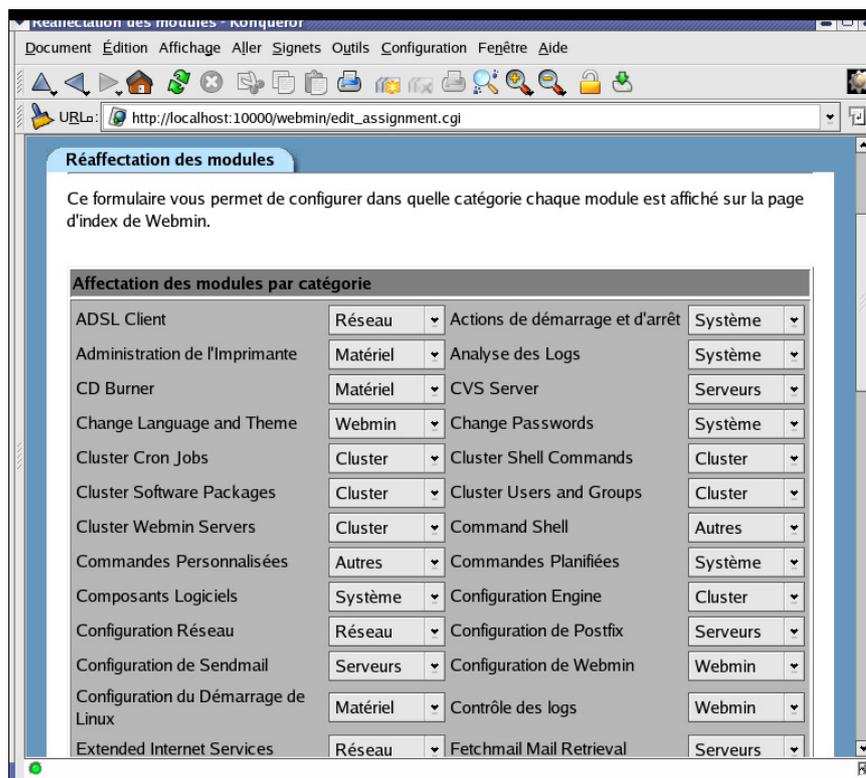
Les menus de configuration



Configuration des utilisateurs de Webmin

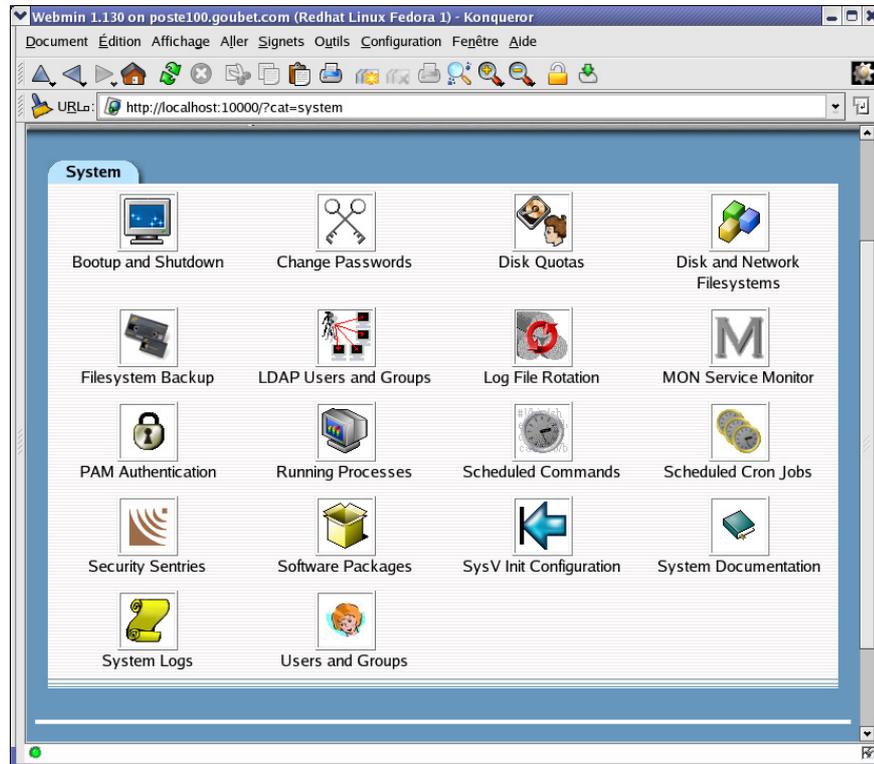


Affectation des modules à un menu

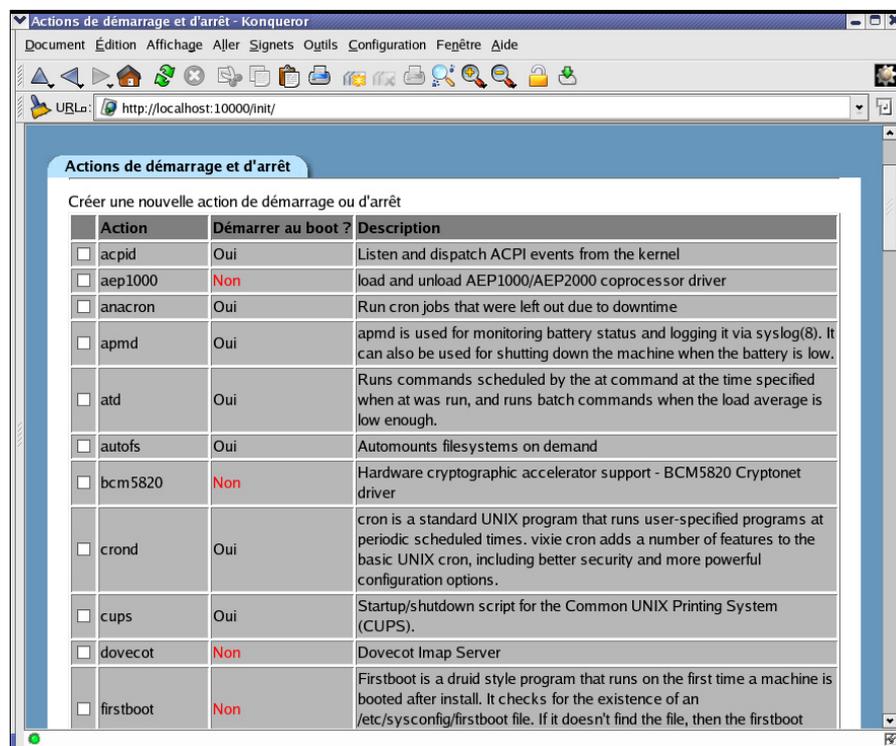


Le menu système

L'écran d'accueil



Actions de démarrage et d'arrêt



Processus d'initialisation Sys V

Créer un nouveau processus

Nom (unique)	Active?	Niveau(x) d'exécution	Action	Processus
id	Oui	5	Après le démarrage	
si	Oui	Aucun	Durant le démarrage	/etc/rc.d/rc.sysinit
l0	Oui	0	Attend son exécution dans le niveau	/etc/rc.d/rc 0
l1	Oui	1	Attend son exécution dans le niveau	/etc/rc.d/rc 1
l2	Oui	2	Attend son exécution dans le niveau	/etc/rc.d/rc 2
l3	Oui	3	Attend son exécution dans le niveau	/etc/rc.d/rc 3
l4	Oui	4	Attend son exécution dans le niveau	/etc/rc.d/rc 4
l5	Oui	5	Attend son exécution dans le niveau	/etc/rc.d/rc 5
l6	Oui	6	Attend son exécution dans le niveau	/etc/rc.d/rc 6
ca	Oui	Aucun	Ctrl-Alt-Del	/sbin/shutdown -t3 -r now
pf	Oui	Aucun	Quand l'alimentation défaille, sans attendre	/sbin/shutdown -f -h +2 "Power Failure; System Shutting Down"
pr	Oui	1, 2, 3, 4, 5	Quand l'alimentation revient	/sbin/shutdown -c "Power Restored; Shutdown Cancelled"

Commandes planifiées (at)

Webmin

Feedback Log Out

Configuration du Module

Commandes planifiées

Nouvelle commande

Lancer sous l'utilisateur pierre

Lancer à la date 11 Mars 2004 heure 23:00

Date 11/Mars/2004 Heure 17:50

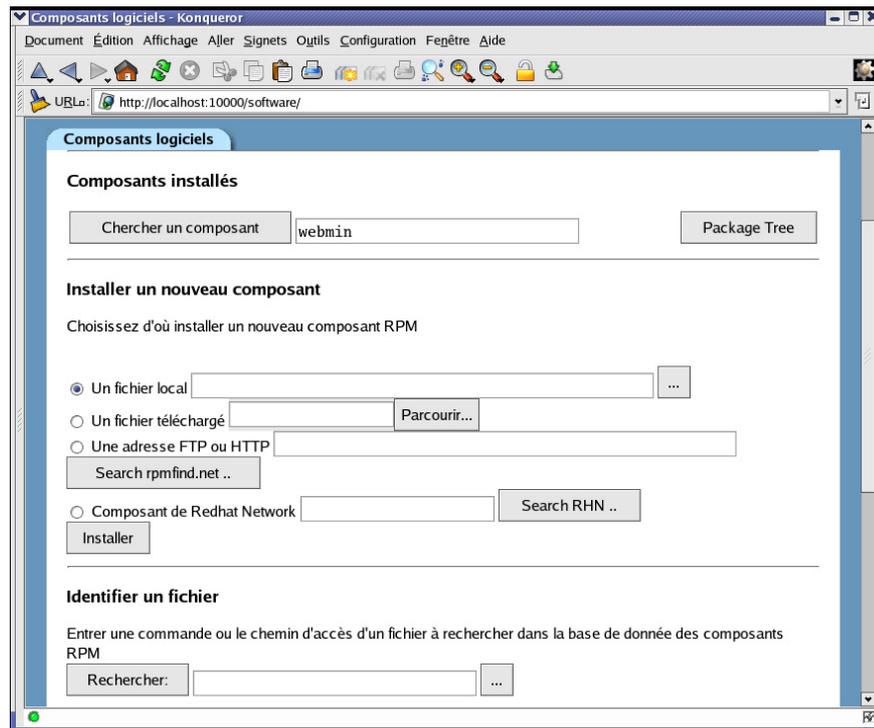
Lancer dans le répertoire /tmp

Commandes à exécuter tar -cvzf /home /dev/ram0

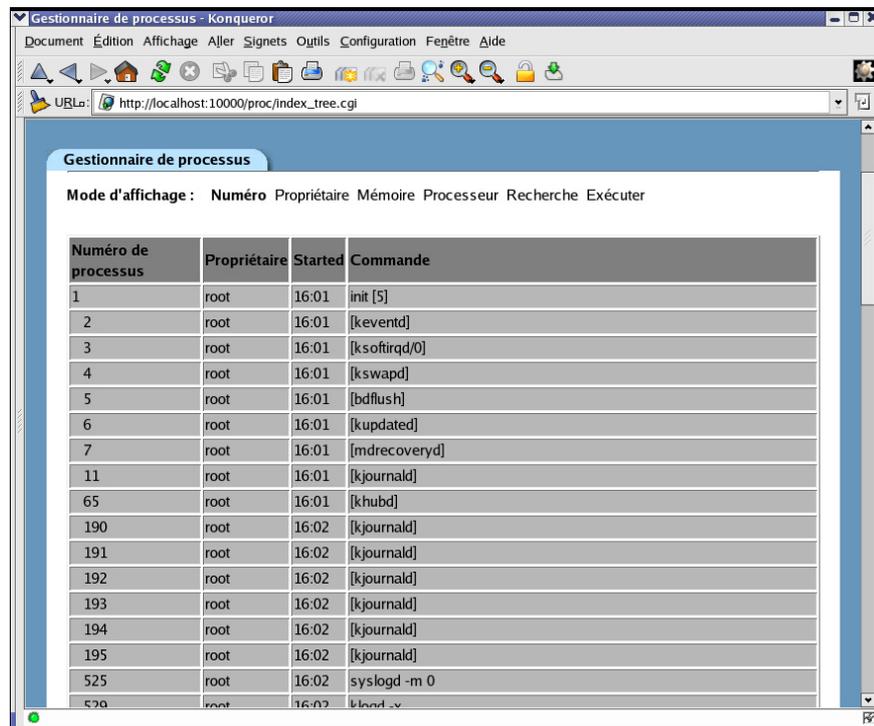
Créer

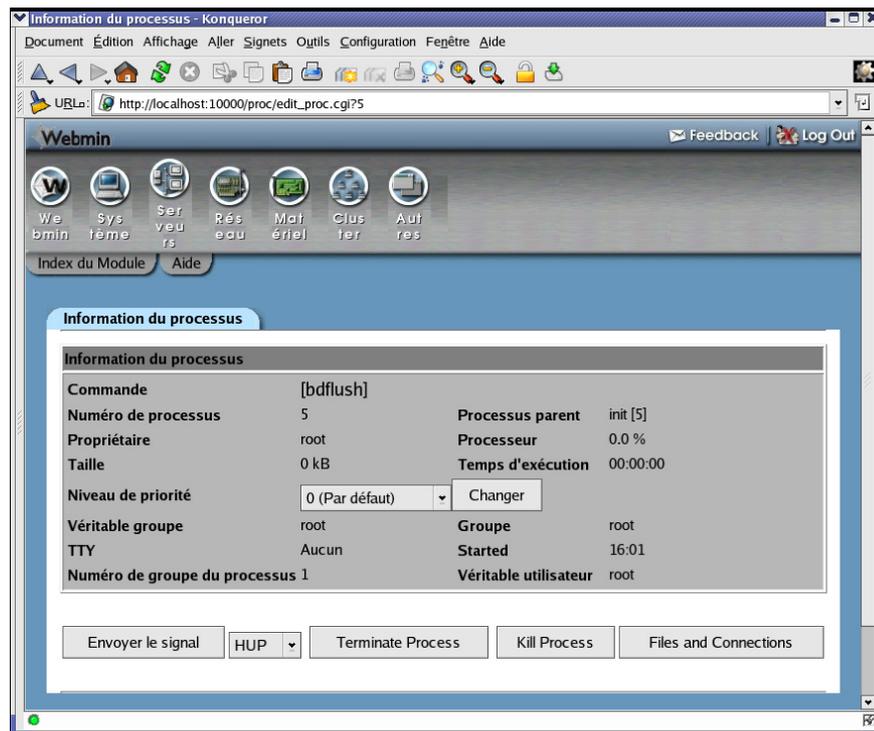
Retourner à l'index

Composants logiciels

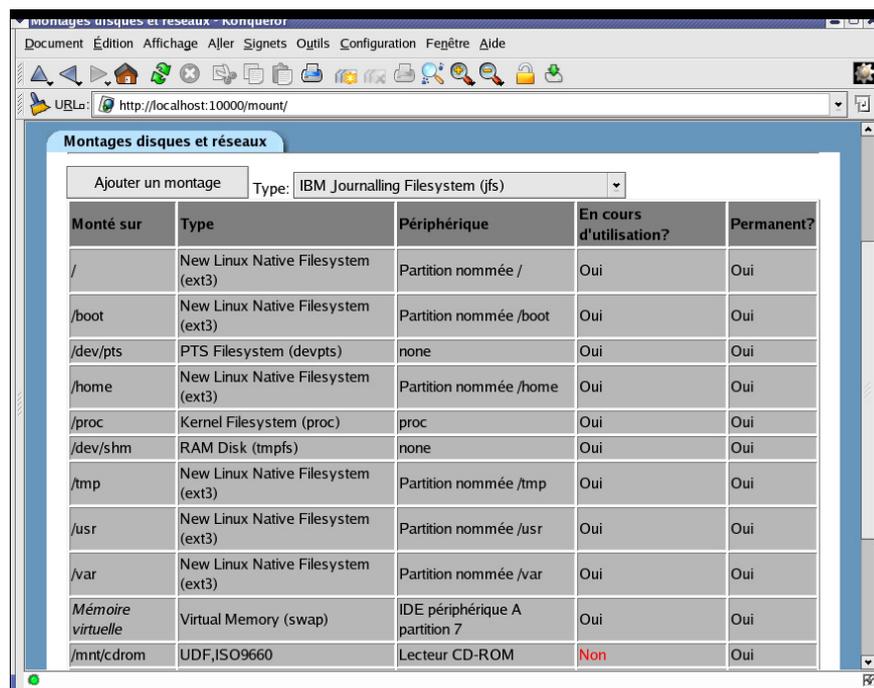


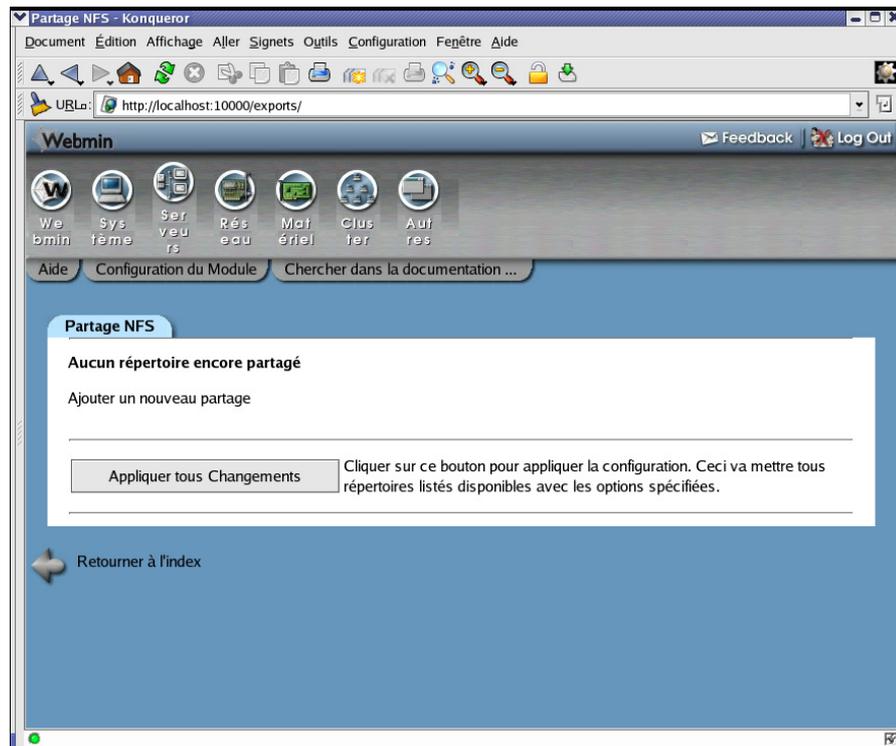
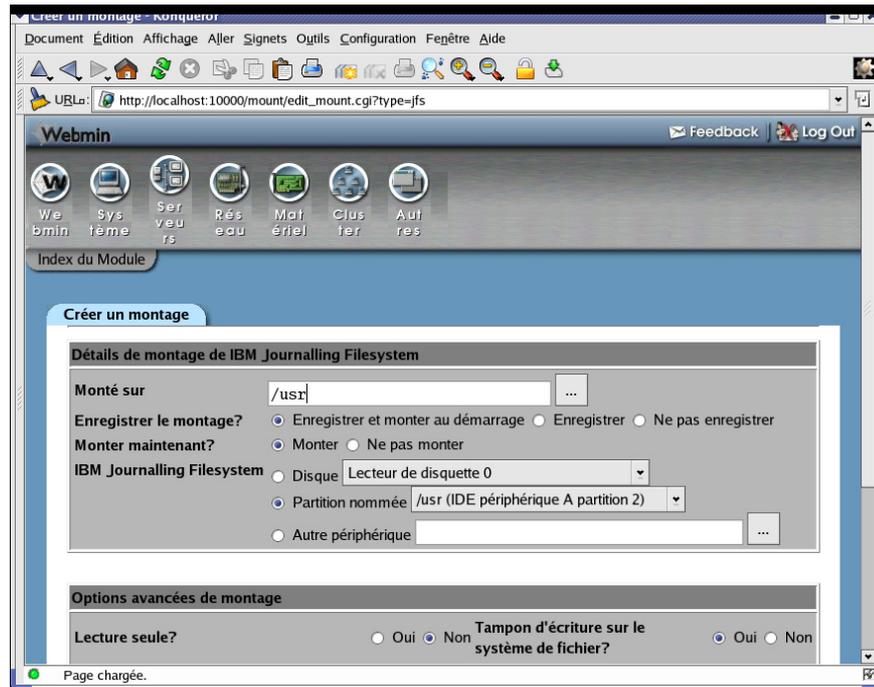
Gestionnaire de processus

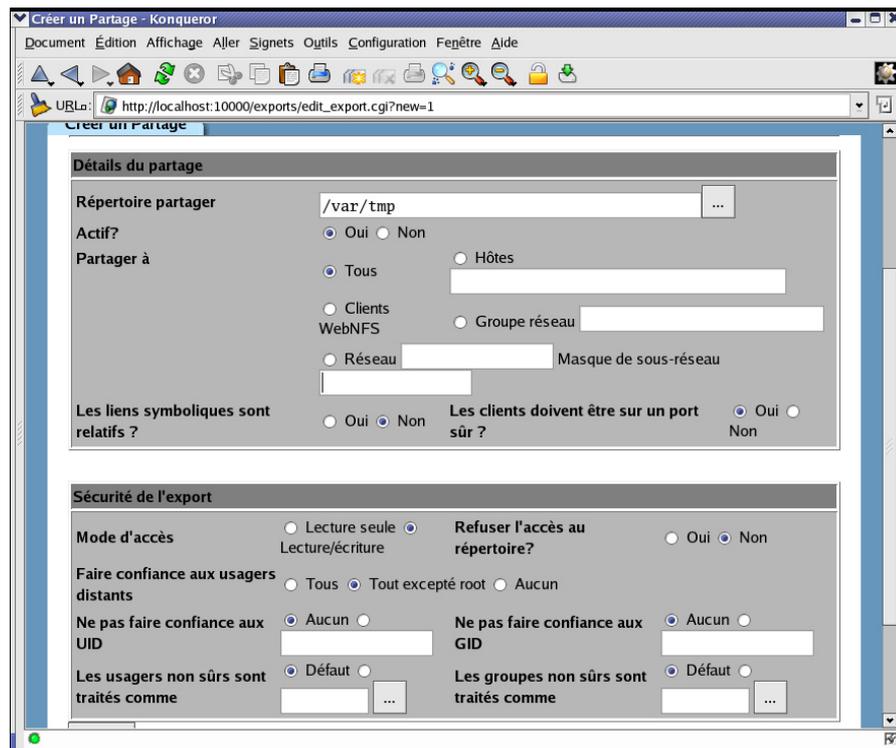




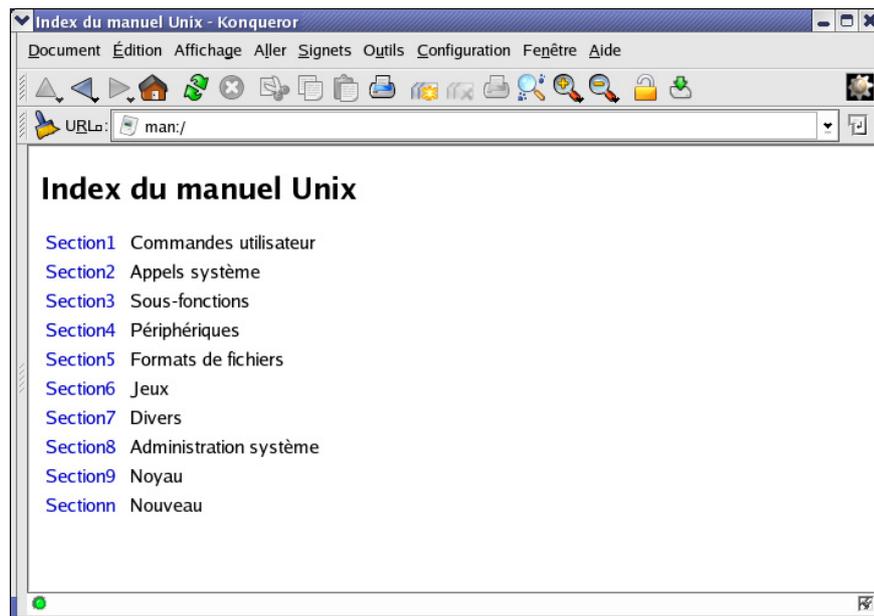
Montages disques et réseaux



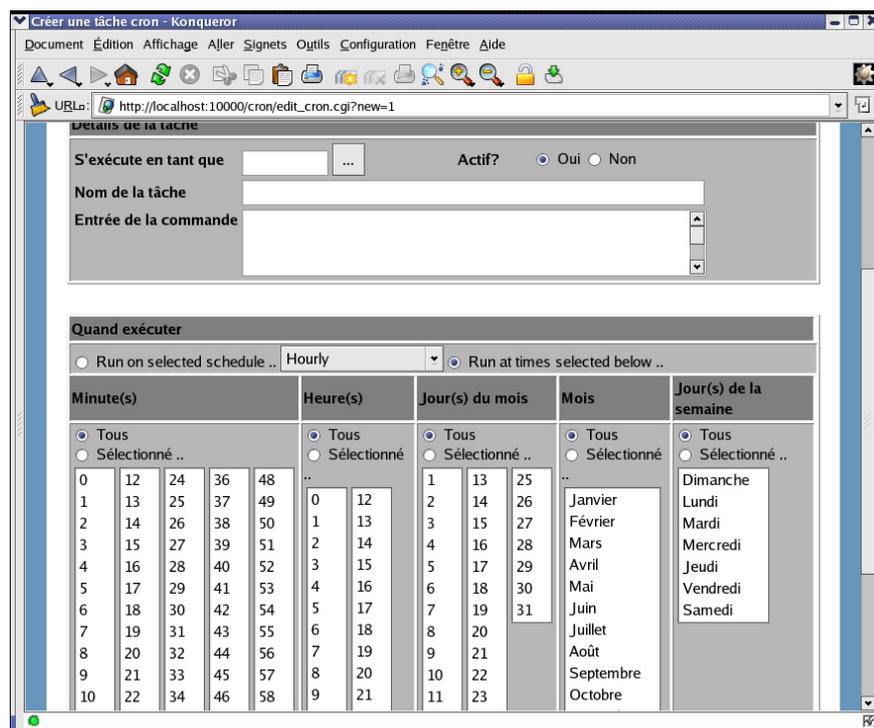
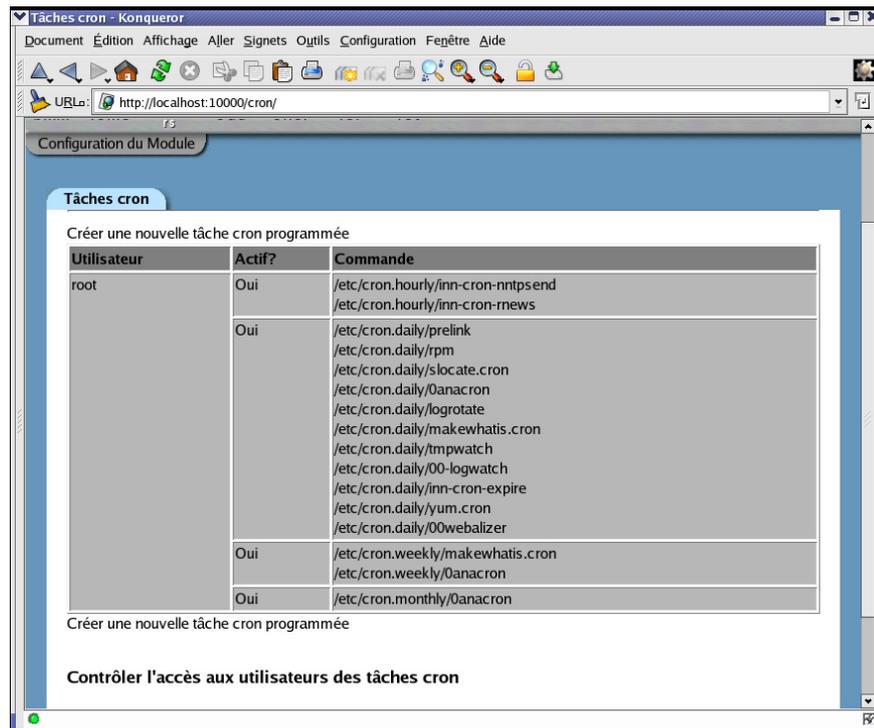




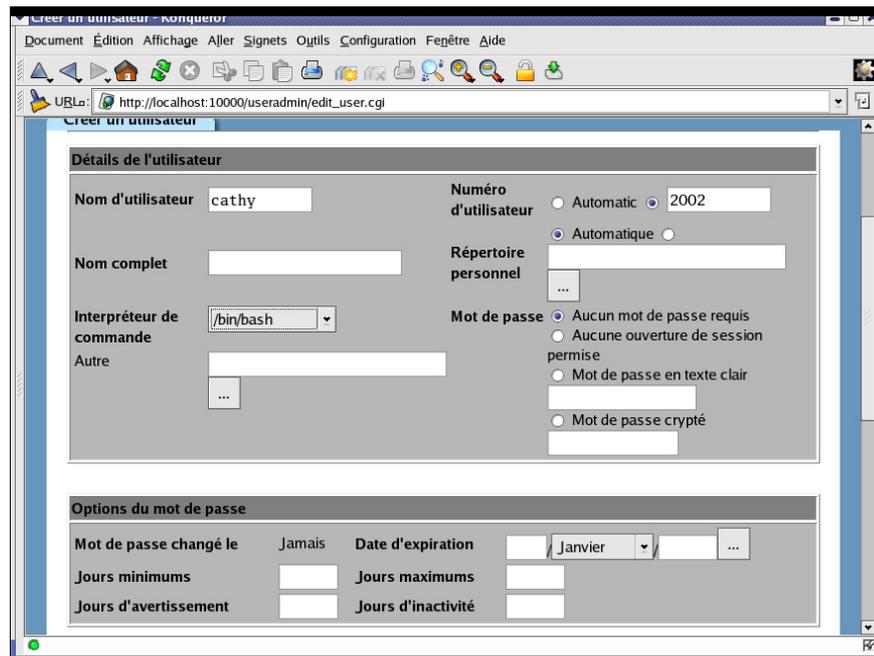
Pages de manuel



Tâches cron

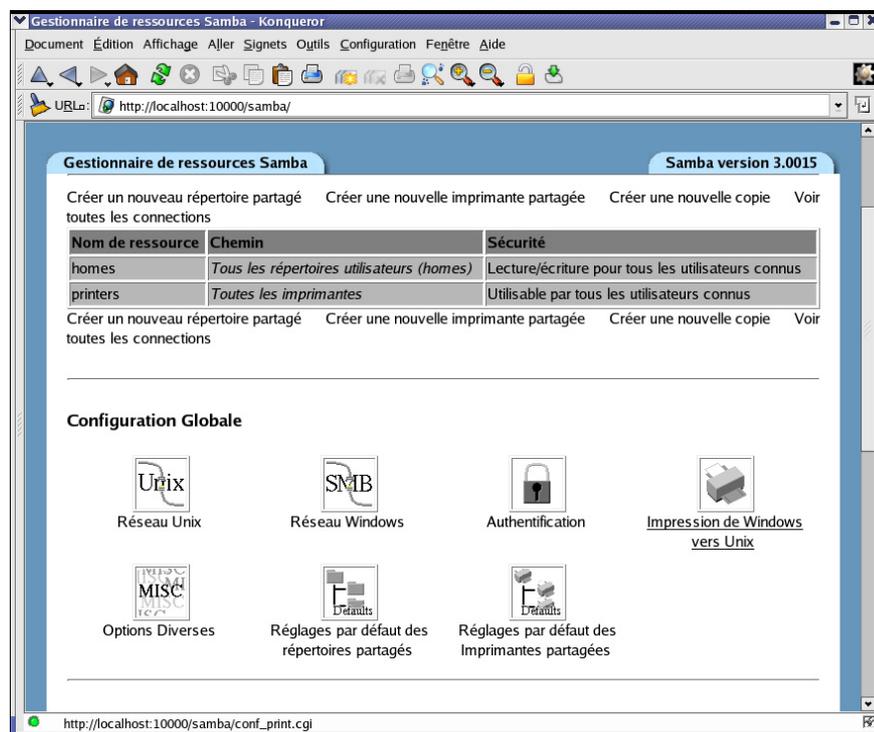


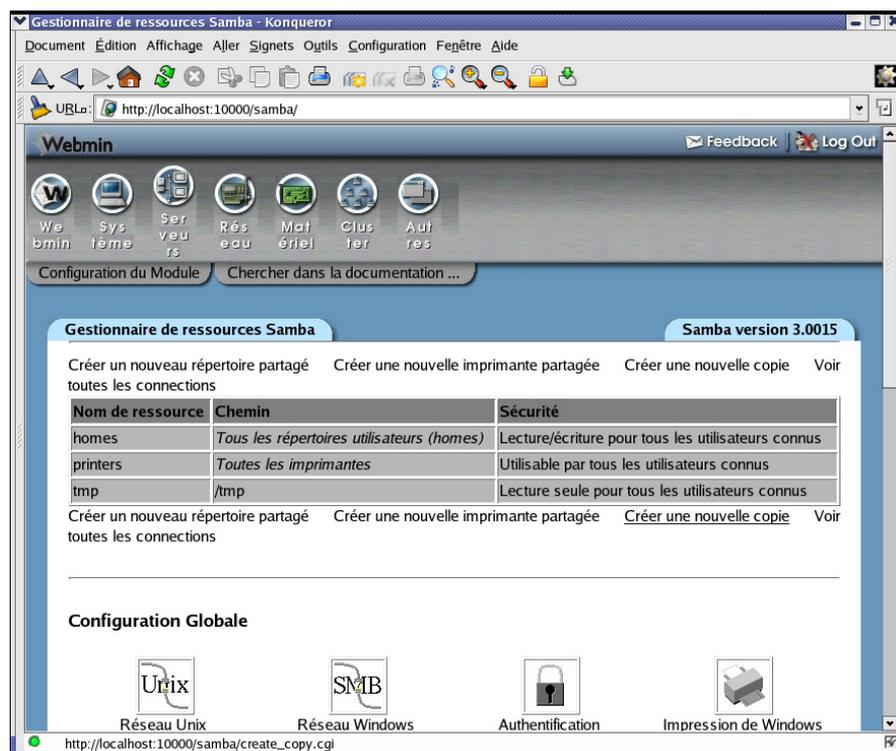
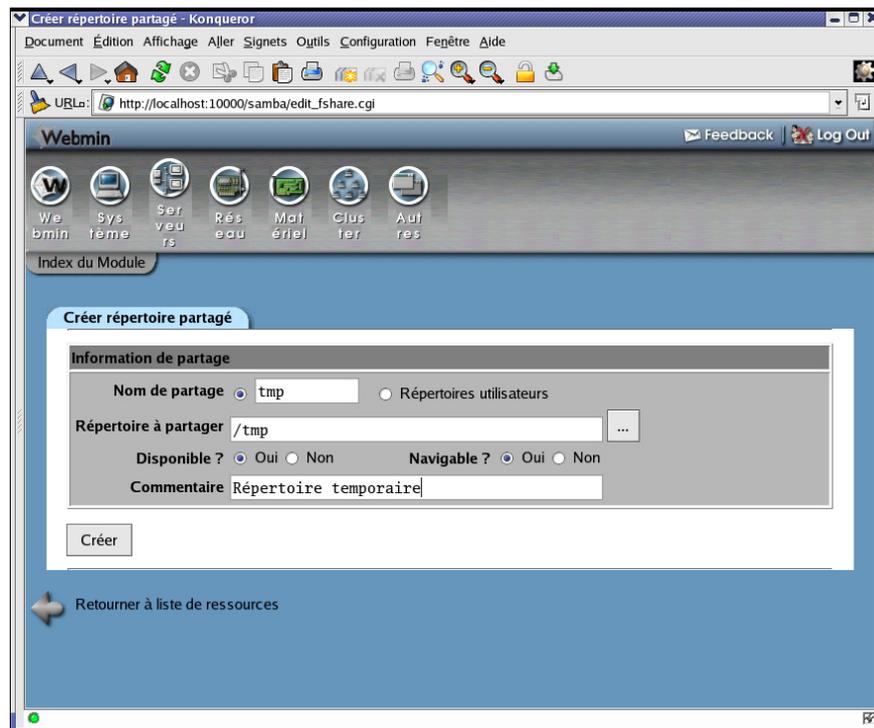
Utilisateurs et groupes



Le menu serveur

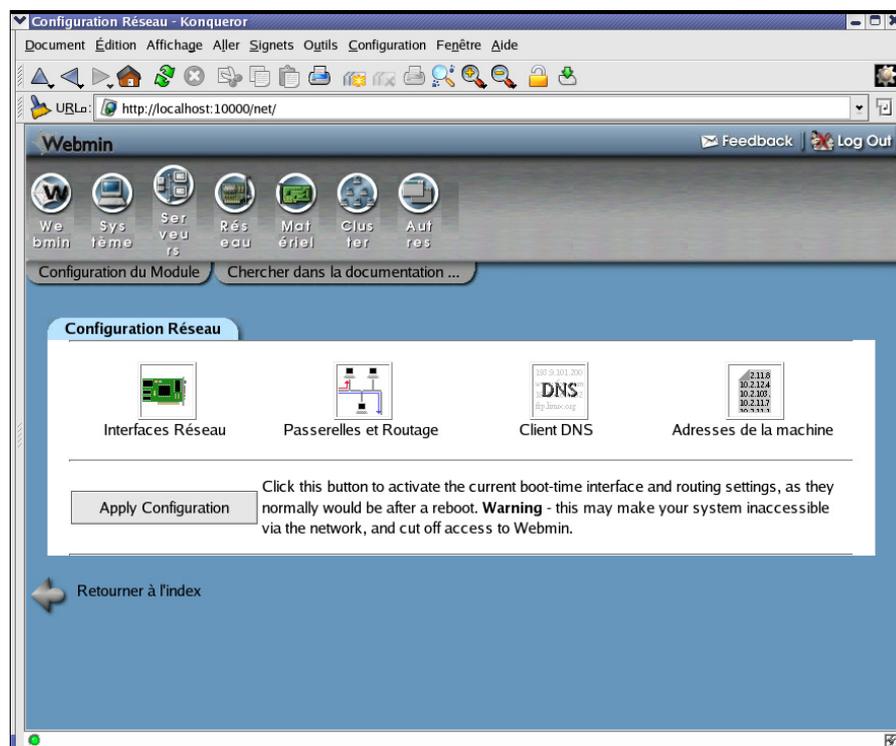
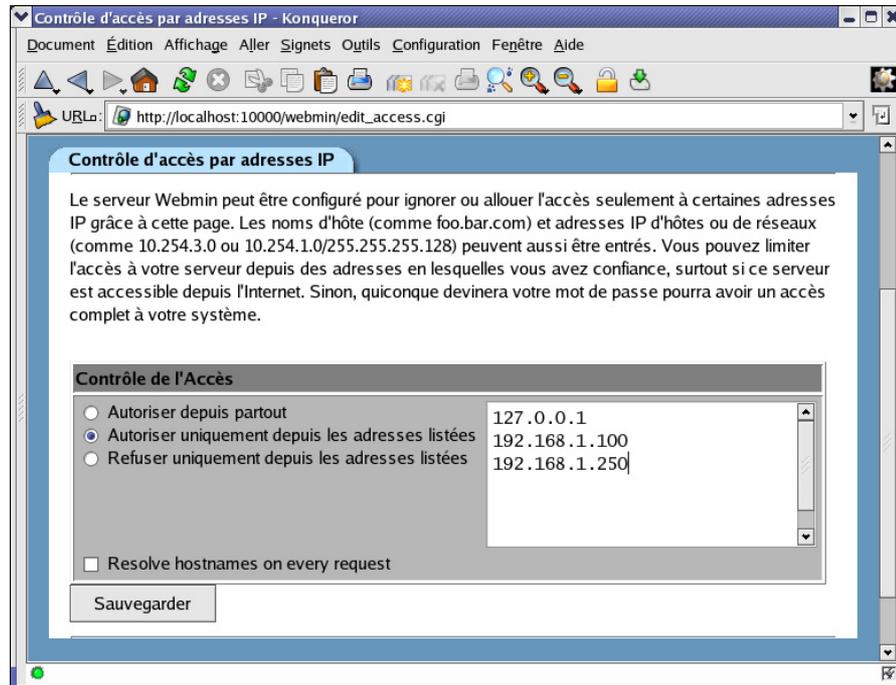
Partage Windows avec Samba





Le menu réseau

Configuration réseau



Interfaces Réseau - Konqueror

Document Édition Affichage Aller Signets Outils Configuration Fenêtre Aide

URLs: http://localhost:10000/net/list_ifcs.cgi

Index du Module

Interfaces Réseau

Interfaces Active

Ajouter une nouvelle interface

Nom	Type	IP Adresse	Masque de sous-réseau	État
eth0	Ethernet	192.168.1.100	255.255.255.0	Effectif
lo	Loopback	127.0.0.1	255.0.0.0	Effectif

Ajouter une nouvelle interface

Interfaces Permanente

Ajouter une nouvelle interface

Nom	Type	IP Adresse	Masque de sous-réseau	Permanente?
eth0	Ethernet	192.168.1.100	255.255.255.0	Oui
lo	Loopback	127.0.0.1	255.0.0.0	Oui

Ajouter une nouvelle interface

Retourner à configuration réseau

Passerelles et Routage - Konqueror

Document Édition Affichage Aller Signets Outils Configuration Fenêtre Aide

URLs: http://localhost:10000/net/list_routes.cgi

Webmin Feedback Log Out

We bmin Sys tème Ser veu rs Rés eau Mat ériel Clus ter Aut res

Index du Module

Passerelles et Routage

Configuration de routage activé au démarrage

Default routes

Interface	Passerelle
Any	192.168.1.250
<input type="checkbox"/>	

Agir comme routeur? Oui Non

Routes statique

Interface	Réseau	Masque de sous-réseau	Passerelle

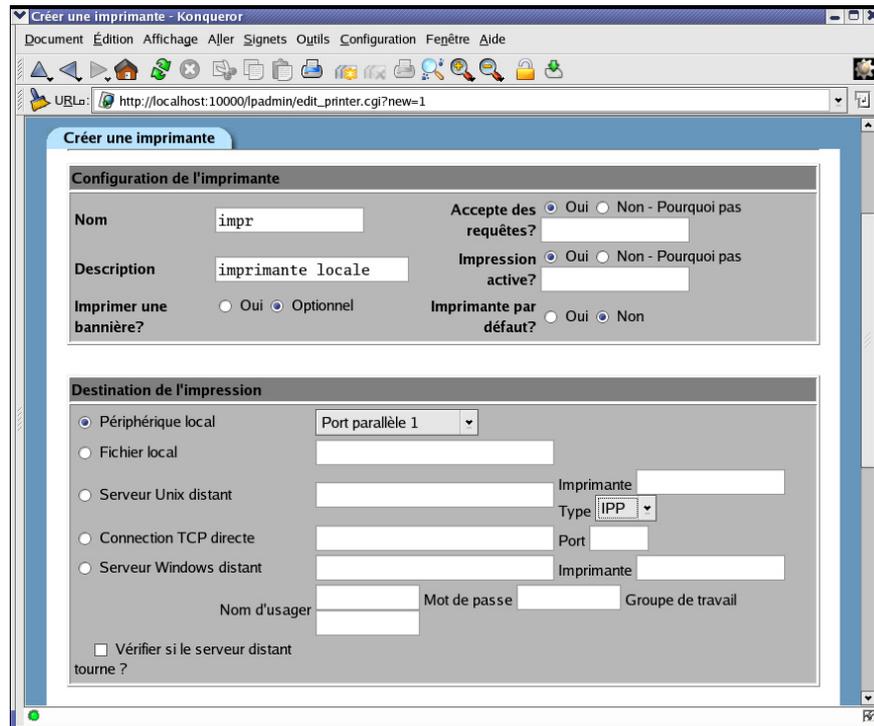
Routes locale

Interface	Réseau	Masque de sous-réseau

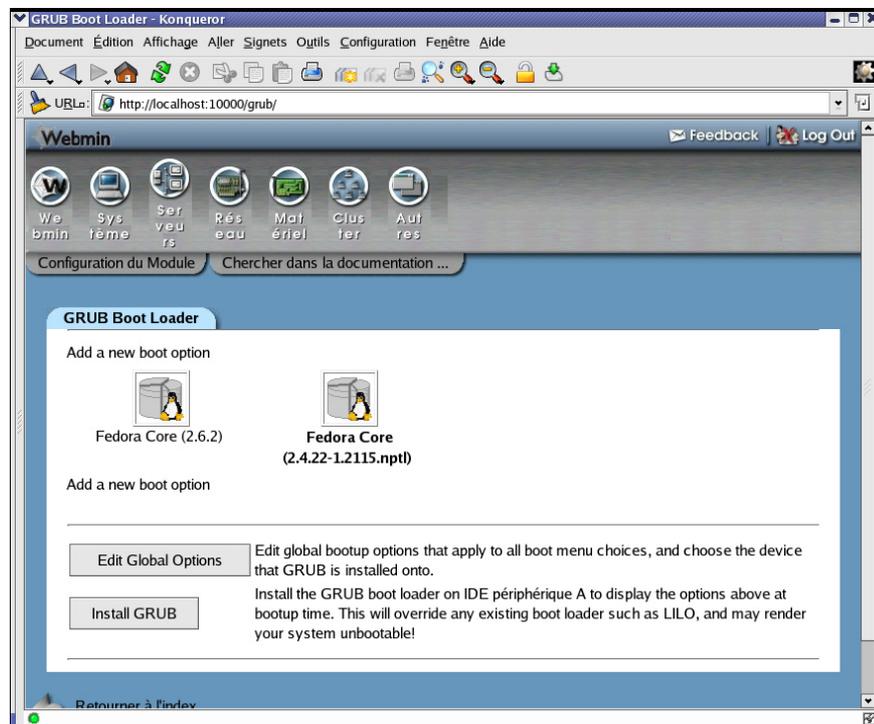
Sauvegarder

Le menu matériel

Configuration de l'imprimante



GRUB Boot Loader



Partition sur Disque local

Gestionnaire de partitions - Konqueror

Document Édition Affichage Aller Signets Outils Configuration Fenêtre Aide

URLs: http://localhost:10000/fdisk/

Webmin Système Serveurs Réseau Matériel Cluster Autres

Chercher dans la documentation ...

Gestionnaire de partitions

Disques		Partitions						
Endroit	Cylindres	Numéro	Type	Étendue	Début	Fin	Utiliser	Libre
IDE périphérique A	776	1	Linux		1	14	/boot	86 %
		2	Linux		15	569	/usr	27 %
		3	Linux		570	637	/	70 %
		4	Étendue		638	776		
		5	Linux		638	678	/var	70 %
		6	Linux		679	713	/tmp	75 %
		7	Linux swap		714	748	swap	
		8	Linux		749	762	/home	90 %
		9	Linux		763	776	/usr/local	90 %
		Ajouter une partition logique						

Retourner à l'index

Annexe J : Compilation du noyau

Suit un exemple de configuration du noyau en mode ligne de commande. Toutes les options sont présentées, à l'exception de celles qui se rapportent à des configurations matérielles très rares ou à celles qui nécessitent des configurations complexes que seuls des spécialistes peuvent réaliser, par exemple les options avancées des réseaux TCP/IP.

Code maturity level options

Prompt for development and/or incomplete code/drivers
(CONFIG_EXPERIMENTAL) [Y/n/?]

Cette option vous demande si vous voulez utiliser des pilotes qui sont en cours de développement, vous pouvez raisonnablement répondre « n ».

Processor type and features

Processor family (386, 486/Cx486, 586/K5/5x86/6x86, Pentium/K6/TSC, PPro/6x86MX) [386]MD/Cyrix/Intel 386DX/DXL/SL/SLC/SX, Cyrix/TI

Cette option permet d'optimiser le noyau Linux, la documentation de Linux préconise les choix suivants :

- Pentium Intel pentium/MMX, AMD K5, K6 et K6 3D
- PPro Intel pentium II/Pentium Pro, Cyrix/IBM/natonel Semiconductor 6x86MX, MII
- 586 Pentium génériques
- 486 486, tous constructeurs confondus
- 386 386 tous constructeurs confondus

Si vous ne connaissez pas le type de votre processeur, vous pouvez choisir « 386 ». Cette option, sans être optimale, fonctionne avec toutes les architectures.

Math emulation (CONFIG_MATH_EMULATION) [Y/n/?]

Cette option active l'émulation d'un processeur mathématique par le noyau. Seuls les anciens processeurs 386/486SX peuvent ne pas avoir de processeur mathématique, aussi vous répondrez normalement « n ».

MTRR (Memory Type Range Register) support (CONFIG_MTRR) [Y/n/?]

Cette option accélère nettement l'affichage des cartes graphiques PCI et AGP (gain en vitesse de 2,5 et plus encore), et corrige les bogues de certains BIOS SMP, répondez « y », et dans tous les cas vous ne faites qu'augmenter votre noyau de 3 Ko.

Symmetric multi-processing support (CONFIG_SMP) [N/y/?]*

La plupart des PC n'ont qu'un seul processeur, aussi vous répondrez « n » pour cette option destinée aux architectures multi-processeurs.

Loadable module support

Enable loadable module support (CONFIG_MODULES) [Y/n/?]

Cette option vous permet de charger dynamiquement les pilotes avec les commandes insmod et modprobe, répondez « y ».

Set version information on all symbols for modules (CONFIG_MODVERSIONS) [Y/n/?]

Cette option vous permet d'utiliser des modules compilés avec d'autres versions du noyau, vous pouvez raisonnablement répondre « n » et recompiler les modules à chaque fois que vous construirez un nouveau noyau.

Kernel module loader (CONFIG_KMOD) [Y/n/?]

Cette option permet au noyau de charger dynamiquement un module requis par un processus, via la commande `insmod` ou `modprobe` : vous répondrez normalement « y ».

General setup

Networking support (CONFIG_NET) [Y/n/?]

Vous ne pouvez que répondre « y » à cette option, car les programmes Linux et UNIX utilisent aussi en local les mécanismes de communication réseau.

PCI support (CONFIG_PCI) [Y/n/?]

Si vous avez un bus PCI, répondez « y ».

PCI access mode (BIOS, Direct, Any) [Any]

Si vous avez des cartes PCI, gardez le choix par défaut (Any) pour que Linux puisse, si le BIOS échoue, procéder à la détection des périphériques PCI.

PCI quirks (CONFIG_PCI_QUIRKS) [Y/n/?]

Cette option permet à Linux d'initialiser le bus PCI en cas de défaillance du BIOS.

Backward-compatible /proc/pci (CONFIG_PCI_OLD_PROC) [Y/n/?]

Cette option installe l'ancienne interface /proc/pci des anciens noyaux Linux en plus de la nouvelle /proc/bus/pci pour assurer la compatibilité des nombreux programmes utilisant /proc/pci. Dans le doute répondez « y ».

MCA support (CONFIG_MCA) [N/y/?]

Répondez « y » seulement si vous avez un ordinateur PS/2 IBM, équipé d'un bus MCA.

SGI Visual Workstation support (CONFIG_VISWS) [N/y/?]

Normalement vous répondrez « n », sauf si votre PC est à base de puces SGI comme c'est le cas des quelques PC utilisant des composants Legacy. Nous vous renvoyons à la documentation de votre PC et au fichier `sgi-visws.txt`.

System V IPC (CONFIG_SYSVIPC) [Y/n/?]

Les IPCs système V sont utilisés par les applications, répondez « y ».

BSD Process Accounting (CONFIG_BSD_PROCESS_ACCT) [Y/n/?]

Vous pouvez répondre « y » à cette option qui est utile pour les informations de comptabilité des processus.

Sysctl support (CONFIG_SYSCTL) [Y/n/?]

Cette option permet de régler dynamiquement certaines variables ainsi que la taille de certaines tables système du noyau sans avoir ni à redémarrer le système ni à régénérer un nouveau noyau, aussi répondez « y ».

Kernel support for a.out binaries (CONFIG_BINFMT_AOUT) [M/n/y/?]

Avant la version 2.0 du noyau Linux, les exécutables étaient au format a.out. Ils sont maintenant au format ELF. Vous répondrez « y » uniquement dans le cas où vous avez d'anciennes applications au format a.out, sans les sources qui vous auraient permis de les recompiler au format ELF. Dans le doute, répondez « m ».

Remarque

La commande **file** (cf. *L'ouvrage UNIX Utilisateur des mêmes auteurs*) permet de connaître le format d'un exécutable (syntaxe : `file fichier_exécutable`).

Kernel support for ELF binaries (CONFIG_BINFMT_ELF) [Y/m/n/?]

C'est actuellement le format standard des exécutable Linux, répondez « y » sans aucune hésitation.

Kernel support for MISC binaries (CONFIG_BINFMT_MISC) [M/n/y/?]

Cette option est une solution globale pour la prise en compte de certaines applications comme des programmes « Java » ou « Python », par exemple. Il vous suffit de taper le nom de l'application et le noyau Linux se charge du reste. Vous pouvez même exécuter ainsi des programmes MS-DOS grâce à l'émulateur DOSEMU. Répondez « y » à cette option, ainsi qu'à l'option « proc filesystem support (CONFIG_PROC_FS) » présentée plus loin.

Parallel port support (CONFIG_PARPORT) [M/n/y/?]

Répondez « y » à cette option, car le port parallèle est couramment utilisé pour connecter une imprimante, et même d'autres périphériques comme un lecteur de cartouches par exemple notamment.

PC-style hardware (CONFIG_PARPORT_PC) [M/n/y/?]

Tous les PCs, ainsi que certaines stations Alpha, sont, en standard, équipés d'un port parallèle style PC. Vous répondrez « m » à cette option car cette dernière est disponible sous forme de module.

Support foreign hardware (CONFIG_PARPORT_OTHER) [N/y/?]

Vous répondez « n », à moins de disposer d'un port parallèle spécifique.

Advanced Power Management BIOS support (CONFIG_APM) [Y/n/?]

Cette option d'économie d'énergie est principalement destinée aux portables, répondez « n ».

Plug And Play support

Plug and Play support (CONFIG_PNP) [Y/n/?]

Répondez « y » à cette option de reconnaissance des périphériques Plug And Play.

Auto-probe for parallel devices (CONFIG_PNP_PARPORT) [M/n/y/?]

Cette option permet aux périphériques conformes au standard IEEE 1284 de s'identifier entre eux automatiquement, répondez « m » si vous voulez l'activer, dans le doute, vous répondrez « n ».

Enhanced IDE/MFM/RLL disk/cdrom/tape/floppy support (CONFIG_BLK_DEV_IDE) [Y/n/?]

Cette option installe un pilote IDE évolué capable de contrôler quatre cartes IDE, ce qui autorise au total huit périphériques IDE (cf. Module 9 : Les disques Linux). Si vous avez au moins un périphérique IDE, répondez « y ». On doit, de toute manière, obligatoirement répondre « y » si le système de fichiers root « / » est sur un disque IDE.

Use old disk-only driver on primary interface (CONFIG_BLK_DEV_HD_IDE) [N/y/?]

Il s'agit des pilotes antérieurs aux pilotes IDE évolués, répondez « n » si vous avez un disque IDE.

Include IDE/ATAPI CDROM support (CONFIG_BLK_DEV_IDECD) [Y/n/?]

Répondez « y » si vous avez un lecteur de CD-ROM ATAPI.

Include IDE/ATAPI TAPE support (CONFIG_BLK_DEV_IDETAPE) [Y/n/?]

Répondez « y » si vous avez un lecteur de bandes ATAPI.

Include IDE/ATAPI FLOPPY support (new) (CONFIG_BLK_DEV_IDEFLOPPY) [Y/n/?]

Répondez « y » si vous avez un lecteur ATAPI ZIP ou LS-120.

SCSI emulation support (CONFIG_BLK_DEV_IDESCSI) [N/y/?] n

Le protocole ATAPI étant similaire au protocole SCSI, cette option permet d'utiliser un pilote SCSI avec un lecteur ATAPI, dans le cas par exemple où vous n'avez pas de pilote natif ATAPI pour ce lecteur. En dehors de ce cas, répondez « n ».

Support removable IDE interfaces (PCMCIA) (CONFIG_BLK_DEV_IDE_PCMCIA) [Y/n/?]

Typiquement pour les portables, cette option ajoute le code nécessaire au pilote IDE afin d'autoriser l'insertion ou le retrait d'un disque PCMCIA « à chaud », c'est-à-dire sans avoir à arrêter le système et couper l'alimentation électrique. Vous répondez « n », sauf si vous avez un portable.

Chipsets

Cette partie propose l'installation de pilotes pour chipsets spécifiques et plutôt rares actuellement (CMD40, RZ100, Intel 82731 PIIX). Nous vous recommandons de lire la documentation de votre matériel pour savoir si vous avez besoin d'un de ces pilotes.

Additional Block Devices

Loopback device support (CONFIG_BLK_DEV_LOOP) [M/n/y/?]

*Ce pilote vous permet de monter un fichier comme un système de fichiers. Cette option peut être utile si vous disposez d'images de disquettes ou de CD-ROM, afin d'accéder aux fichiers de ces images à l'aide des commandes standard de gestion de fichiers (**ls**, **cp** ...). Répondez « y » ou « m » si vous voulez utiliser cette fonctionnalité.*

Network block device support (CONFIG_BLK_DEV_NBD) [Y/m/n]

Cette option est normalement inutile, répondez « n » et consultez le fichier `kbd.txt` pour des détails.

Multiple devices driver support (CONFIG_BLK_DEV_MD) [Y/n/?]

Cette option vous permet d'émuler les disques RAID (cf. Modules 9 : Les disques Linux). Normalement, vous répondez « n ».

RAM disk support (CONFIG_BLK_DEV_RAM) [Y/m/n/?]

Cette option vous permet de créer des systèmes de fichiers dans la RAM, normalement vous répondez « n ».

Initial RAM disk (initrd) support (CONFIG_BLK_DEV_INITRD)i [Y/n]

Cette option qui crée un « RAM disk » lors du démarrage sert essentiellement à charger des modules nécessaires au montage de votre système de fichier root (/), vous répondez normalement « n ».

XT harddisk support (CONFIG_BLK_DEV_XD) [N/y/m/?]

Cette option implémente la gestion de disque des anciens contrôleurs (8 bits) de la gamme XT. Répondez « n ».

Viennent ensuite deux pilotes, Mylex DAC960/DAC1100 PCI et Compaq SMART2. Le premier est documenté dans le fichier `README.DAC960`, quant au second, il n'y a aucune aide, aussi nous vous recommandons de répondre « n » aux deux, à moins que vous n'ayez plus d'informations.

Parallel port IDE device support (CONFIG_PARIDnk device emulation (CONFIG_NETLINK_DEV) [Y/m/n/?]

Cette option est destinée aux lecteurs externes (CD-ROM et disques durs) le plus souvent de type IDE, que l'on branche sur le port parallèle. Si vous avez de tels

lecteurs, répondez « y » ou « n ». Pour plus de détails, nous vous invitons à consulter le fichier `/usr/doc/linux/Documentation/paride.txt`.

Networking options

Packet socket (CONFIG_PACKET) [Y/m/n/?]

Option pour les spécialistes des réseaux TCP/IP, mais nous vous recommandons de répondre « y ».

Kernel/User netlink socket (CONFIG_NETLINK) [Y/n/?]

Option pour les spécialistes des réseaux TCP/IP, mais nous vous recommandons de répondre « y ».

Routing messages (CONFIG_RTNETLINK) [Y/n/?]

Option pour les spécialistes des réseaux TCP/IP, mais nous vous recommandons de répondre « n ».

Netlink device emulation (CONFIG_NETLINK_DEV) [Y/m/n/?]

Option pour les spécialistes des réseaux TCP/IP, mais nous vous recommandons de répondre « y ».

Network firewalls (CONFIG_FIREWALL) [Y/n/?]

Option pour les spécialistes des réseaux TCP/IP, répondez « n » sauf si votre machine est destinée à assurer les fonctions de routeur Internet pour un réseau local.

Socket Filtering (CONFIG_FILTER) [Y/n/?]

Option pour les spécialistes des réseaux TCP/IP, répondez « n ».

Unix domain sockets (CONFIG_UNIX) [Y/m/n/?]

Option pour les spécialistes des réseaux TCP/IP, mais répondez obligatoirement « y » à cette option, même si vous n'êtes connecté à aucun réseau, car le système graphique X-Window, ainsi que le service `syslog` comptent parmi les nombreux programmes qui utilisent cette fonctionnalité.

TCP/IP networking (CONFIG_INET) [Y/n/?]

Cette option installe les protocoles TCP/IP, répondez « y ».

IP: multicasting (CONFIG_IP_MULTICAST) [Y/n/?]

Option pour les spécialistes des réseaux TCP/IP, répondez « n ».

IP: advanced router (CONFIG_IP_ADVANCED_ROUTER) [Y/n/?]

Option pour les spécialistes des réseaux TCP/IP, répondez « n ».

IP: kernel level autoconfiguration (CONFIG_IP_PNP) [y/n]

Option pour les spécialistes des réseaux TCP/IP, répondez « n ».

IP: firewiling (CONFIG_IP_FIREWALL) [y/n]

Option pour les spécialistes des réseaux TCP/IP, répondez « n ».

IP: firewall packet netlink (CONFIG_IP_FIREWALL_NETLINK) [Y/n]

Option pour les spécialistes des réseaux TCP/IP, répondez « n ».

IP: transparent proxy support (CONFIG_IP_TRANSPARENT_PROXY) [Y/n]

Option pour les spécialistes des réseaux TCP/IP, répondez « n ».

IP: masquerading (CONFIG_IP_MASQUERADE) [Y/n/?]

Option pour les spécialistes des réseaux TCP/IP, répondez « n ».

Protocol-specific masquerading support will be built as modules.

IP: ICMP masquerading (CONFIG_IP_MASQUERADE_ICMP) [Y/n/?]

Option pour les spécialistes des réseaux TCP/IP, répondez « n ».

IP: optimize as router not host (CONFIG_IP_ROUTER) [N/y/?]

Option pour les spécialistes des réseaux TCP/IP, répondez « n ».

IP: tunneling (CONFIG_NET_IPIP) [M/n/y/?]

Option pour les spécialistes des réseaux TCP/IP, répondez « n ».

IP: GRE tunnels over IP (CONFIG_NET_IPGRE) [Y/n]

Option pour les spécialistes des réseaux TCP/IP, répondez « n ».

IP: broadcast GRE over IP (CONFIG_NET_GRE_BROADCAST) [Y/n]

Option pour les spécialistes des réseaux TCP/IP, répondez « n ».

IP: multicast routing (CONFIG_IP_MROUTE) [Y/n]

Option pour les spécialistes des réseaux TCP/IP, répondez « n ».

IP: aliasing support (CONFIG_IP_ALIAS) [M/n/y/?]

Option pour les spécialistes des réseaux TCP/IP, répondez « n ».

IP: tcp syncookie support (not enable per default) (CONFIG_SYN_COOKIES) [Y/n]

Option pour les spécialistes des réseaux TCP/IP, répondez « y ».

IP: Reverse ARP (CONFIG_INET_RARP) [M/n/y/?]

Répondez « m » seulement si votre machine est utilisée comme serveur de boot pour des machines sans disque.

IP: Allow large windows (not recommended if <16Mb of memory)
(CONFIG_SKB_LARGE) [Y/n/?]

Cette option améliore les échanges réseau, normalement vous devrez répondre « n ».

SCSI support

SCSI support (CONFIG_SCSI) [N/y/m/?]

Si vous n'avez pas de lecteurs SCSI, répondez « n » et vous avez terminé avec la section SCSI. Si vous avez des lecteurs SCSI, répondez « m » si votre système Linux démarre à partir d'un disque IDE, et « y » s'il démarre à partir d'un disque SCSI. Dans tous les cas, il faut renseigner les options suivantes, en tenant compte de votre configuration.

Network device support

Cette partie définit les cartes réseaux à prendre en compte.

ARCnet support (CONFIG_ARCNET) [M/y/n/?]

Ce type de carte réseau est rarissime en France, répondez « n ».

Network device support (CONFIG_NETDEVICES) [Y/n/?]

Répondez « y » si vous voulez vous connecter à un réseau local ou au réseau Internet avec un modem.

Dummy net driver support (CONFIG_DUMMY) [M/n/y/?]

Répondez « y » ou « m » si vous voulez vous connecter à Internet via les protocoles slip ou Internet.

EQL (serial line load balancing) support (CONFIG_EQUALIZER) [M/n/y/?]

Répondez « y » ou « m » si vous disposez de deux modems, ces derniers vont accélérer vos téléchargements en se répartissant les paquets IP entrants.

Ethernet (10 or 100Mbit) (CONFIG_NET_ETHERNET) [Y/n/?]

Répondez « y » si votre machine est appelée à se connecter à un réseau local Ethernet. Répondez « y » pour sélectionner votre type de carte (3COM, Western Digital/SMC, ...) et « m » pour votre carte précise (exemple 3C509/3C579 support). Ensuite, vous répondrez normalement « n » pour les pilotes FDDI et Frame Relay, ainsi que pour le support des protocoles APPLE.

PLIP (parallel port) support (CONFIG_PLIP) [M/n/y/?]

Option pour les spécialistes des réseaux TCP/IP, répondez « n ».

PPP (point-to-point) support (CONFIG_PPP) [M/n/y/?]

Répondez « m », c'est le protocole standard pour se connecter à Internet via Wanadoo, AOL...

SLIP (serial line) support (CONFIG_SLIP) [M/n/y/?]

Normalement ce protocole n'est plus utilisé pour les connexions Internet, aussi vous devriez répondre « n ».

CSleep compressed headers (CONFIG_SLIP_COMPRESSED) [M/y/n/?]

Répondez « m » seulement si vous avez activé l'option précédente.

Keep alive and linefill (CONFIG_SLIP_SMART) [M/y/n]

Option pour les spécialistes des réseaux TCP/IP, répondez « n ».

Six bit SLIP encapsulation (CONFIG_SLIP_MODE_SLIP6) [M/y/n/?]

Option pour les spécialistes des réseaux TCP/IP, répondez « n ».

Wireless LAN (non hamradio) [Y/n]

Option pour les spécialistes des transmissions radioamateurs, répondez « n ».

Token ring driver support (CONFIG_TR) [Y/n]

Répondez « y » si vous avez une carte réseau Token Ring. Vous pouvez ensuite activer éventuellement d'autres options, dans tous les autres cas répondez « n ».

Red Creek Hardware VPN (CONFIG_RCPCI) [M/n]

Option pour les spécialistes des réseaux, répondez « n ».

Wan drivers (CONFIG_WAN_DRIVERS) [Y/n]

Option pour les spécialistes des réseaux WAN, répondez « n ».

Amateurs radio support

Options pour les spécialistes des transmissions radioamateurs, répondez « n ».

ISDN subsystem

ISDN support (CONFIG_ISDN) [M/n/y/?]

Répondez « m » seulement si vous souhaitez utiliser des connexions RNIS (Réseau Numérique à Intégration de Services), c'est-à-dire avec un abonnement Numeris (en France), au lieu d'un traditionnel modem via l'infrastructure générale du réseau téléphonique.

Old CD-ROM drivers (not for SCSI or IDE/ATAPI drives)

Support non-SCSI/IDE/ATAPI CDROM drives (CONFIG_CD_NO_IDESCSI) [Y/n/?]

Les pilotes de CD-ROM qui ne sont ni SCSI ni IDE sont plutôt rares, répondez « n ».

Character devices

Virtual terminal (CONFIG_VT) [Y/n]

Répondez « y » à cette option, le concept de terminal virtuel est très utile dans le monde Linux.

Support for console on virtual terminal (CONFIG_VT_CONSOLE) [Y/n]

Répondez « y » à cette option qui installe les consoles virtuelles (cf. Module 11 : Les périphériques).

Standard/generic serial support (CONFIG_SERIAL) [Y/m/n/?]

Répondez « m », car cette option active la gestion des ports série standard (interface RS232), sur lesquels on branche habituellement une souris, une imprimante ou un modem.

Suit une liste de cartes d'entrées-sorties série diverses, qui permettent par exemple l'emploi de plus de quatre ports série, normalement vous répondez « n ».

Nous vous recommandons aussi de décliner pour l'instant l'offre de support des pseudo-terminaux UNIX98.

Parallel printer support (CONFIG_PRINTER) [M/n/y/?]

Vous connecterez probablement votre imprimante au port parallèle, répondez « y », et répondez « n » pour l'option suivante, à moins que votre imprimante réponde au standard IEEE 1284 (cf. La documentation de votre imprimante).

Mouse Support (not serial mice) (CONFIG_MOUSE) [Y/n/?] y

Si votre souris est une souris de type bus, vous devez répondre « y » ici, et « y » ou « m » pour l'une des options qui suivent selon le type de votre souris (Microsoft, Logitech, PS/2, etc.), et « n » pour toutes les autres.

QIC-02 tape support (CONFIG_QIC02_TAPE) [N/y/?]

Répondez « y » seulement si vous avez un lecteur de bandes de type QIC (ni IDE, ni SCSI) et déclinez pour l'instant l'option complémentaire suivante.

Filesystems

Quota support (CONFIG_QUOTA) [Y/n/?]

Les quotas peuvent être très utiles pour la gestion de l'espace disque (cf. Module 4 : Les systèmes de fichiers), répondez « y » ou « m ».

Kernel automounter support (CONFIG_AUTOFS_FS) [M/y/n/?]

Cette option permet le montage (NFS) « à la demande » de systèmes de fichiers distants, aussi vous répondrez normalement « n ».

Suit une liste de systèmes de fichiers UNIX, Linux, et autres origines, dont la plupart sont inutiles, aussi nous vous recommandons de ne retenir que la liste suivante.

Systèmes de fichiers non Linux :

- DOS FAT fs support et tous ses composants
- ISO9660 CDROM filesystem support
- Microsoft Joliet CDROM extensions
- NTFS filesystem support (read only)

Systèmes de fichiers Linux :

Nous commentons maintenant les systèmes de fichiers Linux que nous vous recommandons d'activer :

Minix fs support (CONFIG_MINIX_FS) [M/n/y/?]

Répondez « y » ou « m » pour utiliser ce système de fichier économique avec des disquettes.

/proc filesystem support (CONFIG_PROC_FS) [Y/n/?]

Dans le répertoire /proc, le noyau crée et met à jour en temps réel deux types de fichiers :

- Des fichiers dont le nom ne contient que des chiffres (le PID du processus) contenant l'image des processus actifs, et qui sont exploitées par les commandes qui affichent des informations sur les processus comme la commande **ps**.
- Des fichiers qui contiennent des informations sur l'état courant du système, comme la mémoire et le swap libres (cf. Module 4 : Les systèmes de fichiers), les modules chargés ou les ressources système utilisées (cf. Module 11 : Les périphériques). Vous devez en toute logique répondre « y ».

Second extended fs support (CONFIG_EXT2_FS) [Y/m/n/?]

C'est le système de fichiers standard de Linux, répondez « y ».

Suit ensuite une liste de systèmes de fichiers réseaux, nous vous recommandons d'activer les suivants en répondant « y » ou « m » :

- NFS filesystem support, sans l'option « Emulate Sun NFS server »
- SMB filesystem ainsi que tous ses composants
- NCP, seulement si vous devez accéder à des ressources de serveurs NOVELL, auquel cas vous devrez aussi sélectionner les options afférentes.

Partitions types

Normalement, vous devez répondre « n » à cette option qui propose d'intégrer le partitionnement BSD, Macintosh ou SUN à votre système Linux.

Native language support

Cette option permet d'activer les « codepages » Microsoft, permettant de prendre en compte les caractères internationaux dans les noms de fichiers, répondez « m » pour l'option : NLS ISO 8859-1 (Latin-1 ; Western European Language).

Sound

Sound card support (CONFIG_SOUND) [M/n/y/?]

Répondez « y » ou « m » si vous avez une carte son (obligatoirement « y » si elle est de type Plug And Play), puis activez tous les pilotes nécessaires.

Nous vous recommandons pour cela de lire le « HOWTO » : Sound-HOWTO.

Kernel hacking

La documentation Linux précise que cette option est exclusivement destinée aux gourous en matière de noyaux Linux.

La configuration du noyau est terminée, le système affiche le message suivant :

```
The linux kernel is now hopefully configured for your setup.
Check the top-level Makefile for additional configuration,
and do a 'make dep ; make clean' if you want to be sure all
the files are correctly re-made
```


Annexe K : Dépannage (« Troubleshooting »)

L'objet de cette annexe est de donner un certain nombre de conseils, de méthodes et d'heuristiques à l'administrateur pour l'aider dans le cas où « ça ne marche pas ».

Les problèmes

Les causes de dysfonctionnement sont très diverses. Il peut se produire qu'une application ne démarre pas ou bien que la procédure de lancement de Linux s'arrête. Voici une liste de problèmes parmi les plus importants :

- Le système ne démarre pas.
- Le système est planté (CRASH ou panic).
- Une application ne démarre pas.
- Une application serveur ne démarre pas.
- Le réseau ne fonctionne plus.
- Une application ne réagit plus.
- Une sauvegarde paraît corrompue.
- Un utilisateur a perdu son mot de passe.
- Vous avez perdu le mot de passe de root.
- Vous n'avez plus d'espace disque.
- Vous avez trop de zombies sur le système.
- Le système de fichiers root est corrompu.
- Le clavier ne fonctionne plus très bien.

Cette liste n'est pas exhaustive. En fonction de votre expérience, vous pouvez rajouter des items.

Solutions globales

Quel que soit le problème, il existe une approche globale :

Anticipation

« Gouverner c'est prévoir », si l'on est conscient des problèmes avant qu'ils ne surviennent, il est possible de préparer une riposte a priori.

Voici quelques conseils :

- Mémoriser (sur papier, sur disquette, ...) les fichiers de configuration et le résultat des commandes d'information.
- Comprendre comment le système fonctionne, comment les applications fonctionnent, comment le réseau fonctionne. Plus vous connaîtrez votre système, plus vous serez capable de comprendre les messages d'erreur et les raisons des dysfonctionnements. Vous serez capable également de prévoir vous-même les problèmes et de leur donner une solution ad hoc :
- Activer les journaux de bord du système et des applications.
- Tenir un journal de bord pour enregistrer vos actions d'administrateur, les problèmes qui surviennent et les solutions que vous appliquez.

- Lire le présent chapitre et connaître les problèmes et les solutions associées liés au mauvais fonctionnement du système. Tester les solutions présentées.

Quand le problème survient, le décrire et essayer de le résoudre

- En quelques phrases, décrire clairement le problème. Indiquer également la date et l'heure, et le message d'erreur complet. Si le problème est lié à un logiciel, on recherche la version du logiciel (... --version) et les bibliothèques dynamiques (ldd). On précise les arguments de lancement et le script d'activation. Enfin, on reproduit les fichiers de configuration. On inscrit le tout dans le cahier d'administration.
- Essayez de lister les éléments extérieurs qui ont pu jouer un rôle dans l'apparition du problème : la version du noyau (uname -a), les différents pilotes présents (lsmod), les processus présents (ps -ef), les crontabs, le niveau d'init (runlevel), l'environnement (env), l'identité de l'utilisateur (id)... Encore une fois, la connaissance du fonctionnement du système permet de créer une liste réaliste et utile. Éliminer tout ce qui est contingent. Arrêter les logiciels annexes. Retirer les périphériques non nécessaires. Testez votre application sur un système nu ou sur un réseau dédié aux tests.
- Lisez les journaux de bord pour avoir de plus amples informations, en particulier */var/log/messages*.
Activez le mode Debug des applications (client ou serveur). Voici un exemple du dépannage du service SSH :

- - Le client ssh en mode verbeux

```
[pierre@carapuce pierre]$ ssh -v herbizarre
OpenSSH_3.6.1p2, SSH protocols 1.5/2.0, OpenSSL 0x0090701f
debug1: Reading configuration data /etc/ssh/ssh_config
debug1: Applying options for *
debug1: Rhosts Authentication disabled, originating port will not be
trusted.
debug1: Connecting to herbizarre [192.168.218.19] port 22.
debug1: Connection established.
```

- - Le serveur sshd en mode debug

Il faut d'abord arrêter le service ssh et activer directement le serveur sshd en mode debug. Une seule instance du serveur est activée et pour une seule session. Après avoir établi son diagnostic, ne pas oublier de réactiver le service.

```
[root@carapuce sysconfig]# /etc/init.d/sshd stop
Arrêt de sshd : [ OK ]
[root@carapuce sysconfig]# sshd -d
debug1: sshd version OpenSSH_3.6.1p2
debug1: private host key: #0 type 0 RSA1
debug1: read PEM private key done: type RSA
debug1: private host key: #1 type 1 RSA
debug1: read PEM private key done: type DSA
debug1: private host key: #2 type 2 DSA
debug1: Bind to port 22 on ::.
Server listening on :: port 22.
debug1: Bind to port 22 on 0.0.0.0.
Bind to port 22 on 0.0.0.0 failed: Address already in use.
Generating 768 bit RSA key.
RSA key generation complete.
```

- Lisez la documentation qui relève du problème (le man, les HOWTO, les fichiers présents dans */usr/doc/* ...). Consulter les FAQs des forums Internet.

- En un mot, essayez de comprendre le problème. Ecrire noir sur blanc ces hypothèses et les commandes de tests ou de réparation à effectuer.

Mettre à jour votre système et vos applications. Vos problèmes viennent peut-être de bugs qui ont déjà été résolus. Dans tous les cas, quand vous vous adresserez à une Hot Line, on vous obligera de commencer par là avant d'examiner plus en détails votre problème.

Essayez de reproduire le problème. Bien sûr, si c'est possible et si cela n'entraîne pas de situation désastreuse. Si on peut reproduire le problème, c'est la preuve que l'on a déterminé ses causes.

Demandez de l'aide. Si l'on ne sait pas résoudre le problème, on doit demander de l'aide à un collègue, à la cellule prévue à cet effet dans votre société, à une « HOT LINE » ou adresser un message à un forum Internet. Dans tous les cas, vous devez décrire le problème, comme indiqué précédemment. Vous devez aussi indiquer vos démarches pour le comprendre et le corriger, notamment les pages de manuels que vous avez lues. Vous risquez, sinon, de recevoir en réponse un cinglant RTFB (« *Read The F... Books* »), que l'on pourrait traduire par : lire cette P... de documentation.

Astuces

Gardez en permanence une connexion à root sur la console maîtresse. Ainsi l'administrateur peut toujours intervenir.

Copiez le message d'erreur dans la fenêtre de saisie du moteur de recherche Google. Eventuellement ajoutez la chaîne « RE: » pour ne sélectionner que les réponses dans les forums sans avoir les questions.

Heuristiques

- Redémarrez le système et les applications.
- Réinstallez le système et les applications.
- Réinstallez une version stable du système et des applications (plus anciennes ou plus récentes).
- Réinstallez le système et les applications sur un autre ordinateur.

Ce qu'il faut retenir

- LIRE LES LOGS !
- METTRE A JOUR VOTRE SYSTEME ET VOS APPLICATIONS !
- FAIRE DES SAUVEGARDES (Bare-Metal, ...) !
- UTILISER LES MOTEURS DE RECHERCHE (Google, ...) !

Problèmes liés au démarrage

Les problèmes liés au démarrage du système sont fréquents, il faut absolument les prévoir.

Anticipation

- Faîtes une sauvegarde Bare-Metal !
- Enregistrez les paramètres stockés dans l'Eprom de votre PC : la géométrie de vos disques, la configuration de la mémoire...
- Mémorisez les caractéristiques physiques et logiques de vos disques :
ls /proc/ide # liste des disques IDE

```
# cat /proc/scsi/scsi # liste des disques SCSI
# hdparm /dev/hda # les paramètres physiques d'un disque
# fdisk -l /dev/hda # la table des partitions d'un disque
# df # la liste des FS actifs et le FS root
# ls -l /dev/hda2 # liste les majeurs et mineurs du FS root (ici /dev/hda2)
# cat /etc/fstab # liste les FS et le swap
```

- Réalisez régulièrement des sauvegardes de vos fichiers et/ou de vos FS.
- Conservez les supports d'installation (disquettes, CD-ROM, notices ...).
- Mémorisez le bloc de boot de votre disque de démarrage :
dd if=/dev/hda of=/dev/fd0 bs=512 count=1
- Créez une disquette de démarrage (cf. *Paragraphe suivant*).
- Conservez une copie du fichier */etc/inittab* et des scripts de démarrage (les RC).
- Utilisez si possible un onduleur.
- Disposez de matériels de rechange (claviers, écrans, disques, ...) et même d'un poste complet.

Eléments à vérifier si un système ne démarre pas et ne donne aucun message

- La prise de courant est-elle branchée ?
- La prise de courant est-elle alimentée ?
- L'écran est-il allumé ? Le contraste et la luminosité sont-ils corrects ?
- Les périphériques (disques, contrôleurs, ...) sont-ils correctement enfichés ?

Créer une disquette de démarrage

La commande mkbootdisk

La commande `mkbootdisk` permet de créer une disquette de démarrage, mais qui monte ensuite les systèmes de fichiers du disque dur. Cette disquette ne peut donc pas servir si le système de fichiers root est endommagé. Les anciennes versions permettaient de créer une deuxième disquette RESCUE à partir du fichier *images/rescue.img* du CD-ROM d'installation qui permettait d'avoir un système autonome. Le CD-ROM d'installation permet, si le CD-ROM de votre ordinateur est bootable, de démarrer en mode rescue.

```
# uname -a # permet de connaître la version du noyau
# mkbootdisk 2.4.7-10 # crée la disquette de boot
```

La distribution Knoppix

La distribution Knoppix est tout à fait extraordinaire et indispensable. Elle contient un système Linux autonome et complet sur un seul cdrom bootable (2Go compressés) ! Elle contient, entre autres, les commandes suivantes classées par type :

- Chargeurs : `grub`, `grub-install`, `lilo`.
- Sauvegarde : `tar`, `cpio`, `dd`, `afio`, `dump/restore`, `rdump/rrestore`, `xfsdump/xfrestore`, `partimage` et `partimaged`.
- Partitions : `fdisk`, `cfdisk`, `sfdisk`, `qtparted`, `nparted`.
- LVM : `vgscan`, `vgck`, `lvcreate`, ...

- FS: mkfs, fsck, mount pour tous les FS (ext2, ext3, jfs, reiserfs, xfs, minix, msdos, vfat, ntfs), resie2fs, ntfsresize, resize_reiserfs, debugfs, debugreiserfs, badblocks, les outils clients/serveurs NFS et SMB, ...

- Réseau : ping, netsat, netcat, traceroute, arp, tcpdump, ssh et sshd, scp, rsync, telnet, wget, nslookup, ethereal, ftp, ...

- Sécurité : iptables, nessus et nessusd, ssh et sshd, stunnel, ...

Et bien sur, elle dispose de toutes les commandes de base Linux (vi, emacs, ...). Si on l'utilise pour faire de la maintenance, on a intérêt à la démarrer en mode texte :

```
boot : knoppix 2 lang=fr
```

Mais Knoppix comprend un environnement graphique autonome qui permet d'utiliser les principaux outils bureautique (Abiword, open-office, gimp, ...).

Knoppix fonctionne en réseau. Par défaut, la configuration s'effectue en DHCP, mais on peut rentrer une configuration manuellement :

```
root@0 [root]# ifconfig eth0 192.168.218.11
root@0 [root]# route add default gw 192.168.218.19 # passerelle par
défaut
root@0 [root]# echo "nameserver 192.168.218.19" >> /etc/resolv.conf
```

Au démarrage, Knoppix détecte les périphériques présents, il permet ainsi avant même d'installer Linux de savoir si le matériel est reconnu par ce système.

Il est même possible d'installer Knoppix sur le disque-dur et de s'en servir comme une distribution Debian. Voici la commande qui active son installation :

```
root@0 [root]# knx-hdinstall
```

Knoppix est disponible en téléchargement à partir de son site officiel : <http://www.knoppix.org> .

System Rescue CD

System Rescue CD est comme Knoppix, une distribution Linux contenue sur un seul cdrom bootable. Par contre, ce système est dédié à la maintenance. Globalement on retrouve le même type d'outils : l'autodetection des périphériques, des outils de partitionnement (parted, qtparted, ...), des outils de sauvegarde (tar, partimage, ...), la gestion des LVM, la gestion de tous les types de FS, Samba, NFS, SSH, mc (Midnight Commander), ... Cette distribution est en fait une version modifiée de Gentoo. Il est possible de la télécharger à partir du site <http://www.sysresccd.org> .

Restaurer le MBR

Si l'on désire restaurer le MBR, le secteur de boot du disque de démarrage, il faut premièrement en avoir une copie et deuxièmement une disquette bootable (*cf. Les paragraphes précédents*). Si on a sauvegardé le MBR sur le premier secteur d'une disquette, on utilise la commande suivante pour le restaurer :

```
# dd of=/dev/hda if=/dev/fd0 bs=512 count=1
```

Restaurer le système de fichiers root corrompu

1. On démarre à partir d'un CD-ROM Knoppix.
2. On effectue un FCK sur le FS root (il faut le connaître !)

```
# fsck -f /dev/hda5
```

3. Si la réparation réalisée par fsck n'est pas suffisante, on doit restaurer le système de fichiers root à partir d'une sauvegarde après l'avoir recréé.

- ```
mkfs -c /dev/hda5
mount /dev/hda5 /mnt
cd /mnt
tar xvf /dev/rft0
```
4. On redémarre.

## Démarrer le système avec un fichier *inittab* incorrect

Si le fichier */etc/inittab* est incorrect, il est toujours possible de démarrer en mode maintenance. Au prompt de LILO, on rentre « linux single ». On réinstalle le fichier */etc/inittab* à partir d'une sauvegarde.

## Problèmes liés aux applications

### *Approche globale aux problèmes liés à des applications*

La principale méthode pour déboguer une application est de lire les journaux de bord de l'application. Si ces journaux ne sont pas créés ou si les messages sont insuffisants, on commence par configurer l'application pour que ces journaux soient générés avec un niveau suffisant de commentaire.

La commande `ps` permet de surveiller la présence de l'application :

```
ps -ef |grep httpd
```

### *Une application ne démarre pas*

Si une application ne démarre pas, on peut essayer les tests suivants :

- La variable `PATH` est-elle correcte ?  
# `echo $PATH` # affiche le `PATH`  
# `whereis httpd` # affiche l'emplacement de la commande (ici `httpd`)
- Les droits sur les fichiers sont incorrects. On peut le vérifier en lançant l'application sous le compte de `root`. Si l'application fonctionne, c'est un problème de droit. Le plus simple, dans ce cas, est de réinstaller l'application.
- Les arguments utilisés lors du lancement sont-ils corrects ? Essayer d'utiliser d'autres options (*cf. Le man de l'application*).
- L'environnement est-il correct ? La commande `env` permet de connaître l'environnement du shell courant.
- Avez-vous récemment modifié la configuration de l'application ? Si oui, réinstallez l'ancienne configuration, que vous avez évidemment sauvegardée, et essayez à nouveau de lancer l'application.
- Vérifiez s'il n'existe pas un fichier verrou créé par l'exécution précédente de l'application et qui n'aurait pas été supprimé, suite à un crash, par exemple.

### *Une application fonctionne incorrectement ou ne démarre pas*

En l'absence d'une explication des raisons des dysfonctionnements, on peut essayer les heuristiques suivantes, transmises de bouche de druide à oreille de druide depuis des générations d'administrateurs :

- Arrêter l'application et la relancer.
- Redémarrer le système et relancer l'application.
- Désinstaller et réinstaller l'application.

- Désinstaller et réinstaller une version stable de l'application (plus ancienne ou plus récente).
- Faire une mise à jour du système (noyau, bibliothèque C, ...).

### **Une application ne réagit plus**

Il faut, dans ce cas, l'arrêter.

Si l'application est complexe, on doit l'arrêter via son script :

```
cd /etc/rc.d/init.d
./httpd stop
```

Dans les autres cas, on utilise la commande **kill**.

```
ps -ef | grep httpd
483 ? 00:00:00 httpd
...
kill 483
```

Ou, si l'application ne réagit pas :

```
kill -9 483
```

### **Vous avez trop de zombies sur le système**

Vous constatez qu'il y a un nombre de plus en plus grand de zombies. Ces zombies apparaissent sous l'appellation « *defunct* » lorsqu'on liste les processus avec la commande `ps -ef`. Vous ne pouvez pas les tuer, y compris avec le signal 9. C'est normal, ce sont des applications qui sont déjà mortes. Vous pouvez, par contre, tuer l'application qui les a créées. Les zombies disparaîtront aussi. La solution définitive est d'installer une version plus récente de l'application qui génère ces zombies. En effet leur présence est toujours liée à un bug applicatif.

### **Votre application présente un bug applicatif**

Envoyez un e-mail au développeur de l'application. L'adresse e-mail du développeur est généralement indiquée dans le man. On ne se résout à cette mesure qu'en dernière analyse et pour des applications qui sont encore en phase de tests.

### **Surveiller les appels systèmes, les fichiers ouverts**

La commande `strace` mémorise les appels systèmes. L'appel le plus intéressant du point de vue de l'administrateur est `open()`, d'ouverture de fichier. La commande `strace` permet ainsi de connaître dans le temps, les différents fichiers ouverts par une application (ou les fichiers que l'application a tenté d'ouvrir). Le chapitre « Panorama des commandes de gestion de processus » du module 7, donne des exemples d'utilisation de cette commande. Dans le même chapitre est décrit la commande `lssof` qui liste les fichiers ouverts et pour chacun, le processus qui l'a ouvert.

## **Problèmes liés au réseau et aux applications réseaux**

### **Approche globale des problèmes réseaux**

La commande `ping` se révèle être l'outil le plus important pour diagnostiquer les problèmes réseaux. Cette commande teste l'accessibilité d'un poste distant. Si le ping fonctionne, les pilotes TCP/IP du client et du serveur, ainsi que le réseau physique (cartes, connecteurs, câbles, hubs, routeurs, modems, ...) sont opérationnels. La

commande est capable de montrer également de légers dysfonctionnements physiques si on la laisse s'exécuter pendant plusieurs minutes. Si le réseau est hors de cause, ce sont les applications réseaux elles-mêmes qui fonctionnent incorrectement. Dans ce cas, on peut réaliser les actions présentées dans le paragraphe précédent.

### **Une application réseau ne fonctionne pas**

Si une application réseau ne fonctionne pas, on teste les éléments suivants (exemple Apache) :

```
ping venus # on teste l'accessibilité du serveur
ps -e | grep httpd # le serveur fonctionne-t-il ?
netstat -an | grep 80 # le port serveur est-il actif ?
lynx 'http://localhost' # activer un client local
lynx 'http://venus' # activer un client distant
nmap -p 80 venus # teste un port à distance
tcpdump tcp port 80 # surveille les échanges réseaux
```

### **Erreur DNS (DNS lookup failure)**

C'est la résolution de nom qui s'effectue de manière incorrecte. Pour le confirmer, on utilise la commande `nslookup`, qui est un client DNS :

```
nslookup venus # demande l'adresse IP du poste venus
ping ns # on teste la présence du serveur DNS de nom ns.
nslookup 172.16.0.1 # on teste le reverse-DNS avec l'adresse IP
du client.
```

Si le diagnostic se confirme, il faut relancer le serveur DNS.

### **Le système, configuré en DHCP, n'obtient pas d'adresse IP**

On relance le serveur DHCP.

### **La connexion telnet est très longue**

Le DNS n'est pas utilisé ou n'est pas actif. En effet, le système utilise le « reverse DNS » pour inscrire dans les journaux de bord le nom du poste client. La solution est d'activer le DNS ou d'inscrire les postes clients dans le fichier `/etc/hosts`.

## **Problèmes liés à la sécurité**

### **Problèmes liés aux droits**

Si l'on suspecte un problème lié au droit, on peut essayer d'activer l'application sous le compte root qui a tous les droits. Une autre approche est de mettre (temporairement) les droits 777 sur les fichiers ou les répertoires accédés par l'application.

On peut également utiliser les outils d'audit (*cf. module 18*) comme AIDE qui vérifie entre autre si les droits des fichiers (applications, données) ont été modifiés. Les outils de gestion de paquetage proposent des vérifications similaires.

### **Problèmes liés à PAM**

Le système PAM est très puissant mais quand il est utilisé par une application, l'administrateur ne s'aperçoit même pas du paramétrage lié à la sécurité.

Il faut d'abord déterminer si son application utilise PAM :

```
ldd /bin/login
libcrypt.so.1 => /lib/libcrypt.so.1 (0x40026000)
libpam.so.0 => /lib/libpam.so.0 (0x40053000)
```

```
libpam_misc.so.0 => /lib/libpam_misc.so.0 (0x4005b000)
libc.so.6 => /lib/libc.so.6 (0x4005f000)
libdl.so.2 => /lib/libdl.so.2 (0x40191000)
/lib/ld-linux.so.2 => /lib/ld-linux.so.2 (0x40000000)
```

Ensuite, on peut utiliser (temporairement) dans la configuration PAM de l'application, le module `pam_permit`. Ce module ne propose aucune restriction d'accès.

### Problèmes liés au pare-feu

Eventuellement, votre application réseau ne fonctionne pas car un pare-feu a été activé automatiquement.

On peut vérifier si il existe des règles pare-feu :

```
iptables -L
```

On peut ensuite (temporairement) les désactiver :

```
iptables -X
iptables -F
iptables -P FORWARD ACCEPT
iptables -P INPUT ACCEPT
iptables -P OUTPUT ACCEPT
```

Il n'y a pas uniquement iptables qui fait office de pare-feu. La configuration de `inetd/xinetd` ou des ACL présentes dans l'application elle-même produisent les mêmes effets. Généralement, l'hôte local n'est jamais interdit, on peut essayer d'y activer une application cliente. Prenons l'exemple du Web :

```
lynx 'http://localhost'
```

Si l'on suspecte le mauvais paramétrage d'un pare-feu qui vous isole du serveur, il faut tester votre application cliente sur un poste présent sur le même réseau que celui du serveur. On peut également demander au responsable du pare-feu de temporairement désactiver ses règles de sécurité.

### Problèmes liés à la date et l'heure

Maintenant, les logiciels sécurisés clients-serveurs sont très sensible à la synchronisation de l'heure. Vérifier la date et l'heure chez le client et le serveur. Si possible mettez en place un serveur de temps `ntp`.

### Problèmes liés à chroot

Une application serveur est souvent configurée en environnement `chrooté` (cf. *Module 11 : Les services réseaux - Le serveur FTP `proftpd`*). Cet environnement n'est pas simple à configurer. On peut essayer de tester ce dernier grâce à la commande `chroot`

```
root@herbizarre:/usr/ftp# chroot .
bash-2.05b# ls
bash: ls: command not found
bash-2.05b# exit
exit
root@herbizarre:/usr/ftp#
```

On peut également (temporairement) désactiver pour l'application, l'usage de cet environnement.

## Problèmes liés aux systèmes de fichiers

### *Il n'y a plus d'espace disque*

#### **Anticipation**

Il est vital de surveiller l'espace disque avec la commande `df`. La commande nous indique, entre autres, l'espace qui reste libre. Elle doit être la commande la plus utilisée par l'administrateur.

Il est possible d'instaurer des quotas (cf. *Module 4 Gestion de l'espace disque*).

#### **Solutions**

Lorsque l'espace vient à manquer, il existe diverses solutions :

- Détruire les fichiers *core* et, de manière générale, tous les fichiers inutiles.
- Sauvegarder et détruire ensuite les fichiers qui n'ont pas été utilisés depuis longtemps. La commande `find` permet de les rechercher.
- Transférer des fichiers dans un autre système de fichiers et, éventuellement, établir des liens symboliques, pour ne pas détruire les accès existants.
- Transférer des données dans un nouveau système de fichiers, éventuellement créé sur un nouveau disque. Si le point de montage correspond à l'ancien emplacement des données, ce transfert est transparent pour les applications.

---

#### **Remarque**

Il faut remarquer que l'administrateur dispose toujours d'un peu de place dans un FS même si ce dernier est plein.

---

### ***Un système de fichiers est corrompu, mais ce n'est pas le système de fichiers root***

Si un système de fichiers est corrompu, on peut essayer de le réparer.

```
telinit s # on passe en mode maintenance
fsck /dev/hda5
```

Si la réparation n'est pas possible, il faut recréer le système de fichiers et le restaurer à partir des sauvegardes (cf. *Module 6 : La sauvegarde*).

```
umount /home
mkfs /dev/hda5
mount /home
tar xvPf /dev/rft0
```

## Problèmes liés au noyau et aux périphériques

### ***Les « panics »***

Les « *kernel panics* » sont le résultat d'un plantage du système. Le noyau s'arrête de fonctionner. C'est équivalent aux célèbres écrans bleus de Windows. Plus aucune application ne peut évidemment fonctionner. Il n'y a plus qu'à rebooter. Les panics Linux sont excessivement rares sur un noyau stable qui ne comporte pas de pilotes ou de périphériques exotiques.

#### ***Exemple de panic :***

```
Unable to handle kernel paging request at virtual address c202e000
Current->tss.cr3 = 012c0000, $r3 = 012c0000
```

```
*pde = 00001067
*pte = 00000000
Oops: 0000
CPU: 0
EIP: 0010 : [<0202d079]
EFLAGS: 00010216
eax: 00000041 ebx: 00001000 ecx: 0000004b edx: 0156b018
esi: 0202e000 edi: 0800aed4 ebp: 01106f90 esp: 01106f6c
ds: 0018 es: 002b fs: 002b gs: 002b ss: 0018
Process cat (pid : 597, process nr : 31, stackpage=01106000)
Stack: 02020018 0202d004 00f992e8 01257440 0800a000 00001000
01257440
00001000 00f992e8 00120e7a 00f992e8 01257440 0800a000
00001000
0800a000 00001000 bffffbd8 0010a602 0010a602 00000003
00001000
Call Trace: [<02020018>] [<0202d004>] [<00120e7a>] [<0010a602>]
Code : f3 a5 83 e3 03 89 d9 f3 a4 07 8b 45 14 8d 65 f4 5b 5e 5f 89
```

### Anticipation

La précaution la plus importante est de lire le fichier `/var/log/messages` fréquemment, en recherchant les messages provenant du noyau (« kernel »).

Surveiller les performances de votre système (`vmstat`, `free`, ...). Un crash système est souvent annoncé par des problèmes de performances.

Paramétrer le système pour un reboot automatique ou non. On peut configurer le noyau, via `lilo`, pour qu'il redémarre automatiquement après un crash. Par exemple, « `panic=30` » signifie que le système redémarre au bout de 30 secondes après un crash du noyau. Cette pratique est bonne pour un serveur qui utilise a priori des logiciels et un noyau stable et que l'on veut opérationnel en permanence. Inversement, pour un système de test, c'est une bien mauvaise idée.

## Les problèmes d'impression

Les problèmes d'impression sont traités à la fin du chapitre « Pilotes d'impression » du module 12 : L'impression.

## Divers

### Un utilisateur a perdu son mot de passe

L'administrateur lui attribue un nouveau mot de passe :

```
passwd pierre
```

### L'administrateur a perdu son propre mot de passe

L'administrateur peut, s'il l'a autorisé, redémarrer le système et, à l'invite de LILO, saisir « `linux single` », action qui démarre le système en mode maintenance, sans avoir à fournir de mot de passe. L'administrateur a aussi tout intérêt à créer un autre compte ayant les droits de root, c'est-à-dire l'UID 0, avec un mot de passe spécifique. Ce compte est un compte de secours.

```
useradd -u 0 -o -d /root operateur
passwd operateur
```

### Le clavier fonctionne incorrectement

Si le clavier d'un terminal ou de la console maîtresse ne fonctionne pas correctement, on peut essayer les actions suivantes :

- Exécuter la commande `<ctrl-j> stty sane<ctrl-j>` qui réinitialise le clavier.
- Se déconnecter et se reconnecter. La procédure de connexion réinitialise le clavier.
- Si l'on ne peut plus se connecter sur la console maîtresse, redémarrer le système.

Le dysfonctionnement du clavier peut aussi résulter du chargement d'une table de définition des touches qui ne correspond pas au clavier du pays. C'est la commande `loadkeys` qui réalise cette opération. Pour y remédier, il faut charger le bon fichier, situé dans l'un des répertoires de `/usr/lib/kbd/keymaps/i386/*`. Dans le cas de la France, on exécute la commande `loadkeys /usr/lib/kbd/i386/azerty/fr-latin1.map.gz`. Son extension nous indique qu'il est au format compressé « gzip ». L'image ascii de la table en cours peut être visualisée en exécutant la commande `dumpkeys`.

---

### Remarque

Le manuel de la commande `loadkeys` nous indique qu'il suffit d'exécuter `loadkeys fr` pour charger le fichier `fr.map.gz`. Le contenu de ce fichier est parfois incorrect.

---

### **Une sauvegarde paraît corrompue**

La restauration d'une sauvegarde peut ne pas fonctionner, que faire ?

- Insister ! On ne doit pas juger la qualité d'une sauvegarde sur un seul essai, on doit essayer plusieurs fois de restaurer.
- On peut utiliser un autre lecteur, éventuellement sur un autre système et rapatrier les fichiers via le réseau.

---

### Remarque

Bien que cela ait déjà été dit dans le module concernant les sauvegardes, répétons-le : il faut réaliser les sauvegardes en plusieurs exemplaires et en conserver un dans un lieu géographiquement différent du site d'exploitation.

---

## Références

### Internet

Knoppix

<http://www.knoppix.org>

System Rescue CD

<http://www.sysresccd.org>

Online Troubleshooting Resources HOWTO

<http://www.freenix.fr/unix/linux/HOWTO/Online-Troubleshooting-HOWTO.html>

Dépannage de l'installation d'un système Red Hat

<http://www.redhat.com/docs/manuals/linux/RHL-9-Manual/install-guide/trouble.html>