

Sujet 104 : Disques, Système de fichiers Linux , FHS

- **104.1** Création de partitions et systèmes de fichiers. **(Weight 2)**
- **104.2** Maintenir l'intégrité des systèmes de fichiers **(Weight 2)**
- **104.3** Contrôle du montage et du démontage des systèmes de fichiers **(Weight 3)**
- **104.4** Gestion des quotas de disque **(Weight 1)**
- **104.5** Gérer les permissions et les propriétaires des fichiers **(Weight 3)**
- **104.6** Créer et changer les liens symboliques et physiques sur les fichiers **(Weight 1)**
- **104.7** Recherche de fichiers et placement des fichiers aux endroits adéquats **(Weight 2)**



Création de partitions et systèmes de fichiers.



Création de partitions et systèmes de fichiers.

- **Description** : Les candidats doivent être capables de créer des partitions et des systèmes de fichiers. Ceci inclut la prise en charge des partitions d'échange (swap).
- **Termes, fichiers et utilitaires utilisés** :
 - fdisk
 - mkfs
 - mkswap



Disques

- `/dev/hda`
 - périphérique IDE primaire maître (Disque dure)
- `/dev/hdb`
 - périphérique IDE primaire esclave IDE
- `/dev/hdc`
 - périphérique IDE secondaire maître (CD-ROM)
- `/dev/hdd`
 - périphérique IDE secondaire esclave
- `/dev/sda`
 - premier disque SCSI /sata
- `/dev/sdb`
 - Second disque SCSI /sata



fdisk : Créer les partitions (1)

fdisk /dev/hda

Command (m for help): **n**

Command action

e extended

p primary partition (1-4)

p

Partition number (1-4): **1**

First cylinder (1-1027, default 1): **Enter**

Using default value 1

Last cylinder or +size or +sizeM or +sizeK (1-1027, default 1027): **+300M**

Command (m for help): **a (bootable)**

Partition number (1-4): **1**



fdisk : Créer les partitions (2)

Command (m for help): **n**

Command action

e extended

p primary partition (1-4)

e

Partition number (1-4): **2**

First cylinder (40-1027, default 40): **Enter**

Using default value 40

Last cylinder or +size or +sizeM or +sizeK (40-1027, default 1027):

Enter

Using default value 1027



fdisk : Créer les partitions (3)

Command (m for help): **n**

Command action

l logical (5 or over)

p primary partition (1-4)

l

First cylinder (40-1027, default 40): **Enter**

Using default value 40

Last cylinder or +size or +sizeM or +sizeK (40-1027, default 1027):

+200M



fdisk : Créer les partitions (4)

Command (m for help): **n**

Command action

l logical (5 or over)

p primary partition (1-4)

l

First cylinder (79-1027, default 79): **Enter**

Using default value 79

Last cylinder or +size or +sizeM or +sizeK (79-1027, default 1027): **+128M**

Command (m for help): **t**

Partition number (1-6): **6**

Hex code (type L to list codes): **82**

Changed system type of partition 6 to 82 (Linux swap)



fdisk : Créer les partitions (5)

Command (m for help): **n**

Command action

l logical (5 or over)

p primary partition (1-4)

|

First cylinder (118-1027, default 118): **Enter**

Using default value 118

Last cylinder or +size or +sizeM or +sizeK (118-1027, default 1027): **Enter**

Using default value 1027

fdisk : Créer les partitions (6)

Command (m for help): **p**

Disk /dev/hda: 255 heads, 63 sectors, 1027 cylinders

Units = cylinders of 16065 * 512 bytes

Device	Boot	Start	End	Blocks	Id	System
/dev/hda1	*	1	39	313236	83	Linux
/dev/hda2		40	1027	7936110	5	Extended
/dev/hda5		40	65	208813+	82	Linux swap
/dev/hda6		66	82	136521	83	Linux
/dev/hda7		83	1027	7590681	83	Linux

Command (m for help): **w**

The partition table has been altered!

Calling ioctl() to re-read partition table.

Syncing disks.



Maintenir l'intégrité des systèmes de fichiers



Maintenir l'intégrité des systèmes de fichiers

- **Description** : Les candidats doivent être capables de maintenir l'intégrité d'un système de fichiers, ainsi que les données supplémentaires associées à la journalisation.
- **Termes, fichiers et utilitaires utilisés** :
 - du
 - df
 - fsck
 - e2fsck
 - mke2fs
 - debugfs
 - dumpe2fs
 - tune2fs
 - xfs tools (tels que xfs_metadump et xfs_info)

Création de système de fichiers : Formatage

Système de fichier	Commande de création
ext2	mke2fs ou mkfs.ext2
ext3	mke2fs -j ou mkfs.ext3
ext4	mkfs.ext4
reiserfs	mkreiserfs
xfs	mkfs.xfs
vfat	mkfs.vfat



Création de système de fichiers : Formatage (Suite ...)

- `mkfs -t <type de sys de fichier> <partiton>`
- Formatage de la partition `hda1` avec la création d'un système de fichier de type `ext3`
 - `mkfs.ext3 /dev/hda1` , ou bien
 - `mkfs -t ext3 /dev/hda1` , ou bien
 - `mke2fs -j /dev/hda1`
- Transformer une partition `ext2` en `ext3`
 - `tune2fs -j /dev/hda2`



Contrôle d'intégrité et réparation

- `fsck -t <type de fichier> partition`
- Contrôle l'intégrité et réparation du système de fichiers de la partition `/dev/hda1`
 - `fsck -t ext2 /dev/hda1` ou bien
 - `e2fsck /dev/hda1`
 - `fsck.ext2 /dev/hda1`



df

- Examiner l'utilisation de l'espace disque de tous les systèmes de fichiers.
 - `df -h`
- Examiner le taux d'utilisation des inodes
 - `df -i`
- Quelle est la partition du répertoire de travail actuel
 - `df .`



du

- Examiner l'espace occupé par chaque élément dans le répertoire /home:
 - `du /home`
- Espace total occupé : `,-s` fait la somme pour les répertoires et des sous répertoires
 - `du -s /home`
- Afficher le total de l'espace occupé pour chaque répertoire,
 - `du -sh /home/*`
 - `du -sk /home/* | sort -nr`



Contrôle du montage et du démontage des systèmes de fichiers



Contrôle du montage et du démontage des systèmes de fichiers

- **Description** : Les candidats doivent être capables de configurer le montage, le démontage et les options de montage des systèmes de fichiers.
- **Termes, fichiers et utilitaires utilisés** :
 - /etc/fstab
 - /media
 - mount
 - umount



Montage manuel : mount , umount

- Afficher les systèmes de fichier déjà montés :
`# mount`
- Monter un disque usb
`# mount /dev/sda1 /media/FLASH`
- le démonter
`# umount /media/FLASH`
- l'option -t , fstype
`mount -t iso9660 /dev/hdc /mnt/cdrom`
`mount -t nfs tunis:/home/ali /mnt/aliLoca`

Montage automatique : fichier /etc/fstab

- Les systèmes de fichiers définis dans ce fichier sont **montés** au moment de démarrage.

/dev/sda1	/	ext2	defaults	1	1
/dev/sda5	/boot	ext2	defaults	1	2
/dev/sda9	/home	ext2	defaults	1	2
/dev/sda6	/root	ext2	defaults	1	2
/dev/sda10	/tmp	ext2	defaults	1	2
/dev/sda8	/usr	ext2	defaults	1	2
/dev/sda7	/var	ext2	defaults	1	2
/dev/sda11	swap	swap	defaults	0	0
/dev/fd0	/mnt/floppy	ext2	noauto,users	0	0
/dev/hdc	/mnt/cdrom	iso9660	noauto,ro,users	0	0
/dev/hdd	/mnt/zip	vfat	noauto,users	0	0
fs1:/share	/fs1	nfs	defaults	0	0



Gestion des quotas de disque



Gestion des quotas de disque

- **Description** : Les candidats doivent être capables de gérer les quotas disque des utilisateurs.
- **Termes, fichiers et utilitaires utilisés** :
 - quota
 - edquota
 - repquota
 - quotaon



Introduction

- Pour éviter la saturation du système et limiter l'espace alloué à chaque utilisateur, Linux permet de mettre en place des limites d'utilisation des ressources disques
- Le quota permet de limiter l'espace disque alloué à un utilisateur ou un groupe d'utilisateurs.
- Pour le mettre en place, il faut disposer d'un noyau activant sa prise en charge
-



Limite douce, limite dure et période de grâce

- Deux types de limites sont définis :
 - **La limite douce (ou soft limit)** : indique la quantité maximale d'espace qu'un utilisateur peut occuper sur le système de fichiers. **Si cette limite est atteinte, l'utilisateur reçoit des messages d'avertissement.**
 - **La limite dure (ou hard limit)** définit une limite absolue pour l'utilisation de l'espace. L'utilisateur ne peut pas dépasser cette limite. Passée cette limite, l'écriture sur ce système de fichiers lui est interdite.
- La limite douce est combinée avec **un délai (ou grace period)**, A l'issue de ce délai de grâce, et lorsque l'utilisateur continue à dépasser sa limite soft, la limite douce se transforme en limite dure.



- Activer les options **usrquota** et **grpquota** dans le fichier **/etc/fstab** :

/dev/sda4 /home ext2 defaults,rw,usrquota,grpquota 0 0

- La commande **quotacheck** permet de vérifier la cohérence des informations des quotas.
- **aquota.user** et **aquota.group** Base de données des quotas.
- **quotaon** : activer les quotas.
- **quotaoff** : désactiver les quotas.
- **edquota -u user** : modifier les quotas affectés à un utilisateur
- **edquota -g groupe**. modifier les quotas affectés à un groupe.



Gérer les permissions et les propriétaires des fichiers



Gérer les permissions et les propriétaires des fichiers

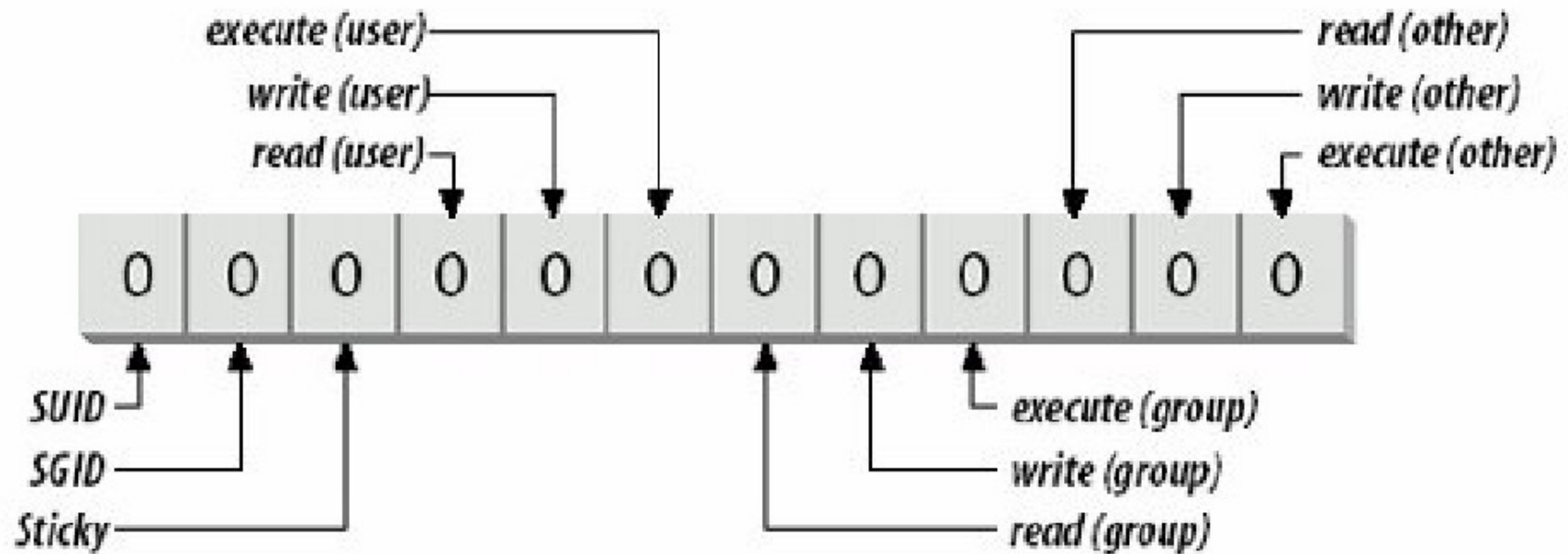
- **Description** : Les candidats doivent être capables de gérer les droits d'accès et les propriétaires des fichiers.
- **Termes, fichiers et utilitaires utilisés** :
 - chmod
 - umask
 - chown
 - chgrp

les utilisateurs et les permissions

- **Trois classes d'utilisateur :**
 - u : le propriétaire du fichier
 - g : Le groupe propriétaire du fichier
 - o : les autres utilisateurs.
- **Trois types de permissions**

Permission	Fichier	Répertoire
Lecture (r)	Examiner le contenu	Lister le contenu (ls)
Écriture (w)	Écrire et changer le contenu	créer et supprimer des fichiers
Exécution (x)	Exécuter ce fichier comme un programme	Accéder au rep. (cd)

Les droits d'accès (bits)





Les droits spéciaux et utilisations

- **SUID : (Set User ID)**
 - Lorsque ce bit est positionné, une commande peut être lancée par un autre utilisateur avec l'UID de son propriétaire (cf passwd)
- **SGID : (Set Group ID)**
 - idem que SUID, une commande peut être lancée par un autre utilisateur avec le GID de son propriétaire
 - Quant le SGID est assigné à **un répertoire**, tout fichier créé sur ce répertoire appartiendra au même groupe propriétaire de ce répertoire
- **Sticky bit :**
 - Si ce bit est placé sur un dossier, seul le propriétaire d'un fichier pourra le renommer ou le supprimer. (cf /tmp)



droits d'accès : binaire, octale ou symbolique

stat /bin/mount

File: "/bin/mount"

Size: 53620 Filetype: Regular File

Mode: (4755/-rwsr-xr-x) Uid: (0/ root) Gid: (0/ root)

Device: 3,2 Inode: 20335 Links: 1

Access: Tue Aug 10 23:57:11 1999(00144.11:34:49)

Modify: Tue Aug 10 23:57:11 1999(00144.11:34:49)

Change: Wed Dec 8 20:59:02 1999(00024.13:32:58)

chmod

chmod [options] symbolic_mode[,symbolic_mode]... files

chmod [options] octal_mode files

Les modes symboliques de la commande chmod

■ Permissions :

- r : lecture,
- w : écriture,
- x : exécution
- s : SUID ou GUID
- t : (sticky-bit)

■ classe d'utilisateur :

- u : User
- g : Group
- o : Others

- a : all class

Opération :

- - : interdire un accès
- + : autoriser un accès
- = : autorise exclusivement l'accès indiqués



chmod : exemples

- `chmod 644 afile`
- `chmod -v u=rw,go=r afile`
- `chmod -R -v o-rwx adir`
- `chmod -v +t adir`
- `chmod +x mon_pgr`
- `chmod u+s afile1`
- `chmod -v 4700 afile1`
- `chmod g+s adir1`
- `chmod 2700 adir1`



umask

- Des droits d'accès par défaut sont associés aux fichiers et aux répertoires lors de leurs créations.
- **umask** : permet de définir ces droits d'accès par défaut.
- Droits d'accès d'un fichier créé : **666 – umask**
- Droit d'accès d'un répertoire créé : **777 – umask**
- **Final Permissions = Standard Permissions (logical AND) (NOT)Umask**
- Afficher la valeur actuel de umask
\$umask
- Modifier la valeur de umask



chown

- Modifier le propriétaire et le groupe d'un fichier.

```
# chown -v samir.users afile
```

```
changed ownership of `afile' to samir:users
```

```
# chown -v salah afile
```

```
changed ownership of `afile' to salah
```

```
$chown -Rv ali docs
```

```
changed ownership of `docs/lpi/101' to ali
```

```
changed ownership of `docs/lpi/102' to ali
```

```
changed ownership of `docs/lpi' to ali
```

```
changed ownership of `docs' to ali
```

- **Syntaxe BSD** : `user.group`

- **Syntaxe SysV** : `user:group`



chgrp

- Changer le groupe propriétaire d'un fichier.
chgrp -Rv isetch docs
changed group of `docs/lpi/101' to isetch
changed group of `docs/lpi/102' to isetch
changed group of `docs/lpi' to isetch
changed group of `docs' to isetch



Créer et changer les liens symboliques et physiques sur les fichiers



Créer et changer les liens symboliques et physiques sur les fichiers

- **Description** : Les candidats doivent être capables de gérer des liens symboliques et physiques sur un fichier.
- **Termes, fichiers et utilitaires utilisés** :
 - In



Liens symboliques versus liens matériels

■ Lien symbolique (ou logique) :

- un petit fichier spécial (un simple pointeur) vers un autre fichier.
- peut pointer vers un fichier sur un système de fichiers différent (local ou distant) de celui qui l'accueille.
- Peut pointer un répertoire.
- Peut pointer un fichier qui n'existe pas actuellement : (broken link).
- résultat de la commande `ls -l` : l à la première colonne.

■ Lien matériel (ou physique) :

- une autre entrée vers le fichier : deux noms vers le même fichier et les deux entrées pointent vers le même inode (mêmes caractéristiques).
- Doit résider sur le même système de fichiers.
- Ne peut pas pointer des répertoires.
- Un fichier n'est effacé réellement que lorsque son dernier lien matériel est supprimé.

Why Links

■ /etc/init.d :

```
-drwxr-xr-x  2 root  root  1024 Dec  2 09:41 rc0.d
drwxr-xr-x  2 root  root  1024 Dec  2 09:41 rc1.d
drwxr-xr-x  2 root  root  1024 Dec 24 15:15 rc2.d
drwxr-xr-x  2 root  root  1024 Dec 24 15:15 rc3.d
drwxr-xr-x  2 root  root  1024 Dec 24 15:16 rc4.d
drwxr-xr-x  2 root  root  1024 Dec 24 15:16 rc5.d
drwxr-xr-x  2 root  root  1024 Dec 14 23:37 rc6.d
..... + (scripts de démarrage des services)
```

■ /etc/init.d/rc5.d

```
lrwxrwxrwx 1 root root  9 Feb 17  2007 S09splash -> ../splash
lrwxrwxrwx 1 root root  7 Feb 17  2007 S09sshd -> ../sshd
lrwxrwxrwx 1 root root  9 Dec 18 23:22 S09vsftpd -> ../vsftpd
lrwxrwxrwx 1 root root  7 Nov 25 09:00 S10nscd -> ../nscd
lrwxrwxrwx 1 root root 11 Nov 25 09:00 S10sendmail -> ../sendmail
```



In

```
$ touch myfile
```

```
$ ln -s myfile mylink
```

```
$ ln myfile myhlink
```

```
$ ls -l my*
```

```
-rw-r--r--  2 jdoe  jdoe  0 Jan  3 13:21 myfile
```

```
-rw-r--r--  2 jdoe  jdoe  0 Jan  3 13:21 myhlink
```

```
lrwxrwxrwx  1 jdoe  jdoe  6 Jan  3 13:21 mylink -> myfilep
```

Liens symboliques versus liens matériels

\$ stat my*

File: 'myfile'

Size: 0 Blocks: 0 IO Block: 4096 **Regular File**

Device: 3a05h/14853d **Inode: 1212467 Links: 2**

Access: (0644/-rw-r--r--) Uid: (0/ root) Gid: (0/ root)

....

File: 'myhlink'

Size: 0 Blocks: 0 IO Block: 4096 **Regular File**

Device: 3a05h/14853d **Inode: 1212467 Links: 2**

...

File: 'myslink' -> 'myfile'

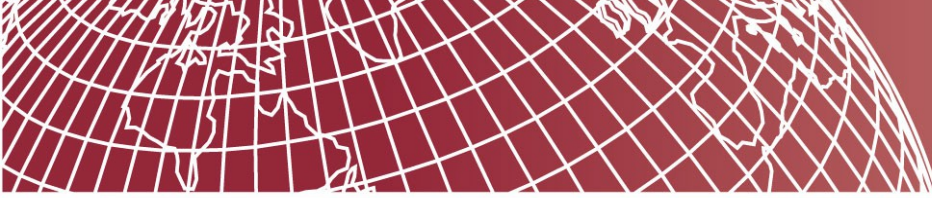
Size: 6 Blocks: 0 IO Block: 4096 **Symbolic Link**

Device: 3a05h/14853d **Inode: 1213365 Links: 1**

Access: (0777/**lrwxrwxrwx**) Uid: (0/ root) Gid: (0/ root)



Recherche de fichiers et placement des fichiers aux endroits adéquats



Recherche de fichiers et placement des fichiers aux endroits adéquats

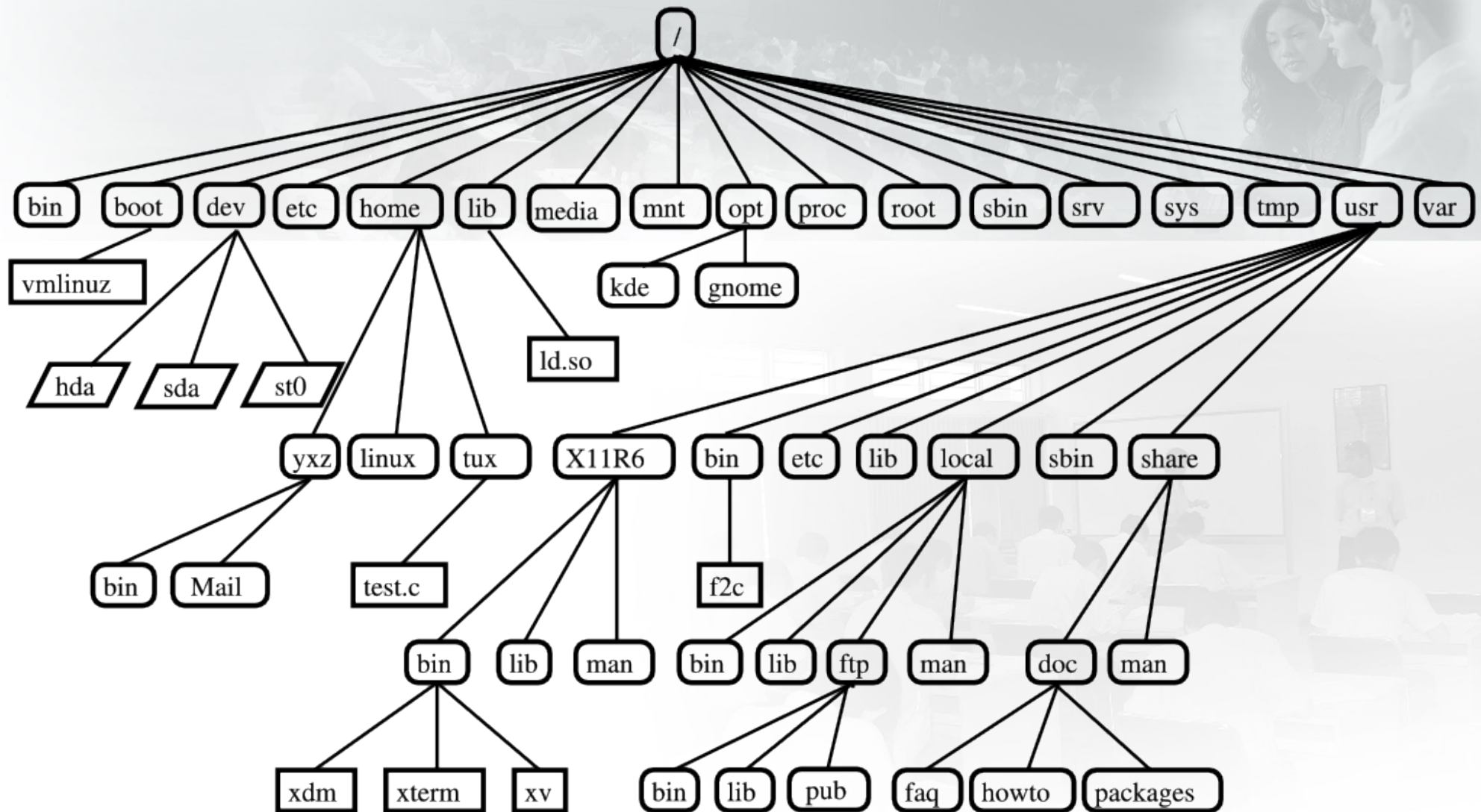
- **Description** : Les candidats doivent être familiarisés avec l'arborescence standard de fichiers FHS (Filesystem Hierarchy Standard), y compris la place adéquate d'un fichier et les classifications des répertoires.
- **Termes, fichiers et utilitaires utilisés :**
 - find
 - locate
 - updatedb
 - whereis
 - which
 - type
 - /etc/updatedb.conf



Filesystem Hierarchy Standard

- Norme de la hiérarchie des systèmes de fichiers .
- Définit l'arborescence et le contenu des principaux répertoires des systèmes de fichiers des systèmes d'exploitation GNU/Linux.
- Version 2.3 <http://www.pathname.com/fhs/>
- Principe : Les données sur un système peuvent être classées selon deux catégories :
 - Données partagées versus non partagées.
 - Données statiques versus dynamiques.

Filesystem Hierarchy Standard (suite ...)





Boîte d'outils

- **find** : commande classique, n'utilise pas de base de données indexée
- **locate, slocate** : utilise une base de données (plus rapide que find)
- **which** : recherche l'emplacement d'un programme par rapport au contenu de la variable PATH.
- **whereis** : Rechercher les fichiers exécutables, les sources et les pages de manuel d'une commande.
- **whatis** : utilise une base de données qui contient une courte description.
- **apropos** : utilise la même base de données que whatis, mais plus d'informations

find

<i>Test</i>	<i>Meaning</i>	<i>Example</i>
-name	find based on the file's name	<code>find /bin /usr/bin -name 'ch*'</code>
-iname	case insensitive file name	<code>find /etc -iname '*pass*'</code>
-ctime -mtime -atime	find based on the time that the file was created, or last modified, or last accessed	<code>find /tmp -atime +30</code> <code>find /var/log -mtime -1</code> <code>find /home -ctime +365</code>
-group, -user -gid, -uid	find based on the group or user of the file	<code>find /tmp -user `whoami`</code> <code>find /tmp -uid `id -u`</code>
-perm	find based on the file permissions (exactly, +including, -all)	<code>find /usr/bin -perm -4001</code> <code>find /etc -type f -perm +111</code>
-size	find files of a particular size	<code>find / -size +5000k</code>
-type	find files, directories, pipes, sockets and links	<code>find /dev /var -type p</code>

find /bin -perm -4001 -exec ls -lad {} \;

locate et slocate

- Utilisent une base de données, mis à jour automatiquement par **cron** ou manuellement par la commande **updatedb**
- les options de la commande **updatedb** sont décrit dans le fichier **updatedb.conf** :
 - les types de systèmes de fichiers à exclure (**PRUNEFS**)
 - les fichiers à exclure (**PRUNEPATHS**)
 - etc ..

```
[jack@foo jack]$ cat /etc/updatedb.conf
PRUNEFS="devpts NFS nfs afs proc smbfs autofs auto iso9660"
PRUNEPATHS="/tmp /usr/tmp /var/tmp /afs /net"
export PRUNEFS
export PRUNEPATHS
```

- **slocate** : est la version sécurisé de locate, elle n'affiche pas dans le résultat les fichiers auxquels l'utilisateur n'auraient pas accès



locate et slocate : exemples

locate csh

/home/jdean/.tcshrc

/root/.cshrc

/root/.tcshrc

/usr/bin/sun-message.csh

/usr/doc/tcsh-6.08.00

/usr/doc/tcsh-6.08.00/FAQ

```
[jack@foo jack]$ updatedb
```

```
fatal error: updatedb: You are not authorized to create a default  
slocate database!
```

```
jack@foo jack]$ su
```

```
Password:
```

```
[root@foo jack]# updatedb
```



which

- Utiliser PATH pour trouver l'emplacement d'un programme.
- Utile pour le troubleshooting
- Exemple :

```
# which java  
/usr/bin/java
```




whereis

- **Rechercher les fichiers exécutables, les fichiers de configuration, les sources et les pages de manuel d'une commande.**

- Exemple :

```
$ whereis pam  
pam: /etc/pam.d  
/usr/include/pam.h  
/usr/share/man/man5/pam.5.gz  
/usr/share/man/man8/pam.8.gz
```

whatis

- **Syntaxe** :
 - **whatis motclés**
- Rechercher **exactement** motsclés dans une base données.
- **Exemple**
\$ whatis pam ls
pam (5) - see <http://netpbm.sourceforge.net/doc//pam.html>
PAM (8) - Pluggable Authentication Modules for Linux
pam (8) - Pluggable Authentication Modules for Linux
ls (1) - list directory contents
ls (1p) - list directory contents
- **makewhatis** : création de la base de données (root)

apropos

- **Syntaxe** :
 - **apropos motclés**
- Rechercher dans **la base whatis** toutes les entrées qui contiennent **partiellement** la chaîne motsclés.

- **Exemple**

\$ apropos pam

pam_echo (8)	- PAM module for printing text messages
pamseq (1)	- see http://netpbm.sourceforge.net/doc/pamseq.html
pfmtopam (1)	- see http://netpbm.sourceforge.net/doc/pfmtopam.html
pamcut (1)	- see http://netpbm.sourceforge.net/doc/pamcut.html
pam (5)	- see http://netpbm.sourceforge.net/doc/pam.html
PAM (8)	- Pluggable Authentication Modules for Linux

.....