



Administration Linux niveau 1

LPIC-1

Trainer: Younes Kamal Elidrissi



About me

Younes Kamal Elidrissi : Trainer Consultant

kamal_elidrissi@hotmail.com

kamal_elidrissi@befinfo.com

RHCE-CSM: Redhat Certificate of Expertise in Clustering and Storage Management

RHCSE: Redhat Certified System Engineer

RHCSA : Redhat Certified System Administrator

VITAI : VMware IT Academy Instructor

VCP : VMware Certified Professional

VCP-Cloud : VMware Certified Professional Cloud

SCSA: *Sun certified system Administrator solaris10*

SCNA: *Sun certified Network Administrator solaris10*

LPI: *linux Professional institut administrateur niveau 1*

NCLA: *Novel Certified Linux Administrator Suse Enterprise 11*



Linux LPI niveau 1 (lpi-101)

- Module 00 : Historique
- Module 01 : Introduction au système linux
- Module 02 : Installation De Linux (Redhat, Centos,...)
- Module 03 : Commandes de base partie1
- Module 04 : Commandes de base partie2
- Module 05 : Les scripts Shell
- Module 06 : Les utilisateurs et les droits
- Module 07 : Gestion du système de fichier
- Module 08 : Gestion et installation des packages

Linux LPI niveau 1 (lpi-102)

- Module 09 : **Noyau linux**
- Module 10 : **Démarrage, initialisation, arrêt système**
- Module 11 : **Taches Administratives (crontab, cpio,..)**
- Module 12 : **L'impression**
- Module 13: **Configuration Réseaux (tcp/ip,.....)**
- Module 14: **Services Réseaux (web, Samba, NFS,...)**
- Module 15 : **Les utilitaires du client linux (ftp,ssh..)**
- Module 16 : **Élément de sécurité (TCPwrappers, accounts,..)**
- Module 17 : **L'environnement Graphique (X11, GDM..)**



LPIC-1

Trainer: Younes Kamal Elidrissi



Historique suite

- 1969 : Ken Thompson et Dennis Ritchie écrivent une première version du noyau d'un système d'exploitation pour les laboratoires BELL.
- Ils inventent en 1973 un langage de programmation nommé le langage C. Ils ré-écrivent le noyau d'UNIX en C, L'avantage est celui de la portabilité de l'OS.
- L'entreprise ATT qui fournit les premières versions commerciales de cet OS. Diverses entreprises s'intéressent à ce marché, et plusieurs versions apparaissent (Sun et son SunOS, qui deviendra Solaris, IBM et son AIX, HP et son HPUX...).
- L'université californienne de Berkeley travaille également sur Unix, et lui apporte des atouts en réseau .
- Les Unix d'aujourd'hui sont les héritiers des versions BSD (berkeley) ou ATT (System V), soit un peu des deux. Sun est de nos jours un acteur majeur d'Unix.

historique

- le système GNU/Linux a vu le jour en 1991 par un étudiant finlandais, Linus Torvalds.
- Linux a su garder, au fil de ses évolutions, l'héritage des tous premiers systèmes Unix.
- Parallèlement à cela, une philosophie nouvelle est apparue concernant le partage des connaissances, protégée par une licence qui garantirait la transparence des fichiers sources et la possibilité de les modifier.

Naissance de linux

1991 : Linus Torvalds (Finlandais) développe un noyau s'inspirant d'unix : linux. Il le met très vite sous licence GPL, rejoint par de nombreux développeurs.



Succès : qualité technique du noyau + nombreuses distributions qui facilitent l'installation du système et des programmes

Module 01:

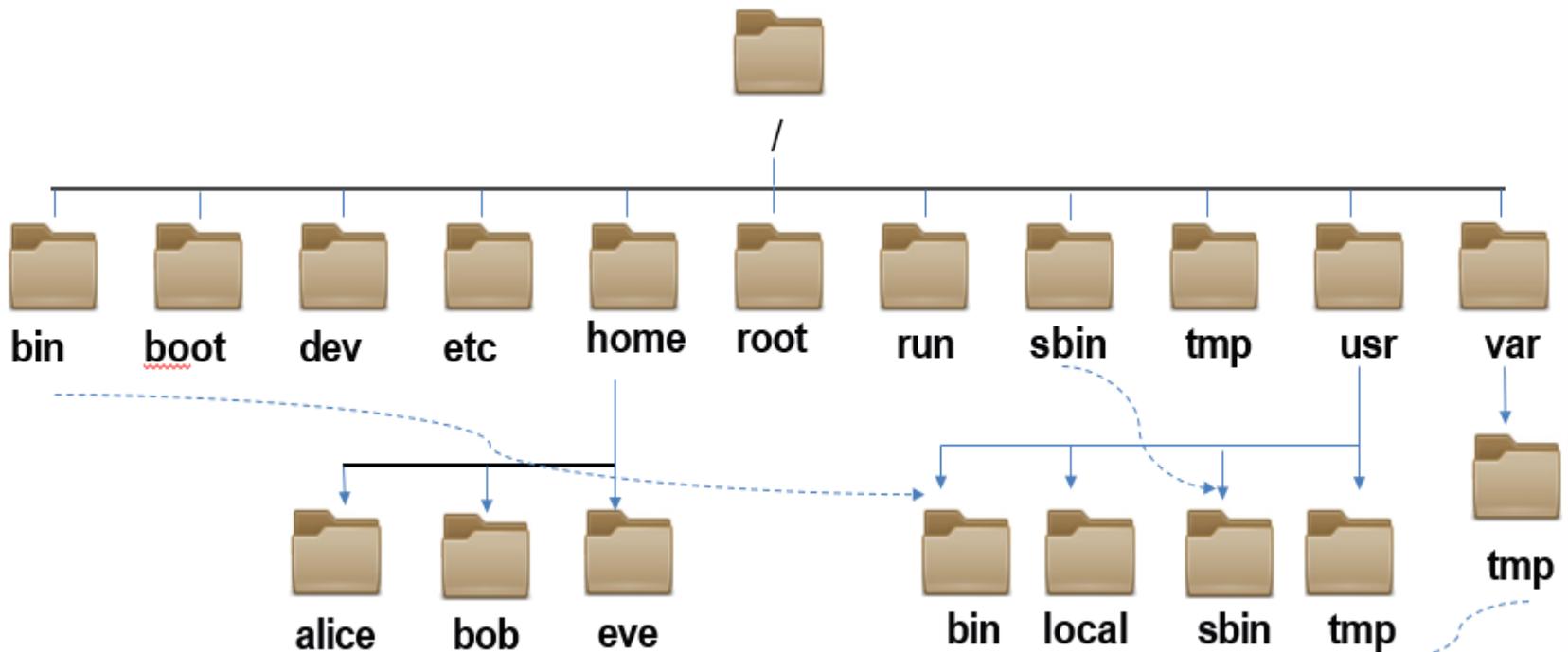
**Introduction au système
linux**

Module 01 : Introduction au système linux

Noyau linux

- Il s'agit de la partie fondamentale d'un système d'exploitation. Le noyau permet de simplifier et sécuriser l'utilisation des différents composants et périphériques de l'ordinateur.
- Il détermine également quel programme doit s'exécuter et pendant combien de temps grâce à une méthode appelée l'ordonnancement.
- Résident en mémoire, se charge au démarrage (boot).
- Le noyau est « minimal », les fonctionnalités plus évoluées sont exécutées en mode « utilisateur »

Le système de fichiers



Le système de fichiers

/	Racine du système, contient les répertoires principaux
/bin	Commandes essentielles communes à tous les utilisateurs
/boot	Fichiers de démarrage du système, contient le noyau
/dev	Points d'entrée des périphériques
/etc	Fichiers de configuration
/home	Contient les répertoires personnels des différents utilisateurs
/root	Répertoire personnel de l'administrateur
/usr	Hiérarchie secondaire, applications, bibliothèques partagées
/proc	Système de fichier virtuel, informations en temps réel

Le Shell : intérêt ?

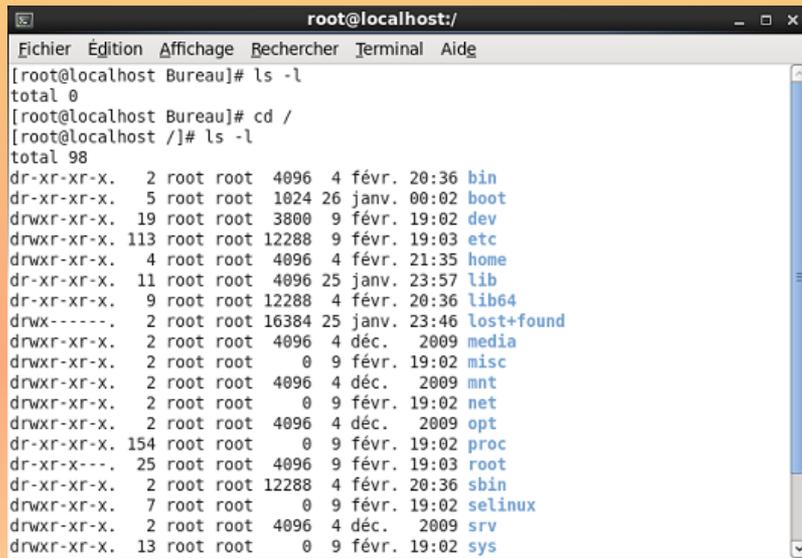
- Interface utilisateur non graphique
 - terminaux texte
 - accès distant
 - Interpréteur de scripts
 - traitement "par lots"
 - automatisation
 - Lancement de tâches multiples
 - tâche combinées (pipes)
 - job control
 - Le choix est vaste
 - sh, bash, ksh, csh, tcsh, ash, zsh, fish,
- On peut exécuter plusieurs shells en parallèle

Le Shell

Nom	Description
bash	(Bourne Again Shell) offre l'édition de la ligne de commande et le rappel des commandes précédentes
csh	(C Shell) développé à Berkeley, compatible avec le shell Bourne. Pas d'édition de la ligne de commande ni d'historique des commandes
ksh	(Korn Shell) offre l'édition de la ligne de commande (touches compatibles Emacs)
sh	le shell original, pas d'édition de la ligne de commande.
tcsh	version améliorée du csh, avec un support de l'édition de la ligne de commande avec correction des commandes tapées
zsh	shell similaire au Korn shell, avec plus de dynamisme lors des affichages et gère la non redondance des commandes.

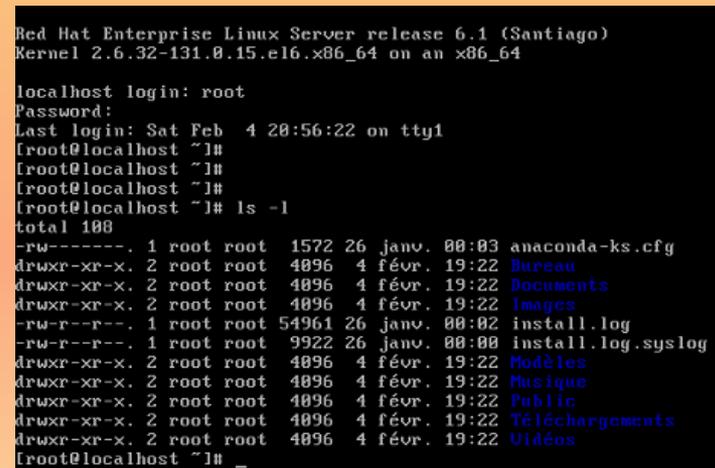
Terminaux

Le terminal est un programme qui ouvre une console dans une interface graphique, il permet de lancer des **commandes**.



```
root@localhost:/
Fichier Édition Affichage Rechercher Terminal Aide
[root@localhost Bureau]# ls -l
total 0
[root@localhost Bureau]# cd /
[root@localhost /]# ls -l
total 98
dr-xr-xr-x.  2 root root  4096  4 févr. 20:36 bin
dr-xr-xr-x.  5 root root 1024 26 janv. 00:02 boot
drwxr-xr-x. 19 root root  3800  9 févr. 19:02 dev
drwxr-xr-x. 113 root root 12288  9 févr. 19:03 etc
drwxr-xr-x.  4 root root  4096  4 févr. 21:35 home
dr-xr-xr-x. 11 root root  4096 25 janv. 23:57 lib
dr-xr-xr-x.  9 root root 12288  4 févr. 20:36 lib64
drwx-----. 2 root root 16384 25 janv. 23:46 lost+found
drwxr-xr-x.  2 root root  4096  4 déc.  2009 media
drwxr-xr-x.  2 root root    0  9 févr. 19:02 misc
drwxr-xr-x.  2 root root  4096  4 déc.  2009 mnt
drwxr-xr-x.  2 root root    0  9 févr. 19:02 net
drwxr-xr-x.  2 root root  4096  4 déc.  2009 opt
dr-xr-xr-x. 154 root root    0  9 févr. 19:02 proc
dr-xr-x---. 25 root root  4096  9 févr. 19:03 root
dr-xr-xr-x.  2 root root 12288  4 févr. 20:36 sbin
drwxr-xr-x.  7 root root    0  9 févr. 19:02 selinux
drwxr-xr-x.  2 root root  4096  4 déc.  2009 srv
drwxr-xr-x. 13 root root    0  9 févr. 19:02 sys
```

Gnome-terminal



```
Red Hat Enterprise Linux Server release 6.1 (Santiago)
Kernel 2.6.32-131.0.15.el6.x86_64 on an x86_64

localhost login: root
Password:
Last login: Sat Feb  4 20:56:22 on tty1
[root@localhost ~]#
[root@localhost ~]#
[root@localhost ~]#
[root@localhost ~]# ls -l
total 108
-rw-----. 1 root root 1572 26 janv. 00:03 anaconda-ks.cfg
drwxr-xr-x. 2 root root  4096  4 févr. 19:22 Bureau
drwxr-xr-x. 2 root root  4096  4 févr. 19:22 Documents
drwxr-xr-x. 2 root root  4096  4 févr. 19:22 Images
-rw-r--r--. 1 root root 54961 26 janv. 00:02 install.log
-rw-r--r--. 1 root root  9922 26 janv. 00:00 install.log.syslog
drwxr-xr-x. 2 root root  4096  4 févr. 19:22 Modèles
drwxr-xr-x. 2 root root  4096  4 févr. 19:22 Musique
drwxr-xr-x. 2 root root  4096  4 févr. 19:22 Public
drwxr-xr-x. 2 root root  4096  4 févr. 19:22 Téléchargements
drwxr-xr-x. 2 root root  4096  4 févr. 19:22 Vidéos
[root@localhost ~]# _
```

console

Le Login user et root

`/bin/bash` est le shell par défaut sur redhat il est lancé quand vous vous loggez depuis un terminal virtuel (**Ctrl-Alt-F1 à Ctrl-Alt-F6**).
ou lorsque vous lancez une session **gnome-terminal** :

- Le compte utilisateur simple *classique*
- Le compte *root* (Administrateur)

Un symbole de l'invite de commande vous permet de déterminer le type de compte que vous utilisez.

Accès simple utilisateur :

- `user@localhost $`

Accès root :

- `root@localhost #`

Module 02:

**Installation Linux Redhat
Entreprise**

Votre matériel est-il compatible ?

- La compatibilité matérielle constitue un point essentiel si vous possédez un système plus ancien ou élaboré par vos soins.
- **RedHat Enterprise Linux** est théoriquement compatible avec la plupart des configurations matérielles assemblées en usine au cours des deux dernières années.
- La liste la plus récente de compatibilité du matériel est fournie à l'adresse :

<http://hardware.redhat.com/hcl/>

Avez-vous suffisamment d'espace disque ?

-À moins que vous n'ayez une raison particulière pour agir différemment, nous vous conseillons de créer les partitions suivantes pour les systèmes **x86, AMD64 et Intel® 64** :

- Une partition swap (d'au moins 256 Mo)
- Une partition **/boot/ (100 Mo)**
- Une partition **root (3.0 Go - 5.0 Go)** — où se trouve "/" (le répertoire racine).

Une **partition de 3.0 Go** vous permet d'effectuer une installation minimale, alors qu'une **partition root de 5.0 Go** vous permet d'effectuer une installation complète.

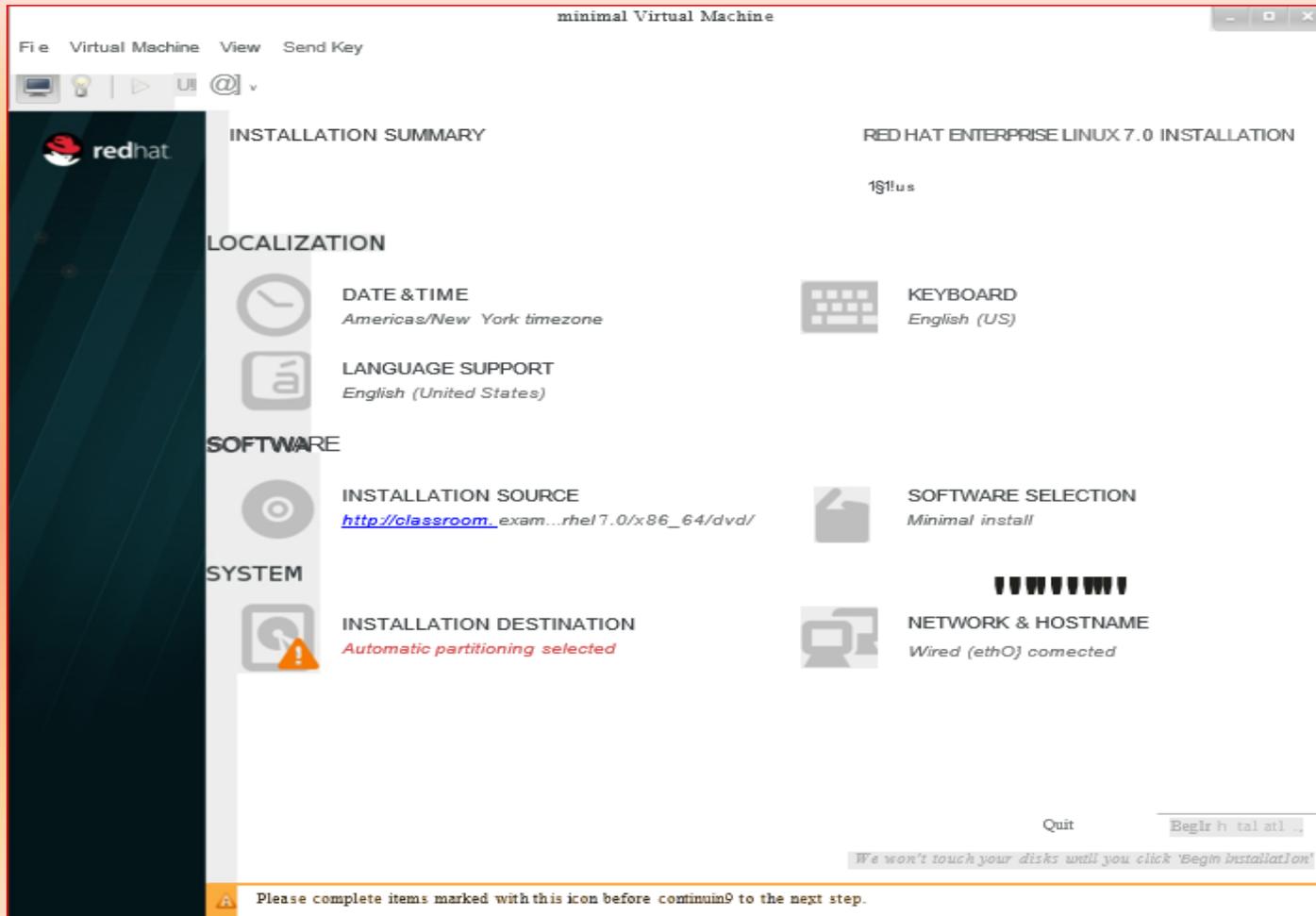
Installation De Base

- Une installation de base ne nécessite que deux partitions, la partition racine / et une partition de **swap** (mémoire virtuelle).
- - **Le kernel Linux 2.6** est notamment plus performant lorsqu'un swap est disponible:
- - il peut ainsi y déplacer des données non fréquemment utilisées et donc gagner en performance disque (puisque les caches disques sont allouées de la mémoire libre).

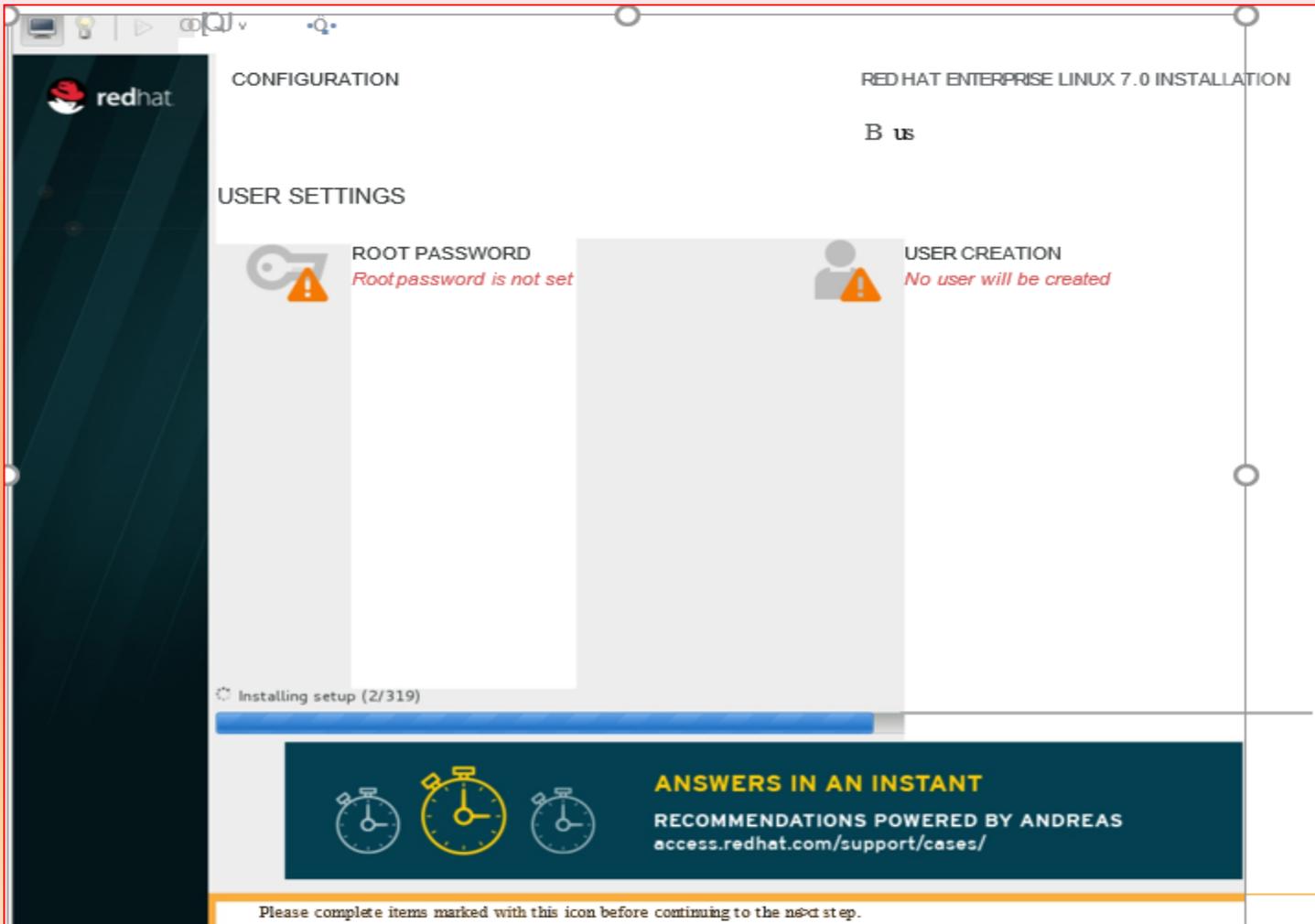
Installation Personnalisée

- On peut également subdiviser le système en plusieurs partitions si désiré. Les raisons d'un tel partitionnement plus fin sont :
- **Maintenir le démarrage** sous la limite de 1024 cylindres (disques IDE et anciens BIOS) :
- Petit / séparé de **/usr**, ou carrément partition de démarrage **/boot**.
- **Performance** : les opérations I/O de lecture et écriture sur disque
- **Utilisation de plusieurs FS** : systèmes de fichiers différents (p.ex. : ext4, xfs....)

Installation De Base



Installation De Base



LAB

Module 03:

Les commandes de base partie 1

La Ligne De commande

- Toutes les lignes de commande ont cette syntaxe:

command [options] [arguments]

Les lignes de commande peuvent être assemblées dans un fichier pour former un script.

- **Par exemple :**

-Pour afficher les information du système

uname -a Afficher toutes les informations décrites ci-dessus

Afficher le type (matériel) de machine.

Afficher le nom d'hôte de la machine sur le réseau.

Afficher le numéro de version du système d'exploitation

Les pages de manuel (Man pages)

- Les manuels en ligne décrivent la plupart des commandes utilisées dans votre système. **man [command]**

Exemples:

```
[root@test ] /# man mkdir  
[root@test ] /# man cal
```

- Pour rechercher un mot clé dans les pages de manuel, il faut utiliser l'option k

```
[root@test ] /# man -k compress  
[root@test ] /# apropos compress
```

- L'emplacement des pages de manuel peut être modifié avec la variable MANPATH. Pour afficher le contenu de MANPATH.

```
[root@test ] /# echo $MANPATH  
/usr/local/man:/usr/share/man:/usr/X11R6/man
```

Aide : info, help, apropos, whatis

- **info commande**

info est constitué d'un ensemble de pages réparties en plusieurs niveaux, à travers lesquelles il est possible de naviguer de diverses façons.

- **help Commande**

affiche le manuel d'une commande interne (builtin)

- **apropos sujet**

affiche les pages de man correspondant au sujet

- **whatis Commande**

affiche une information succincte sur la commande

Balade dans le «fs»

- Se déplacer dans le filesystem

cd chemin (chemin relatif) cd /chemin (chemin absolu)

- Si vous êtes en administrateur système la commande par **cd ~** vous placera dans le répertoire **/root**.
- Dans le cas où je suis (je suis connecté en tant qu'utilisateur *user1*) je vais automatiquement me retrouver dans le répertoire de l'utilisateur *user1* qui se trouve dans **/home/user1**.
- Les répertoires des utilisateurs sont tous sous **/home**.

Balade dans le «fs»

- pour connaître le chemin du répertoire où l'on se trouve est d'utiliser la commande **pwd** (print working directory) :

pwd

- Pour changer de répertoire courant :

cd *répertoire*

- Le symbole (**~**) représente votre répertoire d'accueil
- Le symbole (**..**) représente le répertoire parent.
- Le symbole (**.**) représente le répertoire courant.

commandes de base : ls

ls option argument

-a : affiche tous les fichiers (y compris ceux commençant par '.')

-l : listing étendu

-R : récursif

-S : tri par taille

-t : tri par date de modification

-1 : affichage sur une colonne

– exemples

ls *.txt

ls /etc

ls /etc/host*

ls /etc/rc[13].d

ls laR ~

commandes de base : {mk,rm}dir

mkdir [p] répertoire1 répertoire2 ...

crée les répertoires répertoire1, répertoire2, ...

l'option -p per et destination (fichier ou répertoire)

– options

-p : crée les répertoires supérieurs si nécessaire

– exemples

mkdir \$HOME/documents

mkdir test \$HOME/images_iso

mkdir p \$HOME/documents/personnel/{photos,factures}

commandes de base : {mk,rm}dir

rmdir répertoire1 répertoire2

supprime les répertoires répertoire1, répertoire2, ...

ces répertoires doivent être vides pour pouvoir être supprimés
(utiliser **rm -rf** sinon)

– exemples

```
rmdir $HOME/documents
```

```
rmdir test $HOME/images_iso
```

```
rmdir $HOME/documents/personnel/{photos,factures,}
```

commandes de base : cp & mv

cp source destination

copie la source (fichier ou répertoire) vers la destination (fichier ou répertoire)

– options

-p : préserve les droits

-R : récursif

-f : force l'écrasement de la destination

– exemples

cp *.txt /tmp

cp test.txt toast.txt

cp -Rf /home /var/backup

commandes de base : cp & mv

mv source destination

- déplace la source (fichier ou répertoire) vers la destination (fichier ou répertoire).

- permet aussi de renommer un fichier

– exemples

```
mv *.txt /tmp
```

```
mv test.txt toast.txt
```

commandes de base : rm

rm argument

Supprime le fichier ou répertoire argument

– options

-R : récursif

-f : force la suppression

– exemples

```
rm -rf /myrep1
```

```
rm toast.txt
```

Fait Attention !!!!!!!!!!! `rm -rf /*`

commandes de base : touch

touch fichier

Crée le fichier s'il n'existe pas, ou met la date de modification du fichier à l'heure courant s'il existe.

La commande '>' et 'echo' permet aussi de créer un fichier

– exemples

```
touch toast.txt
```

```
>file1.txt
```

```
echo > file2.txt
```

commandes de base : cat, less

cat fichier1 fichier2 ...

affiche le contenu de fichier1 fichier2 ... sur la sortie standard
si cat est appelé sans arguments, la source est l'entrée standard
– exemple

cat /var/log/messages

less fichier1 fichier2 ...

comme cat, affiche le contenu de fichier1 fichier2 ... sur la sortie standard mais effectue un arrêt à chaque page si less est appelé sans arguments, la source est l'entrée standard
– exemple

less /etc/passwd

commandes de base : more, tee, wc

more fichier

a l'avantage d'afficher le fichier page par page. Pour passer d'une page à l'autre, tapez sur la touche **ESPACE**

– exemple : `more /var/log/messages`

tee fichier

duplique l'entrée standard vers la sortie standard et dans un fichier

– exemple : `vmstat 1 | tee toto`

wc option fichier

compte le nombre de lignes (-l), bytes (-c), mots (-w) dans fichier (ou sur STDIN si aucun fichier n'est spécifié)

– exemple: `wc -l /etc/passwd`

commandes de base : head & tail

head [nX] fichier1

affiche les X premières lignes de fichier1 sur la sortie standard

– exemple `head -n1 /etc/passwd`

tail [nX] fichier1

affiche les X dernières lignes de fichier1 sur la sortie standard

si tail est appelé sans arguments, la source est l'entrée standard et le nombre de lignes est 10

– exemple

`tail -n5 /var/log/syslog`

`tail -f /var/log/syslog`

commandes de base : head & tail

head [nX] fichier1

affiche les X premières lignes de fichier1 sur la sortie standard

– exemple `head -n1 /etc/passwd`

tail [nX] fichier1

affiche les X dernières lignes de fichier1 sur la sortie standard

si tail est appelé sans arguments, la source est l'entrée standard et le nombre de lignes est 10

– exemple

`tail -n5 /var/log/syslog`

`tail -f /var/log/syslog`

commandes de base : head & tail

Une combinaison des deux permet d'afficher la nième ligne d'un fichier :

```
head -n10 /etc/passwd | tail -n1
```

affiche la 9ème (10-1) ligne de /etc/passwd

```
head -n20 /etc/group | tail -n3
```

affiche les lignes 17 à 20 (20-3 -> 20) lignes de /etc/group

commandes de base : cut

- La commande cut permet d'afficher des zones spécifiques d'un fichier.

- Par exemple :

cut -c1 /etc/passwd

affichera la première colonne du fichier /etc/passwd. Il existe d'autres spécifications

- On peut également spécifier un *séparateur de champs* avec l'option *-d*. Par exemple :

cut -d: -f6 /etc/passwd

- affichera le 6^{eme} champ du fichier /etc/passwd, dont le séparateur de champs est le caractère double point ("`:`").

commandes de base : sort

- La commande **sort** trie les lignes d'un ou plusieurs fichiers de texte. Par défaut, le tri se fait suivant l'ordre lexicographique.
- Un certain nombre d'options sont fournies pour modifier l'ordre du tri :
 - **-n** pour tri numérique,
 - **-r** pour tri inversé,
 - **-k x** pour tri à partir du champ x,
 - **-t c** pour utiliser le séparateur de champs
- Quelques exemples de la commande sort :

```
ls -l | sort -n -k5
```

```
sort -n -k3 /etc/passwd
```

commandes de base : uniq

Ce filtre élimine les lignes dupliquées depuis un fichier trié.
On le voit souvent dans un tube combiné avec un **sort**

```
cat liste-1 liste-2 liste-3 | sort | uniq > liste.finale
```

Dans cet exemple

la 1^{er} commande cat Concatène les fichiers liste1 list2 et list3

la 2em commande sort les trie,

la 3em commande uniq efface les lignes doubles,

et enfin > écrit le résultat dans un fichier de sortie.

la commande sed

sed est un éditeur de ligne non interactif, il lit les lignes d'un fichier une à une leur applique un certain nombre de commandes d'édition et renvoie les lignes résultantes sur la sortie standard.

- Il ne modifie pas le fichier traité, il écrit tout sur la sortie standard.

-la syntaxe n'est franchement pas très conviviale, mais il permet de réaliser des commandes complexes sur des gros fichiers.

La syntaxe de sed est la suivante:

sed -e 'programme sed' fichier-a-traiter

Ou

Sed -f fichier-programme fichier-a-traiter

la commande sed

La fonction de substitution **s** permet de changer la première ou toutes les occurrences d'une chaîne par une autre. La syntaxe est la suivante:

sed "s/toto/TOTO/" fichier

va changer la première occurrence de la chaîne toto par TOTO (la première chaîne toto rencontrée dans le texte uniquement)

sed "s/toto/TOTO/3" fichier

va changer la troisième occurrence de la chaîne toto par TOTO

Dans même ligne ex:totototo.....**toto**.....

(la troisième chaîne toto rencontrée dans le texte uniquement)

la commande split

La commande split permet de découper un fichier en plusieurs plus petits unités. Ses options sont :

- **b** *n* (Bytes) découpage par blocs de *n* octets
- ou
- **l** *n* (Lignes) découpage par blocs de *n* lignes

Syntaxe : `split fichier`

Exemple :

```
# split -b 135000 vacances.mpeg
```

commandes de base : grep & egrep

grep options patron fichier

liste les fichiers contenant une chaîne correspondant à un patron.

– options

-v : inverse le comportement de grep (n'affiche que les lignes qui ne correspondent pas)

-i : insensible à la casse

-R : récursif

– patrons d'expression régulières

. n'importe quel caractère

* le caractère précédent 0 ou plusieurs fois

+ le caractère précédent 1 fois au moins

[az] un caractère en minuscule

[azAZ] une lettre

[09] un chiffre

^/\$ le début/la fin de ligne

| séparateur pour spécifier de multiples expressions (ou logique)

commandes de base : grep & egrep

- **Ex1:-** pour chercher tous les lignes qui contiennent le mot root

Dans le fichier /etc/group

```
grep root /etc/group
```

- **Ex2:** pour chercher tous les lignes qui ne contiennent pas le mot root dans le fichier /etc/group

```
grep -v root /etc/group
```

- **Ex3:-** pour chercher les noms des fichiers qui contient le mot root

```
grep -l root group passwd hosts
```

- **Ex4:** pour compter le nombre de lignes qui contiennent le mot root dans le fichier /etc/group

```
grep -c root /etc/group
```

commandes de base : grep & egrep

- Matcher une ligne commençant par « foo » :

```
egrep "^foo.*"
```

- Matcher une ligne commençant par « foo » ou commençant par « bar » :

```
egrep "^(foo|bar) "
```

- Matcher une ligne commençant par « foo » et se terminant par « bar » :

```
egrep "^foo.*bar$"
```

commandes de base : find

- La commande find permet de rechercher des fichiers au sein de l'arborescence du système de fichiers à l'aide de critères et donne la possibilité d'agir sur les résultats retournés.
- **find chemin critères options**
- La commande find étant récursive, il suffit d'indiquer un répertoire de base pour que toute l'arborescence depuis ce répertoire soit développée.

L'option de base est **-print** (souvent implicite sur la plupart des Unix) qui permet d'afficher sur écran les résultats.

find

commandes de base : find

- Critères de recherche :

-name : `find . -name "fic*" -print`

-type : permet une sélection par type de fichier `find / -type d`

-size : permet de préciser la taille des fichiers recherchés

`find -size +100k`

-mtime : recherche sur la date de dernière modification

`find . -mtime -1`

-perm : permet d'effectuer des recherches sur les autorisations d'accès ex: `find -type d -perm -111`

-inum : `-inum` permet une recherche par numéro d'inode et

`find / -inum 13456`

commandes de base : find

- **Commande**

- Outre l'option **-print** on trouve d'autres options permettant d'effectuer une action sur les fichiers trouvés.

- ls**: affiche des informations détaillées sur les fichiers trouvés

- exec** : La commande exécutée par **-exec** doit se terminer par un caractère spécial doit s'écrire `\` pour ne pas être interprété par le shell.

Pour passer comme paramètre pour la commande le fichier trouvé par **find**, il faut écrire `{ }` (substitution du fichier).

Exemple pour effacer tous les fichiers finissant par « .mp3 » :

```
find . -type f -name "*.mp3" -exec rm -f { } \;
```

commandes de base : whereis, which, locate

- La commande **whereis** recherche dans les chemins de fichiers binaires, du manuel et des sources les fichiers correspondant aux critères fournis.

whereis date

- La commande **which** recherche une commande dans le PATH (chemin des exécutables) et vous fournit la première qu'elle trouve

which date

- La commande **locate** recherche un fichier selon le modèle donné dans une base de données de fichiers construite par la commande **updatedb**.

updatedb

locate toto

commandes de base : ln

Les liens sont des fichiers spéciaux permettant d'associer plusieurs noms (liens) à un seul et même fichier

On distingue deux types de liens :

- **Les liens symboliques** représentant des pointeurs virtuels (raccourcis) vers des fichiers réels. En cas de suppression du lien symbolique le fichier pointé n'est pas supprimé.
- **Les liens physiques** (aussi appelées liens durs ou en anglais **hardlinks**) représentent un nom alternatif pour un fichier

Commandes De Base : ln

Les liens sont des fichiers spéciaux permettant d'associer plusieurs noms (liens) à un seul et même fichier

On distingue deux types de liens :

- **Les liens symboliques** représentant des pointeurs virtuels (raccourcis) vers des fichiers réels. En cas de suppression du lien symbolique le fichier pointé n'est pas supprimé.
- **Les liens physiques** (aussi appelées liens durs ou en anglais (**hardlinks**)) représentent un nom alternatif pour un fichier
 - - Pour créer un lien symbolique :
 - `# ln -s source_file target_file`
 - Les liens physiques sont créées à l'aide de la commande ln (sans l'option -n) selon la syntaxe suivante :
 - `# ln nom-du-fichier-reel nom-du-lien-physique`

LAB

Module 04:

Les commandes de base partie2

VI Fonctionnement

- Il y a trois modes de fonctionnement :

mode commande : les saisies représentent des commandes. On y accède en appuyant sur **[Echap]**.

Chaque touche ou combinaison de touches déclenche une action (suppression de lignes, insertions, déplacement, copier, coller, etc.).

mode saisie : c'est la saisie de texte classique.

mode ligne de commande : une ligne en bas d'écran permet de saisir des commandes spéciales, validée avec la touche **[Entrée]**.

On y accède en appuyant, en mode commande, sur la touche « : ».

Les commandes VI

- **La saisie**
- Les actions suivantes sont à effectuer en mode commande. Elles doivent être précédées d'un appui sur **[Echap]** :

Commande	Action
a	Ajout après le caractère actuel.
A	Ajout de texte en fin de ligne.
i	Insertion devant le caractère actuel, comme dans un traitement de texte.
I	Insertion de texte en début de ligne.
o	Ajout d'une ligne sous la ligne actuelle.
O	Insertion d'une ligne au-dessus de la ligne actuelle.

Les commandes VI

- Quitter et sauvegarder

- Pour mémoire, les «:» signifient que la commande se tape en ligne de commande: **[Echap]** :, saisie de la commande, puis **[Entrée]**.

Commande	Action
ZZ	Sauve le fichier et quitte.
:q!	Quitte sans sauver.
:q	Quitte si le fichier n'a pas été modifié (apparition d'un message d'erreur sinon).
:w	Sauve le fichier. Vous pouvez préciser un nom à la suite.
:wq ou :x	Sauve et quitte.
1,10w fic	Sauve les lignes de 1 à 10 dans fic.

Les commandes VI

- Déplacement

- il est possible de se passer des touches fléchées, en mode commande.

Commande	Action
h	Aller vers la gauche.
l (petit L)	Aller vers la droite.
k	Aller vers le haut.
j	Aller vers le bas.
0 (zéro)	Début de ligne.
:0	Début de fichier (première ligne).
\$	Fin de ligne.

Les commandes VI

- La correction

Commande	Action
x	Efface le caractère sous le curseur.
X	Efface le caractère devant le curseur.
r<c>	Remplace le caractère sous le curseur par le caractère <c>.
dw	Efface depuis le curseur jusqu'à la fin du mot.
d\$ ou D	Efface depuis le curseur jusqu'à la fin de la ligne.
dO	Efface depuis le début de la ligne jusqu'au curseur.
df<c>	Efface tout jusqu'au caractère <c>.
dG	Efface tout jusqu'à la dernière ligne, y compris la ligne actuelle.
d1G	Efface tout jusqu'à la première ligne, y compris la ligne actuelle.
dd	Efface la ligne actuelle.
u	Undo. Annule la dernière action.

Les commandes VI

Recherche dans le texte :

- La commande de recherche est le caractère **/**

ex: **/echo**

- recherche la chaîne 'echo' dans la suite du fichier. Quand la chaîne est trouvée, le curseur s'arrête sur le premier caractère de cette chaîne.

Copier Coller :

- pour couper (déplacer), c'est la commande « **d** » ;
- pour coller le texte à l'endroit choisi, c'est la commande **p**
- Pour copier une ligne : **yy**.

Archivage et compression : tar, gzip & bzip2

- Vous pouvez utiliser l'archivage pour récupérer les données supprimés ou endommagés.
- Très utile si on veut envoyer un backup d'une machine à une autre via le réseau.
- L'avantage des fichiers compressés c'est qu'ils utilisent Moins d'espace disque et se téléchargent rapidement.
- **tar** : commande utiliser pour la création et l'extraction des fichiers a partir d'une archive
- **gzip, bzip2** : instruments et outils de compression

Création D'archives

tar : commande utiliser pour la création et l'extraction des fichiers a partir d'une archive.

Syntaxe : **tar fonction(s) FichierArchive NomFichier**

Table des fonctions de la commande **tar**

Fonction	Définition
c	Création d'un nouveau fichier tar
T	Lister le contenu du fichier tar
X	Extraction d'un fichier a partir d'un fichier tar
F	Spécifier le fichier d'archive ou le périphérique de bande
V	Exécution en mode verbeuse
h	Affiche le lient symbolique comme standard fichier ou dossier

tar: utilisation

- Pour Créer l'archive

```
[server@root]# tar cvf files.tar file1 file2 file3
```

- Pour visualiser le contenu d'une archive

```
[server@root]# tar tvf files.tar
```

file1

file2

File3

- Pour extraire l'archive

```
[server@root]# tar xvf files.tar
```

gzip: utilisation

- La commande **Gzip** crée un fichier compressé terminé par .gz

```
[server@root]# gzip file1 file2 file3 file4
```

```
[server@root]# ls *.gz
```

```
file1.gz file2.gz file3.gz file4.gz
```

- La commande **Gunzip** extrait les fichiers compressés et efface le fichier .gz

```
[server@root]# gunzip file1.gz
```

bzip2: utilisation

- compresser avec la commande bzip2

```
[server@root]# bzip2 file1 file2 file3
```

```
[server@root]# ls
```

```
file1.bz2 file2.bz2 file3.bz2
```

```
[server@root]# bzip2 -c -1 file1 > text.bz2
```

- c Compresser ou décompresser à un résultat standard.
- 1 Effectue une compression rapide, créant des fichiers relativement larges.

- Pour restaurer le fichier compressé :

```
[server@root]# bunzip2 text.bz2
```

zip: utilisation

- Vous pouvez compresser et archiver a la fois en utilisant la commande zip

```
[server@root]# zip file.zip file1 file2 file3
```

```
-adding: file1 (deflated 48%)
```

```
-adding: file2 (deflated 16%
```

```
-adding: file3 (deflated 26%)
```

- Pour restaurer le fichier compressé :

```
[server@root]# unzip file.zip
```

zip: utilisation

- vous pouvez compresser et archiver a la fois en utilisant la commande zip

```
[server@root]# zip file.zip file1 file2 file3
```

```
-adding: file1 (deflated 48%)
```

```
-adding: file2 (deflated 16%
```

```
-adding: file3 (deflated 26%)
```

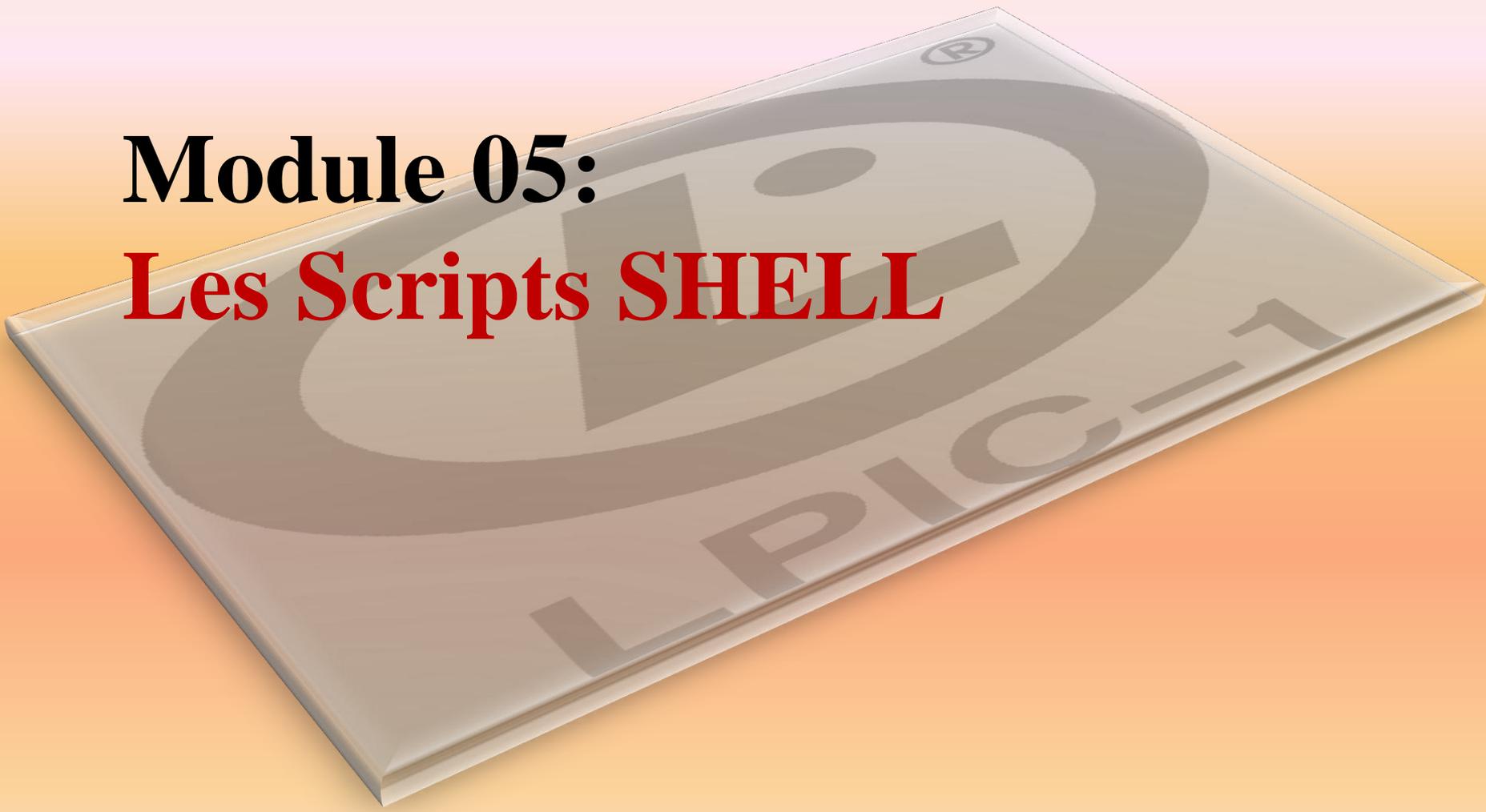
- Pour restaurer le fichier compressé :

```
[server@root]# unzip file.zip
```

LAB

Trainer:younes Kamal Elidrissi





Module 05: **Les Scripts SHELL**

LE SHELL

- Le bourne shell conçu par **Steve Bourne** en 1970 a été remplacé par le shell bash (**Bourne Again SHell**) qui est devenu le standard sous Linux et est inclu dans toutes les distributions.
- Mais vous pouvez utiliser un autre Shell, voir même un shell différent pour chaque utilisateur

Shell	chemin	invite	link
bash	/bin/bash	#	/bin/sh
tcsh	/bin/tcsh	>	/bin/csh
ash	/bin/ash	\$	
zsh	/bin/zsh	%	

Pipeline et redirection

- Deux caractéristiques fortes du CLI Linux.
- I/O redirection permet de rediriger le output standard | messages d'erreurs vers un fichier pour une analyse ultérieure.
- Les Pipes permet de connecter la sortie d'un programme avec une entrée d'un autre qui va le suivre dans l'exécution .
- Permet pour plusieurs petits programmes exécutés d'être enchaînés sur une seule ligne.

Pipeline et redirection

Nom	Description	Numéro	Default
STDIN	Standard input	0	Keyboard
STDOUT	Standard Output	1	Terminal
STDERR	Standard Error	2	Terminal

- Trois différents « fichiers » sont toujours ouverts par défaut, **stdin** (le clavier), **stdout** (l'écran) et **stderr** (la sortie des messages d'erreur vers l'écran).
- **La redirection** signifie simplement **la capture** de la sortie d'un fichier, d'une commande, d'un programme, d'un script, voire même d'un bloc de code dans un script et le renvoi du flux comme entrée d'un autre fichier, commande, programme ou script.

Opérateurs de redirection

Keyword	Définition	Exemple
>	Redirige le STDOUT vers un fichier 'écrasement'	date > fichier cat file1 file2 > fichier_total.txt
>>	Redirige le STDOUT vers un fichier 'ajout'	cat file1 file2 >> fichier_total.txt ls >> fichier
2>&1	Combine le STDERR avec STDOUT	find /etc -name passwd 2>&1 less
<	Redirige le STDIN	grep 'root' < /etc/passwd
	Envoie le stdout d'une commande vers le stdin de l'autre commande	ls /usr/lib64 grep '^lib'

Les Opérateurs logiques

Keyword	Signification	Syntaxe explication	
&&	ET Logique	Commande1 && commande2	la 2eme commande est exécuté uniquement si la 1 ^{er} commande renvoi un code vrai
 	OU Logique	cat file1 file2 >> fichier_total.txt ls >> fichier	

Les Variables D'Environnements

- Une variable d'environnement est un espace mémoire qui possède un nom et une valeur qui peut être utilisée par plusieurs **processus**, un espace hérité d'un processus (père) et transmis à un processus (fils).
- Elles contiennent une **chaîne de caractères** comme par exemple la variable **PATH (\$PATH)** qui contient les emplacements des exécutables: **PATH=/usr/local/bin:/usr/bin:/bin:/usr/local/sbin**
- Ces variables d'environnement sont toujours écrites en majuscules (sensibles à la casse) et permettent à des programmes d'utiliser ces informations en même temps

Les Variables D'Environnements

- Pour connaître l'ensemble des variables d'environnement d'un système, vous pouvez avoir recours à la commande **env** .
- Ainsi, vous remarquez que le système stocke des variables contenant par exemple le nom de l'utilisateur courant (**\$USER**), le répertoire personnel (**\$HOME**) ou encore le shell (**\$SHELL**) ... Toutes ces informations vont être mises à disposition des programmes et de l'utilisateur.
- Les modifications apportées à une variable d'environnement seront spécifiques au processus dans lequel ou pour lequel elle aura été définie. On dit qu'elle a une portée locale.

Les Variables D'Environnements: utilisation

- Comme toute nouvelle variable, celle-ci doit être déclarée. Cette déclaration est simple puisque vous utiliserez la syntaxe suivante:
nom=valeur
- Cette variable pourra être un nombre ou une chaîne de caractère, sera utilisable dans le Shell et devra être précédé du signe « \$ » pour pouvoir être utilisée (comme ci-dessus par la commande `echo`). La présence des doubles quote ” oblige le shell à lire la chaîne de caractère et la valeur de la variable. L'utilisation de simple quote ‘ ‘ aurait amené le shell à considérer tout comme une chaîne.

Les Variables D'Environnements: utilisation

- il existe 3 commandes principales qui permettent respectivement de mettre une variable dans l'environnement (**export**), de détruire une variable (**unset**) et de lister les fameuses variables (**env** ou **printenv**).
- Pour assigner une valeur à une variable, il suffit donc d'utiliser le signe d'affectation « = ». Cette variable n'aura d'existence dans ce cas que dans le terminal où elle aura été créée. On parlera alors de « **variable de shell** ». Pour que cette dernière devienne une variable d'environnement et soit mise à disposition des programmes, on utilisera la commande **EXPORT**:

```
root@server:~# EDITOR=gedit
```

```
root@server:~# export EDITOR
```

```
root@server:~# echo $EDITOR
```

```
gedit
```

Les Variables D'Environnements: utilisation

- Pour effacer une variable d'environnement, rien de plus simple, utiliser **export + valeur vide**.
- Alors qu'avec UNSET, vous ferez totalement disparaître la variable:

```
root@server:~# export EDITOR=
```

```
root@server:~# echo $EDITOR
```

```
root@server:~# unset EDITOR
```

- Pour ajouter une valeur à une variable, vous utiliserez aussi export qui permet, dans l'exemple ci-dessous d'ajouter « valeur3" dans \$EDITOR (vous remarquerez que les valeurs sont séparées par « : »).

```
root@server:~# EDITOR=valeur2
```

```
root@server:~# export EDITOR=$EDITOR:valeur3
```

```
root@server:~# echo $EDITOR
```

```
valeur2:valeur3
```

Les Variables D'Environnements permanentes

- Toutes ces actions sur les variables seront perdues à l'arrêt de la session ou à l'arrêt du système. Il est bien entendu possible de définir ces variables de manière permanente. Elles pourront être définies permanente pour la session de l'utilisateur ou pour le système (quelque soit l'utilisateur).
- **pour le Shell bash** Il existe des fichiers de configurations d' environnements:
- **/etc/profile** : est un fichiers script système utilisé pour q' une variable soit définie pour l'ensemble du système .
- **\$HOME/.bash_profile** fichiers script du répertoire personnel de l'utilisateur
- **\$HOME/.bashrc** : permet à chaque utilisateur de personnaliser son shell bash

Exemples de script: utilisation de echo

```
# visualisation des informations de l'utilisateur actuel avec la date
echo *****
echo “ displaying user information ”
echo *****
echo “ Hello $USER ”
echo
echo “ today is `date` ”
echo
echo “ Number of user login :
echo who | wc -l
echo “ Calendar ”
cal
#####
```

Exemples de script: utilisation de for loop

Syntax *for {variable name} in {list}*
 do *execute one for each item in the list*
 done

```
# testfor  
for i in 1 2 3 4 5  
do  
echo "welcome $i times"  
done
```

```
# tesfor2  
for (( i = 0 ; i <=5 ; i++ ))  
do  
echo "welcome $i times"  
done
```

Exemples de script: utilisation de read

```
#!/bin/bash
```

```
# ceci est un commentaire, il sera ignoré par l'interpréteur
```

```
echo Quel est votre prénom ?
```

```
# echo affiche son argument
```

```
read prenom
```

```
# lit une variable entrée par l'utilisateur
```

```
echo Bonjour $prenom !
```

```
# Ne pas oublier le $ pour faire référence au contenu de la variable
```

```
# script to demo echo and read
```

```
## echo "your good name please:"
```

```
read na
```

```
echo "your age please : "
```

```
read age
```

```
neyr=`expr $age + 1`
```

```
echo "hello $na,next year you will be $neyr yrs old"
```

Exemples de script: utilisation de if then else fi

lorsque vous programmerez des scripts, vous voudrez que vos scripts fassent une chose si une certaine condition est remplie et autre chose si elle ne l'est pas.

La construction de bash qui permet cela est le fameux test :

if then else fi

```
if grep -E "^user1:" /etc/passwd > /dev/null ; then  
    echo L'utilisateur user1 existe.  
else  
    echo L'utilisateur user1 n'existe pas.  
fi
```

LAB



Module 06:

Les utilisateurs et les droits

Gestion Des Comptes utilisateurs

Le système, dès son installation, avant même la première connexion au système crée des **utilisateurs systèmes**.

Un utilisateur n'est donc pas uniquement une personne physique, le système a besoin d'utilisateurs pour sa gestion interne, notamment comme propriétaire des divers processus.

La commande **ps aux | less** montre qu'avant toute connexion d'utilisateur humain (repérée par les lignes **login --user**), root a lancé init, et la plupart des services, **crond, inetd, lpd, smbd, ...**, avant de lancer les connexions utilisateurs dans les consoles, y compris éventuellement la sienne !

Le fichier /etc/passwd

Ce fichier possède un format spécial permettant de repérer chaque utilisateur

Sept champs sont explicités séparés par le caractère ":"

- 1- le **nom du compte** de l'utilisateur
- 2- le **mot de passe** de l'utilisateur (codé bien sûr)
- 3- l'**entier** qui identifie l'**utilisateur** pour le système d'exploitation (*UID=User ID, identifiant utilisateur*)
- 4- l'**entier** qui identifie le **groupe** de l'utilisateur (*GID=Group ID, identifiant de groupe*)
- 5 - le **commentaire** dans lequel on peut retrouver des informations sur l'utilisateur ou simplement son nom réel
- 6 - le **répertoire de connexion** qui est celui dans lequel il se trouve après s'être connecté au système
- 7- la **commande** est celle exécutée **après connexion** au système (c'est fréquemment un interpréteur de commandes)

UID & GID

UID : identifiant (unique) de chaque compte utilisateur.

uid 0 est spécifié pour l'utilisateur root

uid 1-200: ID des comptes systèmes assignés statiquement aux processus systèmes par redhat

uid 200-999: ID des comptes systèmes assignés automatiquement aux logiciels installés pour faire tourner leur services avec comptes sans privilège

uid 1000+: réserver aux utilisateurs réguliers

GID : identifiant de groupe.

La commande **id** permet de lister les informations de l'utilisateur actuel

[student@Desktop0] \$ **id**

Uid=1000(student) gid=1000(student) groups=1000(student)

Le fichier `/etc/group`

Le fichier `/etc/group` contient la liste des utilisateurs appartenant aux différents groupes.

En effet, lorsque de nombreux utilisateurs peuvent avoir accès au système, ceux-ci sont fréquemment rassemblés en différents groupes ayant chacun leurs propres droits d'accès aux fichiers et aux répertoires.

Il se compose de différents champs séparés par ":" :

Le champ spécial est fréquemment vide.

Le numéro de groupe est le numéro qui fait le lien entre les fichiers `/etc/group` et `/etc/passwd`

Le fichier `/etc/shadow`

Étant donné que le fichier `/etc/passwd` doit être examinable par tout utilisateur (la raison principale étant que ce fichier est utilisé pour effectuer la conversion de l'UID en nom d'utilisateur),

il est risqué de stocker les mots de passe de tous les utilisateurs dans `/etc/passwd`.

Certes, les mots de passe sont codés. Néanmoins, il est tout à fait possible d'effectuer une attaque contre des mots de passe si leur format codé est disponible

su - sudo

- **Switcher en utilisateur root**

utiliser la commande **su** (switch user – changer d'utilisateur)

Aussitôt le mot de passe vous sera demandé.

l'invite passera en # au lieu de \$.

- On peut obtenir la même chose avec la commande **sudo**. Si l'utilisateur est défini dans le fichier **/etc/sudoers** pour exécuter des commandes d'administration. Ou appartient à un groupe avec privilèges élevé.
- Dans RHEL7 le group les membres de group **wheel** peuvent exécuter la commande sudo. Cette pratique permet d'avoir des traces de chaque utilisateur dans le fichier **/var/log/secure**
- si vous utilisez un logiciel en interface graphique qui requiert l'accès au root, une fenêtre va s'ouvrir vous demandant votre mot de passe

Gestion des utilisateurs

- **Création : useradd & newusers**
/etc/skel
/etc/default/useradd, /etc/login.defs
newusers permet d'ajouter en lot
- **Modification :**
usermod –argument valeur
- **Suppression :**
userdel [-r]
- **Mode graphique :**
Via *system-config-users*



Gestion des mots de passe

Par défaut les mots de passe n'expirent pas

Forcer l'expiration des mots de passe fait partie d'une politique de sécurité forte

Modifiez les paramètres d'expiration par défaut dans `/etc/login.defs`

Pour modifier les mots de passe des utilisateurs existants :

Modifier `/etc/shadow` manuellement

Utiliser la commande

`chage [option] nom_utilisateur`

Gestion des groupes

- Création de groupes secondaires
 - **groupadd [-g GID] group_aux**
- Ajouter des utilisateurs à un groupe :
 - # **usermod -aG** group_aux nom_utilisateur
 - # **gpasswd -a** nom_utilisateur group_aux
 - # **vigr**
- Renommer :
 - **groupmod**
- Supprimer :
 - **groupdel**

LAB

Types de Permissions

- **Les droits de bases que possède tout fichier ou répertoires sont au**

* Nombre de trois qui sont :

r ead lecture

w rite écriture

ex ecute exécution

- **Mode**

Le mode d'un fichier est l'ensemble des permissions qui lui est associé.

Types de Permissions

- **Les permissions liées aux fichiers**

- **r=read**

Pour pouvoir afficher le contenu des fichiers, l'utilisateur doit avoir l'autorisation de read sur ces fichiers. L'autorisation de write sur le répertoire n'est pas indispensable.

- **w=write**

Le droit write implique qu'un utilisateur peut changer le contenu de fichiers.

- **x=execute**

Le droit execute sur un fichier implique qu'un utilisateur peut exécuter ce fichier comme par exemple une commande UNIX. Cet aspect est important surtout lors de l'utilisation de scripts shell.

Types de Permissions

- **Les permissions liées aux répertoires**

- **r=read**

Pour un répertoire, les privilèges read et execute permettent à un utilisateur d'exécuter la commande `ls -l` dans le répertoire ciblé afin de lister son contenu. Avec read seulement, la commande `ls` s'exécute mais `ls -l` ne donne pas les informations étendues.

- **w=write**

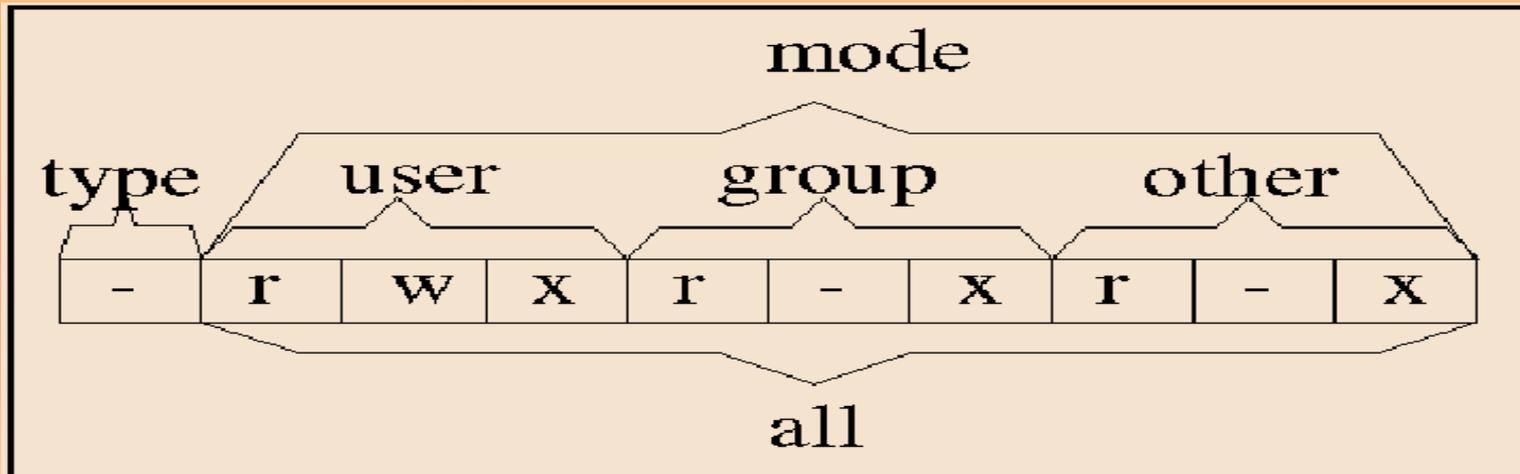
Le droit write pour un répertoire vous permet de créer ou de supprimer des fichiers dans ce répertoire

- **x=execute**

La possibilité de se déplacer dans l'arborescence avec `cd` ou de lister avec détails les fichiers avec `ls -l` est aussi fonction du droit execute positionné sur les répertoires

Types de Permissions

- *Le mode des fichiers ou répertoires*
- Le mode d'un fichier est composé de plusieurs champs. Ils représentent les autorisations d'accès effectives pour les 3 "classes" d'utilisateurs d'un système Unix.



Utilisation de la Notation Symbolique

La première méthode pour positionner ou changer les permissions est la notation symbolique. L'élément séparateur est la virgule.

• Classes

u utilisateur (propriétaire)

g groupe

o autres

a tous

• Opérations

= affectation d'une ou plusieurs permissions

- suppression

+ positionnement

• Permissions

r read lecture

w write écriture

x execute exécution

Positionnement des permissions : chmod

Exemples : Notez dans le champ libre le nouveau mode obtenu

\$ chmod a=rwx fichier

\$ ls -l fichier

```
-rwxrwxrwx 1 user1 staff 0 Nov 11 20:12 fichier
```

\$ chmod g-rwx,o-rwx fichier

\$ ls -l fichier

```
-rwx- - - - - 1 user1 staff 0 Nov 11 20:12 fichier
```

\$ chmod go+rx fichier

\$ ls -l fichier

```
-rwxr-xr-x 1 user1 staff 0 Nov 11 20:12 fichier
```

\$ chmod g+w,o-r fichier

\$ ls -l fichier

```
-rwxrwx- -x 1 user1 staff 0 Nov 11 20:12 fichier
```

Utilisation de la Notation Octale

La seconde méthode pour positionner ou modifier les permissions est l'utilisation de la méthode octale. Chaque permission est assignée à une valeur constante.

<i>Valeur</i>	<i>Permission</i>
4	lecture
2	écriture
1	exécution
0	aucune

Utilisation de la Notation Octale

Exemples:

```
$ chmod 777 fichier1
```

```
$ ls -l fichier1
```

```
-rwxrwxrwx 1 user1 staff 0 Nov 11 20:12 fichier1
```

```
$ chmod 714 fichier1
```

```
$ ls -l fichier1
```

```
-rwx- -xr- - 1 user1 staff 0 Nov 11 20:12 fichier1
```

```
$ chmod 600 fichier1
```

```
$ ls -l fichier1
```

```
-rw- --- --- 1 user1 staff 0 Nov 11 20:12 fichier1
```

chmod - Tableau récapitulatif

Notations symboliques					
Classe		Opérations		Permissions	
u	user (propriétaire)	=	assigne	r	lecture
g	group	-	retire	w	écriture
o	others	+	donne	x	exécution
a	all				
Notations octales					
Valeur	Permissions		Explication		
7	rwx		lecture, écriture, exécution		
6	rw-		écriture, lecture		
5	r-x		lecture, exécution		
4	r--		lecture		
3	-wx		écriture, exécution		
2	-w-		écriture		
1	--x		exécution		
0	---		aucun accès		

Utilisation de umask

\$ umask

022

Le 1^{er} chiffre représente les permissions par défauts du propriétaire

Le 2eme chiffre représente les permissions par défauts du group

Le 3eme chiffre représente les permissions par défauts de tous

Exemples :

\$ umask

022

\$ touch fichier01

\$ ls -l fichier01

-rw-r- -r- - 1 user1 staff 0 Nov 11 20:12 fichier01

\$ umask 027

\$ umask

027

\$ touch fichier02

\$ ls -l fichier01

-rw-r- - - - - 1 user1 staff 0 Nov 11 20:12 fichier02

Permission spéciale : SUID, SGID & Sticky Bit

- **SUID** L'attribut indique que, lors de l'exécution du programme, c'est l'identifiant du propriétaire du fichier qui est utilisé plutôt que celui de l'utilisateur l'ayant lancé. Cela se passe donc comme si c'est ce propriétaire qui le fait s'exécuter.
- **SGID** est utilisé pour créer un répertoire de collaboration
 - Lorsqu'un fichier est créé dans répertoire avec le bit SGID défini, il appartient au même groupe que le répertoire, plutôt qu'au groupe principal du créateur
 - # **chmod g+s nom_répertoire**
- **Sticky bit** permet au propriétaire d'un fichier de le supprimer uniquement
 - Généralement, les utilisateurs dotés d'autorisations d'écriture sur un répertoire peuvent supprimer tout fichier contenu dans ce répertoire sans se soucier des autorisations ou du propriétaire du fichier
 - # **chmod o+t nom_répertoire**

Les Permissions spéciales

Pour la notation octale, un chiffre supplémentaire est indiqué devant les trois autres. Sa valeur est calculée en ajoutant les valeurs associée aux attributs selon le tableau suivant :

Valeurs symboliques et octales des attributs spéciaux		
Attribut	Valeur symbolique	Valeur octal
SUID	s (pour l'utilisateur)	4
SGID	s (pour le group)	2
Stiky-bit	t	1

Les Permissions spéciales

le programme **chmod** peut être utilisé avec les notations symbolique ou octale. On spécifie ensuite un ou plusieurs fichiers auxquels appliquer les valeurs spécifiées.

```
> ls -l /usr/bin/passwd  
-rws r-x r-x
```

permet à tout le monde (utilisateur, groupe, autres) de lire et exécuter le fichier, alors que seul le propriétaire peut le modifier. Le 4 indique que de plus l'attribut SUID doit être mis.

```
> chmod u=rwx,go=rx /usr/bin/passwd
```

Contrôle d'accès aux ressources : ACL

- Autoriser ou refuser l'accès à plusieurs utilisateurs ou groupes
 - Les utilisateurs non '**root**' ne peuvent pas utiliser **chown** pour les fichiers
 - Empêche les utilisateurs de partager des fichiers avec **chmod 777**
 - Utilise les mêmes autorisations **rwX**
- Implémenté comme option de la commande **mount(acl)**
 - Incorporé dans un superbloc de système de fichiers lors de l'installation
- Des utilitaires/scripts de sauvegarde doivent éventuellement être MAJ pour la prise en charge
- Avec la RHEL 7 et le NFS v4, les ACLs peuvent être partagées via le réseau

Syntax : ACL

- **Ajouter les ACL**

Pour ajouter une ACL, vous devez utiliser la commande **setfacl**

setfacl -m permissions fichierOuDossier

- les permissions s'écrivent sous cette forme :

préfixe:[utilisateurOuGroupe:]droits

Les préfixes disponibles sont :

u: Pour modifier les droits d'un utilisateur

g: Pour modifier les droits d'un groupe

o: Pour modifier les droits du reste du monde (other)

Les droits s'écrivent sous la forme d'un triplet **rwX** :

r = droit de lecture

w = droit d'écriture

x = droit d'exécution pour les fichiers, pour les dossiers

Pour ne pas attribuer un droit, vous pouvez ne pas écrire sa lettre correspondante ou la remplacer par un tiret (**r-- est équivalent à r**)

Contrôle d'accès aux ressources : ACL suite

- Affichage des ACLS :
 - `getfacl nom_fichier`
- Ajout / Modification des ACLS :
 - `setfacl -m u:nom_utilisateur:rwx nom_fichier`
- Suppression des ACLS :
 - `setfacl -x u:nom_utilisateur nom_fichier`

Exemples : ACL

- **Exemples :**

- autoriser à "utilisateur1" la lecture et l'écriture sur "fichier"

```
# setfacl -m u:utilisateur1:rw fichier
```

- modifier les permissions de plusieurs utilisateurs/groupes sur "fichier" en même temps

```
# setfacl -m u:utilisateur1:rwx,u:utilisateur2:r,g:groupe1:rw fichier
```

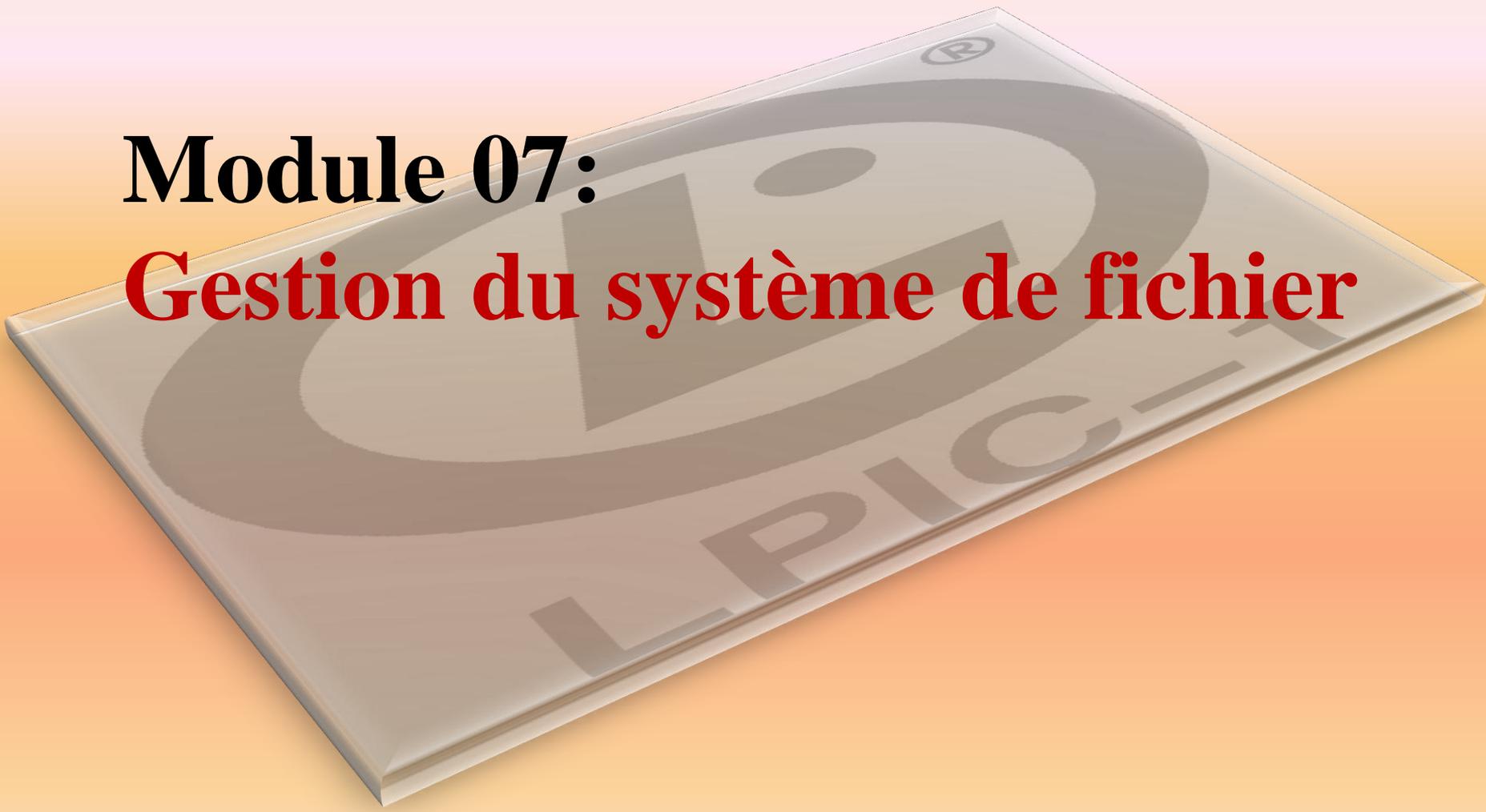
- définir l'accès en lecture par défaut pour "utilisateur1" pour les nouveaux fichiers créés dans "dossier"

```
# setfacl -m d:u:utilisateur1:r dossier
```

- Pour dupliquer les mêmes acl d un fichierA sur un autre fichierB il suffit de utiliser le output getfacl:

```
# getfacl fichierA | setfacl --set-file=- fichierB
```

LAB



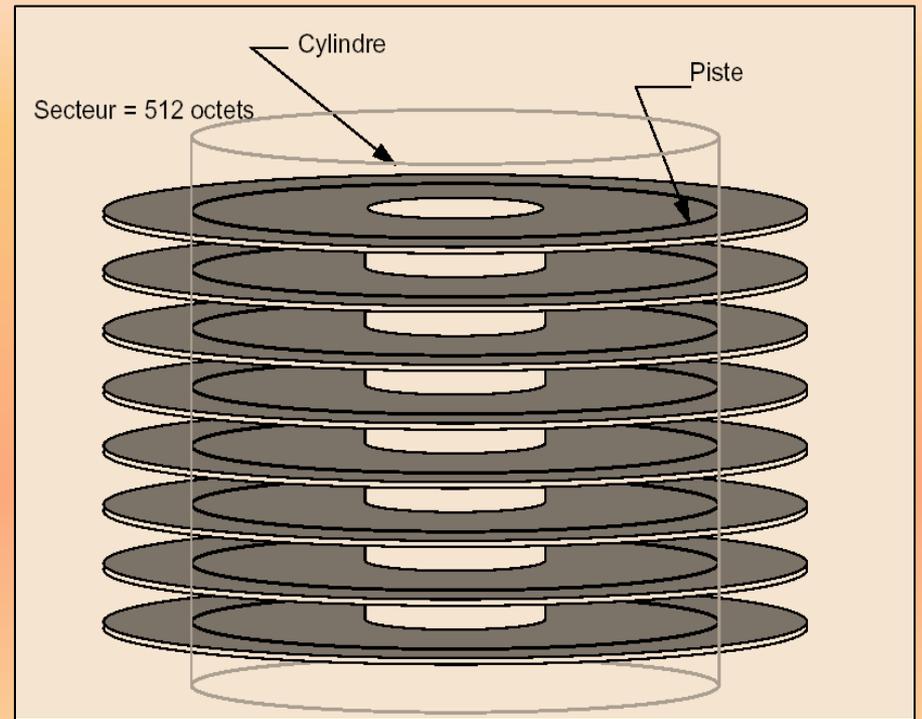
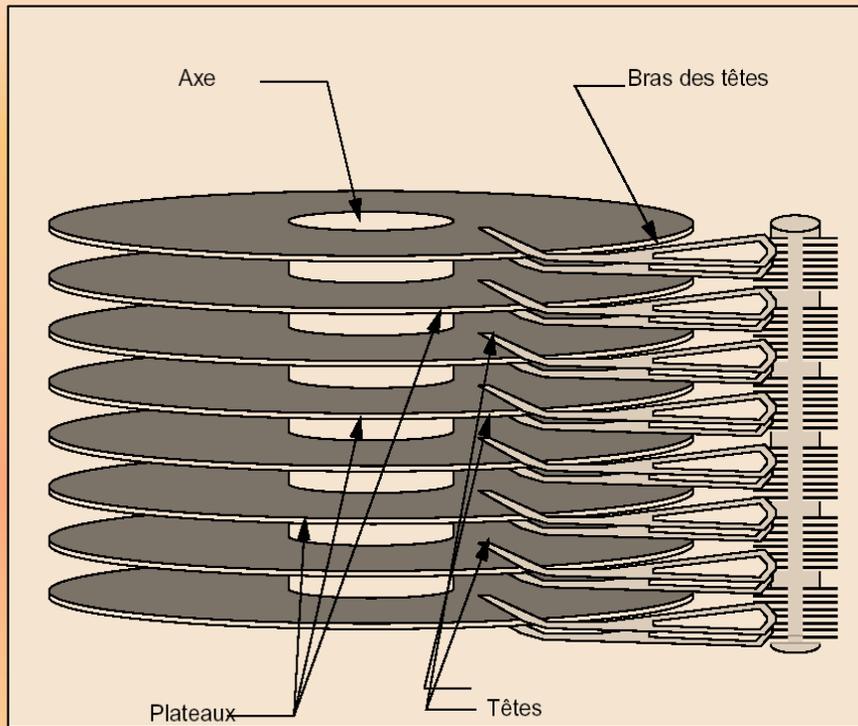
Module 07:

Gestion du système de fichier

Gérer les disques basiques

- Un disque ne peut contenir que **4 partitions primaires**. Mais il est possible de remplacer une partition primaire par une partition étendue.
- Cette partition étendue peut contenir maximum **12 partitions logiques**.
- Notre disque pourra donc, au maximum, contenir **15 partitions** utilisables soit 3 primaires plus les 12 partitions logiques.

La géométrie du disque



Ajout de nouveaux FS

1- Les disques sont divisés en partitions :

Principale, étendue, logique

```
# fdisk /dev/sdc
```

2- Les partitions sont formatées avec des systèmes de fichiers pour permettre aux utilisateurs de stocker les données.

```
# mkfs -t ext4 /dev/sdc1
```

3- Les FS sont montés dans l'arborescence avant l'accès

```
# mount /dev/sdc1 /data
```

Partitions et systèmes de fichiers

- La sauvegarde de la table des partitions

```
# sfdisk -d /dev/sda > /tmp/partitions.sda
```

- Procéder au partitionnement :

```
# fdisk /dev/sda
```

- Restauration de la table des partitions après une erreur

```
# sfdisk /dev/sda < /tmp/partitions.sda
```

- Mettre à jour le /proc/partitions :

```
# partprobe /dev/sda
```

Création du système de fichiers

- Créer le système de fichiers avec un Label

```
# mkfs -t ext4 -L guest_data /dev/sda5
```

- **mkfs.ext4** [options] device

```
# mkfs.ext4 -t /dev/sdb6
```

- Appelle des utilitaires de système de fichiers spécifiques, tels que **mke2fs**

Le montage des FS et le fameux FSTAB

- Création du point de montage

```
# mkdir -p /srv/guest_data
```

- Montage d'un FS :

```
# mount -o acl LABEL=guest_data /srv/guest_data
```

- le FSTAB :

- Maintient la hiérarchie à travers les redémarrages du système
- Utilisé par mount, fsck et d'autres programmes
- Peut utiliser des labels de volume du système de fichiers dans le champ périphérique
- **mount -a** monte tous les systèmes de fichiers **auto** dans /etc/fstab
- Recommandé pour le test de la syntaxe **fstab** avant redémarrage
!

Ajout de mémoire virtuelle « SWAP »

- Le **SWAP** correspond à l'espace du disque dur qui étend la RAM du système
- Peut être un fichier ou une partition « simple ou LVM »

```
# dd if=/dev/zero of=/var/local/swapfile bs=1k  
count=2M
```

– **mkswap device**

```
# mkswap -c /dev/sdb3
```

- Ecriture d'une signature spéciale :

```
# mkswap /var/local/swapfile
```

- Ajouter une entrée dans le /etc/fstab
- Activation du fichier swap via **swapon -a**

LAB

Trainer:younes Kamal Elidrissi

Pourquoi aurais-je besoin de LVM ?

- **LVM** est un mécanisme permettant de gérer l'allocation de l'espace disque aux applications et au utilisateurs à un niveau d'abstraction plus élevé que la conception habituelle des disques et partitions.
- Cette **abstraction** permet ainsi de s'affranchir des limitations de la gestion du stockage par partitions.
- Les volumes logiques peuvent être **redimensionnés, étendus** sur un autre disques ou **déplacés** sur le système de stockage sous jacent sans les risques du redimensionnement des partitions,

Composants LVM : PV

Les volumes physiques:

- LVM est un **périphérique bloc** tel qu'une partition ou disque entier.
- Afin d'utiliser le périphérique pour un volume logique LVM, celui-ci doit être **initialisé** en tant que volume physique (**PV**).
- Lors de l'initialisation d'un périphérique bloc en tant que PV, une étiquette est placée au début du périphérique.
- **L'étiquette LVM** identifie le périphérique comme un PV LVM. Elle contient un identifiant unique aléatoire (**UUID**) pour un volume physique. Elle stocke également la taille du périphérique bloc en octets et elle enregistre l'emplacement où les métadonnées seront stockées sur le périphérique.

Composants LVM : VG

Les groupes de volumes:

- Les volumes physiques **sont combinés** en des groupes de volumes (**VG**). Cela crée un pool d'espace disque à partir duquel les volumes logiques peuvent être assignés.
- À l'intérieur d'un groupe de volumes, l'espace disque disponible pour l'allocation est divisé en des unités de taille fixe appelées des **extensions**.
- Une extension est la plus petite unité d'espace pouvant être allouée. Au l'intérieur d'un volume physique, les extensions sont appelées des **extensions physiques**.

Composants LVM : LV

Les volumes logiques LVM:

- Dans LVM, un groupe de volumes est divisé en volumes logiques. Il y a trois types de volumes logiques LVM : les volumes linéaires, les volumes en mode stripe et les volumes en miroir. Ils sont décrits dans les sections suivantes.

1- Les volumes linéaires

- Un **volume linéaire** regroupe plusieurs volumes physiques dans un volume logique.
- Si vous avez par exemple deux disques de 60Go, vous pouvez créer un volume logique de 120Go. Le stockage physique est concaténé.

Administration de LVM: création de volume physique

Création d'un volume logique :

- On commence par créer un périphérique physique LVM :
`# pvcreate /dev/sdb1 VG1`
Physical volume "/dev/sdb1" successfully created
- `# pvdisplay /dev/sdb1`
--- NEW Physical volume ---
PV Name /dev/sdb1
VG Name
PV Size 4,09 GB
Allocatable NO
PE Size (KByte) 0
Total PE 0
Free PE 0
Allocated PE 0
PV UUID c2XjmK-HWad-xms2-2NXb-UsMn-ETfy-eXEyJF

Administration de LVM: création de groupe VG

Création d'un groupe VG :

- `# vgcreate MyVG /dev/sdb1`
Volume group "MyVG" successfully created
`# vgsdisplay MyVG`
--- Volume group ---
VG Name MyVG
System ID
Format lvm2
Metadata Areas 1
Metadata Sequence No 1
VG Access read/write
VG Status resizable
Cur PV 1
Act PV 1
VG Size 4,09 GB
PE Size 4,00 MB
Total PE 1046
Alloc PE / Size 0 / 0
Free PE / Size 1046 / 4,09 GB
VG UUID 1tjZ0L-JHPS-43tc-jFD8-22Jh-QuQf-KLy5Pd

Administration de LVM: création de groupe VG

Création d'un volume logique :

- `# lvcreate -L 1g -n Softs MyVG`
Logical volume "Softs" created
- `# lvcreate -L 2g -n Data MyVG`
Logical volume "Data" created
- `# lvdisplay -a`
--- Logical volume ---
LV Name /dev/MyVG/Softs
VG Name MyVG
LV UUID z4MFxB-8tvO-v5g3-zkyD-3lOD-AhST-hZqDRT
LV Write Access read/write
LV Status available
open 0
LV Size 1,00 GB
Current LE 256
Segments 1

Administration de LVM: Montage

Montage :

- # mkdir /mnt/Data

```
# mkfs.ext4 /dev/MyVG/Softs
```

```
# mkfs.ext3 /dev/MyVG/Data
```

-

```
# mount /dev/MyVG/Data /mnt/Data
```

```
# mount /dev/MyVG/Softs /usr/local
```

- **# vi /etc/fstab**

```
/dev/MyVG/softs /usr/local ext4 defaultls 0 0
```

```
/dev/MyVG/Data /mnt/Data ext3 defaultls 0 0
```

Administration de LVM

- - Vous pouvez rechercher des périphériques blocs qui peuvent être utilisés comme des volumes physiques avec la commande

lvmdiskscan

- - Vous pouvez utiliser trois commandes afin d'afficher les propriétés des volumes physiques LVM :

pvs

pvdisplay

pvscan,

- - Si le volume physique que vous voulez supprimer fait partie d'une groupe de volumes, vous devez le supprimer du groupe de volumes avec la commande **vgreduce,**

Administration de LVM: Gestion De Groupe

- Pour ajouter des volumes physiques supplémentaires à un groupe de volumes existant, utilisez la commande **vgextend**.
- La commande **vgextend** augmente la capacité d'un groupe de volumes en ajoutant un ou plusieurs volumes physiques libres.

```
# vgextend vg1 /dev/sdf1
```

- Pour supprimer un groupe de volumes qui ne contient pas de volumes logiques, utilisez la commande **vgremove**.

```
# vgremove vg1
```

- Utilisez la commande **vgrename** pour renommer un groupe de volumes existant

```
# vgrename vg1 My_vg1
```

Administration de LVM: Gestion De Volume

Création de volumes en mode stripe

- La commande suivante crée un volume logique en mode stripe à travers deux volumes physiques avec un stripe de **64Ko**. Le volume logique a une taille de **50** giga-octets, il s'appelle log-vol et est issu du groupe de volumes vg0.
- **# lvcreate -L 50G -i2 -I64 -n log-vol vg0**

Création de volumes en miroir

- La commande suivante crée un volume logique en miroir avec un seul miroir. Le volume a une taille de 50 giga-octets, s'appelle mirrorlv et est issu du groupe de volumes vg0 :
- **# lvcreate -L 50G -m1 -n mirrorlv vg0**

Administration de LVM: Gestion De Volume

Renommer les volumes logiques:

- Pour renommer un volume logique existant, utilisez la commande **lvrename**.
- Les deux commandes suivantes renomment le volume logique `lvold` du groupe de volumes de `vg02` à `lvnew`.

```
# lvrename /dev/vg02/lvold /dev/vg02/lvnew
```

```
# lvrename vg02 lvold lvnew
```

Suppression de volumes logiques

- La commande suivante supprime le volume logique `/dev/testvg/testlv` du groupe de volumes `testvg`. Notez que dans ce cas, le volume logique n'a pas été désactivé
- **# lvremove /dev/testvg/testlv**

LAB

Trainer:younes Kamal Elidrissi

Module 08:

Gestion et installation des packages

Utilitaire de gestion des paquets

- Un package est un fichier (parfois gros) qui contient le produit à installer et des règles. Ces règles peuvent être multiples :
- **Gestion des dépendances** : le produit ne pourra être installé que si les produits qu'il utilise lui-même sont déjà présents.
- **Pré-installation** : des actions sont à prévoir avant de pouvoir installer le produit (changer des droits, créer des répertoires, etc.) .
- **Post-installation** : des actions sont à prévoir après l'installation du produit (paramétrage d'un fichier de configuration, compilation annexe, etc.) .

Utilitaire de gestion des paquets

- Sur **Red Hat** , **Fedora**, **SuSE**, Mandriva et quelques autres distributions le format de package par défaut est le **RPM**
- Sous **Debian**, **Knoppix**, **Kaella**, **Ubuntu**, c'est le format **DPKG** (Debian Package). Outre le format , ce sont surtout les outils qui les différencient.
- Le fait de disposer des informations de dépendances permet d'obtenir des outils performants qui peuvent seuls les résoudre en cascade.
- pour installer toutes les dépendances nécessaires. On peut parfois spécifier plusieurs emplacements (**repositories**) pour les packages, soit locaux (disque dur, CD-Rom, DVD, etc.) soit distants (http, ftp, etc.).

Utilitaire de gestion des paquets

- Il existe plusieurs gestionnaires mais trois d'entre eux sont plus connus. Il s'agit des gestionnaires les plus courants sur la plupart des distributions. Parmi ceux-ci, citons:
- **yum** (le gestionnaire basé sur “apt-get” de la distribution Debian mais utilisé surtout avec la distribution Redhat Fedora et Mandrake), ce projet provient de la distribution “YellowDog” (Yellowdog Udater Modifier);
- **apt-get** (le gestionnaire importé de la distribution Debian et modifié pour traiter les paquets RPM);
- **up2date** (le gestionnaire développé par RedHat et Fedora).

Le gestionnaire RPM

RPM est un gestionnaire de packages inventé par Red Hat puis utilisé massivement par de nombreuses distributions. Il simplifie fortement la distribution, l'installation, la mise à jour et la suppression des logiciels.

La base de données est située dans `/var/lib/rpm`. Toutes les informations concernant les logiciels installés, versions, leurs fichiers et droits, et leurs dépendances y sont précisées.

Chaque logiciel est fourni sous forme de package au format RPM. Le rpm répond à une nomenclature précise.

nom-version-edition.architecture.rpm

par exemple :

php-4.1.2-2.1.8.i586.rpm

rpm: Installation, mise à jour et suppression

- Vous installez un package rpm avec le paramètre **-i**.

```
rpm -i php-4.1.2 - 2.1.8.i586.rpm
```

Comme il est possible d'utiliser des caractères de substitution (rpm -i *.rpm), vous pouvez afficher le nom du package en cours d'installation avec le paramètre **-v**.

Le paramètre **-h** affiche des caractères # pour indiquer la progression de l'installation. L'installation ne fonctionnera pas si les dépendances ne sont pas résolues.

```
rpm -ivh php-4.1.2 - 2.1.8.i586.rpm
```

rpm: Installation, mise à jour et suppression

- La mise à jour d'un produit vers une version supérieure depuis un package se fait avec le paramètre **-U**.
- Dans ce cas tous les fichiers sont mis à jour par ceux de la nouvelle version : les anciens sont supprimés et remplacés par les nouveaux. Les anciens fichiers de configuration sont sauvés avec l'extension **.rpmsave**.
- Si le package n'était pas installé, la mise à jour joue le rôle d'installation. Attention avec ce paramètre : il installe le package même si une version précédente n'était pas installée.

```
rpm -Uvh php-4.1.3-1.i586.rpm
```

rpm: Installation, mise à jour et suppression

- La suppression s'effectue avec le paramètre **-e**. Attention cependant, c'est le nom du package installé qui doit être passé en paramètre et pas le nom du fichier de package.

```
rpm -e php
```

- Plusieurs options supplémentaires sont possibles :
 - force** : en cas de conflit avec un autre package (le cas le plus courant est celui où deux packages proposent le même fichier au même endroit), cette option force tout de même l'installation.
 - nodeps** : si le package refuse de s'installer à cause d'un problème de dépendances, cette option forcera l'installation.

```
rpm -ivh php-4.1.3-1.i586.rpm --nodpes
```

```
rpm -e php --force
```

Requêtes RPM

- La base de données RPM peut être interrogée facilement avec le paramètre **-q** suivi de plusieurs options.
 - a : liste de tous les packages installés.
 - i : informations générales (le résumé) du package.
 - l : liste des fichiers installés.
 - f **nom** : trouve le package qui contient le fichier donné.
 - p **nom** : recherche s'effectue dans le fichier de package donné.
 - requires : dépendances du package.
 - provides : ce que fournit le package.
 - scripts : scripts exécutés à l'installation et la suppression.
 - changelog : l'historique du package.

Requêtes RPM

- Exemples:

```
$ rpm -qa | grep php
```

```
php-ldap-4.1.2-2.1.8
```

```
php-imap-4.1.2-2.1.8
```

```
asp2php-0.75.17-1
```

```
php-4.1.2-2.1.8
```

```
$ rpm -qf /usr/bin/passwd
```

```
Passwd -0.68-1.2.1
```

```
$ rpm -qi php
```

```
Name : php Relocations: (not relocateable)
```

```
Version : 4.1.2 Vendor: Red Hat, Inc.
```

```
Release : 2.1 .8 Build Date: mer 14 jui 2004
```

```
.....
```

Vérification des packages

- Il est possible qu'après l'installation d'un package, un ou plusieurs des fichiers installés aient été altérés (changement de droit , édition, suppression, etc.) .
- on peut demander une vérification avec le paramètre **-V**.

\$ rpm -V php

S.5....T c /etc/php.ini

Un point signifie qu'une étape de vérification est OK. Sinon :

- **S** : la taille du fichier a été modifiée.
- **5** : la somme MD5 ne correspond plus.
- **T** : la date de modification n'est plus la même.
- **U** : le propriétaire a été modifié.
- **G** : le groupe a été modifié.
- **L** : le lien symbolique a été modifié.
- **M** : les permissions ou le type du fichier ont été modifiés.

YUM

- **YUM** est aux fichiers **rpm** ce que **APT** est aux fichiers **dpkg**,
- Il récupère les packages au sein de dépôts et gère les dépendances à votre place.
- YUM signifie **Yellow dog Updater Modified**. Il est principalement utilisé sur les distributions Redhat (les version Entreprise) et Fedora, mais peut être utilisé sur n'importe quelle distribution de type RPM, si les dépôts associés le supportent .
- Le fichier de configuration est **/etc/yum.conf**

Configuration des dépôts

- Les dépôts sont placés soit dans le fichier de configuration principal , soit dans le répertoire **/etc/yum.repos.d**. Le format est le suivant :

```
[rhel6]
```

```
name=EN6
```

```
baseurl=ftp://ftp.server.com/redhat/x86/Server/
```

```
gpgcheck=1
```

```
enabled=1
```

```
gpgkey=ftp://ftp.server.com/x86/ES5u3/RPM-GPG-KEY-redhat-  
release
```

Configuration des dépôts

- Les dépôts sont placés soit dans le fichier de configuration principal , soit dans le répertoire **/etc/yum.repos.d**. Le format est le suivant :

[rhel6]

```
name=EN6 # le nom long du dépôt, détaillé.  
baseurl=ftp://ftp.server.com/redhat/x86/Server/ # l'URL du dépôt .  
gpgcheck=1 #demande une vérification de la signature GPG du dépôt .  
enabled=1 #si absent ou à 1, le dépôt est actif.  
gpgkey=ftp://ftp.server.com/x86/ES5u3/RPM-GPG-KEY-redhat-release  
#chemin de la clé publique GPG.
```

Configuration des dépôts

- Les URL des dépôts peuvent être locales (**file:///**) ou distantes (**http://** / **ou ftp://**). Elles doivent pointer sur un répertoire contenant les informations de dépôts qui sont dans le dossier `repodata`. un simple dépôt peut être déclaré ainsi :

```
[updates-rhel6]
```

```
name=UPDATES-RHEL6
```

```
baseurl=ftp://ftp.server.com/RPMS.rhel6_updates_x86
```

- Attention cependant car la configuration de YUM peut modifier les valeurs par défaut . La section `[main]` de `/etc/yum.conf` peut ainsi contenir la ligne : **gpgcheck=1**
- Dans ce cas, vous devrez modifier la valeur **gpgcheck** à **0** dans les dépôts ne nécessitant pas de signature.

Utilisation des dépôts

B- Lister les packages

Le paramètre **list** permet de lister les packages. Tous sont listés par défaut . Vous pouvez préciser une liste de packages, ou fournir des caractères jokers. Plusieurs options sont disponibles :

all : c'est le cas par défaut : les packages installés sont listés en premier, puis les packages disponibles pour installation.

available : les packages disponibles pour installation.

updates : les packages pouvant être mis à jour .

installed : les packages mis à jour .

obsoletes : les packages du systèmes rendus obsolètes par des versions supérieures disponibles.

recent : les derniers packages ajoutés dans les dépôts.

Utilisation des dépôts

Exemples:

Lister tout les pakages disponibles

```
# yum list available kernel\*
```

Pour lister tout les packages

```
# yum list all
```

Le paramètre info retourne les informations détaillées d'un package C'est l'équivalent du paramètre -i de la commande rpm. Ainsi, pour le package mc vous obtiendrez quelque chose de ce type :

```
# yum info mc
```

Utilisation des dépôts

C- installer les packages

Voici un exemple d'installation du package mc :

```
# yum install mc
```

D- Mises à jour

Vérifiez la présence de mises à jour avec le paramètre check-update :

```
# yum check-update
```

update : mise à jour d'un package ou de tous si aucun package n'est précisé.

upgrade : mise à niveau complète de la distribution : les packages vus comme obsolètes sont remplacés par ceux de la dernière version disponible.

Utilisation des dépôts

E- recherche D'un packages

Utilisez le paramètre search, suivi du ou des packages à rechercher dans les dépôts. Les caractères jockers sont autorisés.

```
# yum search tomcat
```

F . Supprimer un package

Pour supprimer un package, utilisez le paramètre remove :

```
# yum remove mc
```

Installer depuis les sources

A- Obtenir les sources

- Il n'est parfois pas possible d'obtenir un logiciel ou une bibliothèque depuis un package pour sa distribution. Dans ce cas, il reste la solution de compiler et d'installer soi-même le produit depuis les sources.
- une archive bien souvent compressée au format **tgz** ou **tar.bz2** ,Elle contient : le code source sous forme de fichiers **.c**, **.h**, **.cpp**, etc.
- selon le langage parfois un fichier **Makefile** permettant d'automatiser la compilation du produit souvent un fichier **configure** permettant de générer le fichier Makefile en fonction de votre installation et de diverses options.

Installer depuis les sources

B- Pré-requis et dépendances

Pour compiler votre produit vous devez respecter quelques pré-requis :

- présence de l'outil **make**
- présence des compilateurs nécessaires, notamment **gcc**
- présence des dépendances : bibliothèques, interpréteurs, etc. S'il manque une dépendance vous risquez divers problèmes :
- la compilation générera des erreurs
- le produit sera compilé mais avec des possibilités moindres
- le binaire résultant ne se lancera pas.

La commande **./configure** vous fournira les dépendances manquantes et leur version si c'est possible. Dans ce cas vous pouvez soit les installer depuis les packages de votre distribution, soit les installer depuis les sources.

LAB