Version : **2024.01**

Dernière mise-à-jour : 2024/04/05 08:03

Topic 4 : Devices, Linux FileSystems, Filesystem Hierarchy Standard

Contenu du Module

        - La Commande swapon
        - La Commande swapoff
        - LAB #16 - Créer un Fichier de Swap
    - Gestion des Droits
        - Préparation
        - Les Droits Unix Simples
            - La Modification des Droits
                - La Commande chmod
                    - Mode Symbolique
                    - Mode Octal
                - La Commande umask
            - Modifier le propriétaire ou le groupe
                - La Commande chown
                - La Commande chgrp
        - Les Droits Unix Étendus
            - SUID/SGID bit
            - Inheritance Flag
            - Sticky bit
        - Les Droits Unix Avancés
            - Les ACL
            - Les Attributs Étendus
    - Rôle du noyau
        - Gestion des modules
    - Gestion des Quotas
        - La Commande quotacheck
        - La Commande edquota
        - La Commande quotaon
        - La Commande repquota
        - La Commande quota
        - La Commande warnquota

Linux File Hierarchy System

Le système de fichiers de Linux est organisé autour d'une arborescence unique ayant un point de départ appelé la **racine**, représenté par le caractère **/**. En dessous de cette racine se trouvent des répertoires contenant fichiers et sous-répertoires. L'organisation des répertoires est conforme à un standard, appelé le **Linux File Hierarchy System**.

RHEL/CentOS 6

```
[trainee@centos6 /]$ ls -l
total 98
dr-xr-xr-x.   2 root root  4096  9 août  12:52 bin
dr-xr-xr-x.   5 root root  1024  7 déc.   2014 boot
drwxr-xr-x.  19 root root  3820 25 août  11:29 dev
drwxr-xr-x. 119 root root 12288 25 août  11:28 etc
drwxr-xr-x.   3 root root  4096  3 mai    2013 home
dr-xr-xr-x.  20 root root 12288  9 août  12:52 lib
drwx------.   2 root root 16384  3 mai    2013 lost+found
drwxr-xr-x.   2 root root  4096  7 déc.   2014 media
drwxr-xr-x.   2 root root     0 25 août  11:28 misc
drwxr-xr-x.   3 root root  4096  5 juil. 12:22 mnt
drwxr-xr-x.   2 root root     0 25 août  11:28 net
drwxr-xr-x.   6 root root  4096  7 déc.   2014 opt
dr-xr-xr-x. 154 root root     0 25 août  11:27 proc
dr-xr-x---.  10 root root  4096  9 août  12:58 root
dr-xr-xr-x.   2 root root 12288  9 août  12:52 sbin
drwxr-xr-x.   7 root root     0 25 août  11:27 selinux
drwxr-xr-x.   2 root root  4096 23 sept.  2011 srv
drwxr-xr-x.  13 root root     0 25 août  11:27 sys
drwxrwxrwt.  16 root root  4096 25 août  11:30 tmp
drwxr-xr-x.  13 root root  4096  3 mai    2013 usr
```

```
drwxr-xr-x.  22 root root  4096  9 août  12:50 var
```

- **/bin** : est une abréviation de ***bin****ary* ou binaires. Il contient des programmes tels ls.
- **/boot** : contient les fichiers nécessaires au démarrage du système.
- **/cgroup** : utilisé par le nouveau système de *Control Groups*.
- **/dev** : contient les nœuds utilisés pour accéder à tout type de matériel tel /dev/fd0 pour le lecteur de disquette. C'est le binaire *udev* qui se charge de créer et supprimer d'une manière dynamique les nœuds.
- **/etc** : contient des fichiers de configuration tels passwd pour les mots de passe et fstab qui est la liste des systèmes de fichiers à monter lors du démarrage du système.
- **/home** : contient les répertoires de chaque utilisateur sauf l'utilisateur root.
- **/lib** : contient les bibliothèques 32 bits communes utilisées par les programmes ainsi que les modules.
- **/lib64** : contient les bibliothèques 64 bits communes utilisées par les programmes ainsi que les modules.
- **/lost+found** : contient des fragments de fichiers endommagés et retrouvés par la commande *fsck*.
- **/media** : contient des répertoires pour chaque système de fichiers monté (accessible au système linux) tels floppy, cdrom etc.
- **/misc** : contient des points de montage pour chaque répertoire local monté par l'automounter.
- **/mnt** : contient des répertoires pour chaque système de fichiers monté temporairement par root.
- **/net** : contient des points de montage pour chaque répertoire réseau monté par l'automounter.
- **/opt** : contient des applications optionnelles.
- **/proc** : contient un système de fichiers virtuel qui extrait de la mémoire les informations en cours de traitement. Le contenu des fichiers est créé dynamiquement lors de la consultation. Seul root peut consulter la totalité des informations dans le répertoire /proc.
- **/root** : le home de root, l'administrateur système
- **/sbin** : contient des binaires, donc programmes, pour l'administration du système local.
- **/selinux** : contient des fichiers propres à l'implémentation de SELINUX.
- **/srv** : contient des données pour les **s**e**rv**ices hébergés par le système tels ftp, bases de données, web etc.
- **/sys** : contient un système de fichiers virtuel dont le rôle est de décrire le matériel pour udev.
- **/tmp** : stocke des fichiers temporaires créés par des programmes.
- **/usr** : contient des commandes des utilisateurs dans /usr/bin, les HOWTO dans /usr/share/doc, les manuels dans /usr/share/man ainsi que d'autres entrées majeures.
- **/var** : contient des fichiers de taille variable.

RHEL/CentOS 7

```
[trainee@centos7 /]$ ls -l
```

```
total 32
lrwxrwxrwx.   1 root root    7 Mar  8 13:41 bin -> usr/bin
dr-xr-xr-x.   4 root root 4096 Jun  4 15:00 boot
drwxr-xr-x.  19 root root 3280 Jul  7 15:55 dev
drwxr-xr-x. 131 root root 8192 Jul 23 17:05 etc
drwxr-xr-x.   4 root root   47 Jul  5 14:11 home
lrwxrwxrwx.   1 root root    7 Mar  8 13:41 lib -> usr/lib
lrwxrwxrwx.   1 root root    9 Mar  8 13:41 lib64 -> usr/lib64
drwxr-xr-x.   2 root root    6 Jun 10  2014 media
drwxr-xr-x.   3 root root   18 Jul  5 13:57 mnt
drwxr-xr-x.   4 root root   47 Jun  4 09:36 opt
dr-xr-xr-x. 177 root root    0 Jul  7 15:53 proc
dr-xr-x---.   5 root root 4096 Aug 25 11:31 root
drwxr-xr-x.  35 root root 1100 Jul 23 15:40 run
lrwxrwxrwx.   1 root root    8 Mar  8 13:41 sbin -> usr/sbin
drwxr-xr-x.   2 root root    6 Jun 10  2014 srv
dr-xr-xr-x.  13 root root    0 Jul  7 15:53 sys
drwxrwxrwt.  25 root root 4096 Jul 23 15:40 tmp
drwxr-xr-x.  13 root root 4096 Mar  8 13:41 usr
drwxr-xr-x.  22 root root 4096 Jul  7 15:53 var
```

- **/bin** : est une abréviation de ***bin****ary* ou binaires. Il contient des programmes tels ls. Sous RHEL/CentOS 7 il s'agit d'un lien symbolique qui pointe vers /usr/bin.
- **/boot** : contient les fichiers nécessaires au démarrage du système.
- **/dev** : contient les nœuds utilisés pour accéder à tout type de matériel tel /dev/fd0 pour le lecteur de disquette. C'est le binaire *udev* qui se charge de créer et supprimer d'une manière dynamique les nœuds.
- **/etc** : contient des fichiers de configuration tels passwd pour les mots de passe et fstab qui est la liste des systèmes de fichiers à monter lors du démarrage du système.
- **/home** : contient les répertoires de chaque utilisateur sauf l'utilisateur root.
- **/lib** : contient les bibliothèques 32 bits communes utilisées par les programmes ainsi que les modules. Sous RHEL/CentOS 7 il s'agit d'un lien symbolique qui pointe vers /usr/lib.
- **/lib64** : contient les bibliothèques 64 bits communes utilisées par les programmes ainsi que les modules. Sous RHEL/CentOS 7 il s'agit d'un lien symbolique qui pointe vers /usr/lib64.
- **/lost+found** : contient des fragments de fichiers endommagés et retrouvés par la commande *fsck*.

- **/media** : contient des répertoires pour chaque système de fichiers monté (accessible au système linux) tels floppy, cdrom etc.
- **/mnt** : contient des répertoires pour chaque système de fichiers monté temporairement par root.
- **/opt** : contient des applications optionnelles.
- **/proc** : contient un système de fichiers virtuel qui extrait de la mémoire les informations en cours de traitement. Le contenu des fichiers est créé dynamiquement lors de la consultation. Seul root peut consulter la totalité des informations dans le répertoire /proc.
- **/root** : le home de root, l'administrateur système.
- **/run** : remplace le répertoire /var/run. Sous RHEL/CentOS 7 /var/run est un lien symbolique qui pointe vers /run.
- **/sbin** : contient des binaires, donc programmes, pour l'administration du système local. Sous RHEL/CentOS 7 il s'agit d'un lien symbolique qui pointe vers /usr/sbin.
- **/srv** : contient des données pour les **s**e**rv**ices hébergés par le système tels ftp, bases de données, web etc.
- **/sys** : contient un système de fichiers virtuel dont le rôle est de décrire le matériel pour udev.
- **/tmp** : stocke des fichiers temporaires créés par des programmes.
- **/usr** : contient des commandes des utilisateurs dans /usr/bin, les HOWTO dans /usr/share/doc, les manuels dans /usr/share/man ainsi que d'autres entrées majeures.
- **/var** : contient des fichiers de taille variable.

Types de Fichiers

Il existe trois types majeurs de fichier sous le système Linux :

- les fichiers normaux (ordinary files)
- les répertoires (directories)
- les fichiers spéciaux (special files ou Devices)

Le fichiers normaux sont des fichiers textes, des tableaux ou des exécutables.

La longueur du nom de fichier est limité à 255 caractères.

Il y a une distinction entres les majuscules et le minuscules.

Si le nom d'un fichier commence par un **.**, le fichier devient caché.

La Commande mount

Pour que Linux soit informé de la présence d'un système de fichiers, ce système doit être monté. Pour monter un système de fichiers, on utilise la commande **mount** :

```
# mount /dev/<fichier_spécial> /mnt/<répertoire_cible>
```

ou **/dev/<fichier_spécial>** est le périphérique à monter et **/mnt/<répertoire_cible>** est le répertoire qui servira comme «fenêtre» pour visionner le contenu du système de fichiers. Ce répertoire doit impérativement exister avant d'essayer de monter le système de fichiers.

Dans le cas où la commande **mount** est utilisée sans options, le système retourne une liste de tous les systèmes de fichiers actuellement montés :

```
[trainee@centos6 /]$ su -
Password: fenestros
[root@centos6 /]# mount
/dev/sda2 on / type ext4 (rw)
proc on /proc type proc (rw)
sysfs on /sys type sysfs (rw)
devpts on /dev/pts type devpts (rw,gid=5,mode=620)
tmpfs on /dev/shm type tmpfs (rw)
/dev/sda1 on /boot type ext3 (rw)
none on /proc/sys/fs/binfmt_misc type binfmt_misc (rw)
sunrpc on /var/lib/nfs/rpc_pipefs type rpc_pipefs (rw)
```

```
[trainee@centos7 /]$ su -
Password: fenestros
[root@centos7 ~]# mount
proc on /proc type proc (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime)
sysfs on /sys type sysfs (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime,seclabel)
devtmpfs on /dev type devtmpfs (rw,nosuid,seclabel,size=1449668k,nr_inodes=362417,mode=755)
securityfs on /sys/kernel/security type securityfs (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime)
tmpfs on /dev/shm type tmpfs (rw,nosuid,nodev,seclabel)
devpts on /dev/pts type devpts (rw,nosuid,noexec,relatime,seclabel,gid=5,mode=620,ptmxmode=000)
```

```
tmpfs on /run type tmpfs (rw,nosuid,nodev,seclabel,mode=755)
tmpfs on /sys/fs/cgroup type tmpfs (rw,nosuid,nodev,noexec,seclabel,mode=755)
cgroup on /sys/fs/cgroup/systemd type cgroup
(rw,nosuid,nodev,noexec,relatime,xattr,release_agent=/usr/lib/systemd/systemd-cgroups-agent,name=systemd)
pstore on /sys/fs/pstore type pstore (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime)
cgroup on /sys/fs/cgroup/cpuset type cgroup (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime,cpuset)
cgroup on /sys/fs/cgroup/cpu,cpuacct type cgroup (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime,cpuacct,cpu)
cgroup on /sys/fs/cgroup/memory type cgroup (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime,memory)
cgroup on /sys/fs/cgroup/devices type cgroup (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime,devices)
cgroup on /sys/fs/cgroup/freezer type cgroup (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime,freezer)
cgroup on /sys/fs/cgroup/net_cls type cgroup (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime,net_cls)
cgroup on /sys/fs/cgroup/blkio type cgroup (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime,blkio)
cgroup on /sys/fs/cgroup/perf_event type cgroup (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime,perf_event)
cgroup on /sys/fs/cgroup/hugetlb type cgroup (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime,hugetlb)
configfs on /sys/kernel/config type configfs (rw,relatime)
/dev/sda2 on / type xfs (rw,relatime,seclabel,attr2,inode64,noquota)
selinuxfs on /sys/fs/selinux type selinuxfs (rw,relatime)
systemd-1 on /proc/sys/fs/binfmt_misc type autofs
(rw,relatime,fd=32,pgrp=1,timeout=300,minproto=5,maxproto=5,direct)
debugfs on /sys/kernel/debug type debugfs (rw,relatime)
hugetlbfs on /dev/hugepages type hugetlbfs (rw,relatime,seclabel)
mqueue on /dev/mqueue type mqueue (rw,relatime,seclabel)
sunrpc on /var/lib/nfs/rpc_pipefs type rpc_pipefs (rw,relatime)
nfsd on /proc/fs/nfsd type nfsd (rw,relatime)
/dev/sda1 on /boot type xfs (rw,relatime,seclabel,attr2,inode64,noquota)
fusectl on /sys/fs/fuse/connections type fusectl (rw,relatime)
gvfsd-fuse on /run/user/1000/gvfs type fuse.gvfsd-fuse (rw,nosuid,nodev,relatime,user_id=1000,group_id=1000)
```

Important : Notez que le système de fichiers par défaut est différent selon la version de RHEL. Sous RHEL 6 c'est l'**ext4** et sous RHEL 7 c'est le **xfs**. La comparaison des systèmes de fichiers Linux sera abordée dans le module **LCF204 - Gestion des Disques, des Systèmes de Fichiers et du Swap** de la formation **LCF200 - CentOS 7 Linux (RHEL 7) - Technician**..

Options de la commande

Les options de la commande **mount** sont :

```
[trainee@centos ~]$ mount --help
Utilisation : mount -V                 : afficher la version
       mount -h                 : afficher cette aide
       mount                    : lister les systèmes de fichiers montés
       mount -l                 : idem, incluant les étiquettes de volumes
Cela pour la partie informative. Suit ce qui porte sur le montage.
La commande est « mount [-t type-sys-fichier]  quoi  où ».
Les détails se trouvant dans /etc/fstab peuvent être omis.
       mount -a [-t|-O] ...     : monter tout ce qui est listé dans /etc/fstab
       mount périphérique    : monter le périphérique à l'endroit connu
       mount répertoire         : monter le périphérique connu ici
       mount -t type périph rép : commande de montage ordinaire
Noter que celle-ci ne monte pas réellement un périphérique, elle monte
un système de fichiers (de type donné) trouvé sur le périphérique.
Elle peut aussi monter une arborescence de rép. déjà visible ailleurs :
       mount --bind ancien-rép nouveau-rép
ou déplacer une sous-arborescence:
       mount --move ancien-rép nouveau-rép
Elle peut changer le type de montage d'un rép. :
       mount --make-shared rép.
       mount --make-slave rép.
       mount --make-private rép.
       mount --make-unbindable rép.
Elle peut changer le type de tous les points de montage d'une
sous-arborecence contenue dans le rép.:
       mount --make-rshared rép.
       mount --make-rslave rép.
       mount --make-rprivate rép.
       mount --make-runbindable rép.
```

```
Un périph. peut être nommé, comme /dev/hda1 ou /dev/cdrom, ou
repéré par l'étiquette, avec  -L étiqu.  ou par UUID, avec -U uuid .
Autres options: [-nfFrsvw] [-o options] [-p descr_fic_mots_passe].
Pour plus de détails, tapez "man 8 mount".
```

Le Fichier /etc/fstab

Dans le cas où la commande **mount** est utilisée avec l'option **–a**, tous les systèmes de fichiers mentionnés dans un fichier spécial dénommé **/etc/fstab** seront montés en même temps :

```
[root@centos6 ~]# cat /etc/fstab

#
# /etc/fstab
# Created by anaconda on Fri May  3 13:33:42 2013
#
# Accessible filesystems, by reference, are maintained under '/dev/disk'
# See man pages fstab(5), findfs(8), mount(8) and/or blkid(8) for more info
#
UUID=b9f29672-c84e-4d3b-b132-189758a084eb /                       ext4    defaults        1 1
UUID=01baf03d-df0d-479b-b3e4-81ce63b8dec3 /boot                   ext4    defaults        1 2
UUID=2646a33a-65f3-4501-9ced-9459435fd774 swap                    swap    defaults        0 0
tmpfs                   /dev/shm                tmpfs   defaults        0 0
devpts                  /dev/pts                devpts  gid=5,mode=620  0 0
sysfs                   /sys                    sysfs   defaults        0 0
proc                    /proc                   proc    defaults        0 0
```

```
[root@centos7 ~]# cat /etc/fstab

#
# /etc/fstab
# Created by anaconda on Sun Mar  8 12:38:10 2015
```

```
#
# Accessible filesystems, by reference, are maintained under '/dev/disk'
# See man pages fstab(5), findfs(8), mount(8) and/or blkid(8) for more info
#
UUID=b35de665-5ec8-4226-a533-58a1b567ac91 /                       xfs     defaults        1 1
UUID=e8d3bd48-1386-411c-9675-41c3f8f1a309 /boot                   xfs     defaults        1 2
UUID=11a4d11d-81e4-46a7-82e0-7796cd597dc9 swap                    swap    defaults        0 0
```

Comprendre le fichier /etc/fstab

Chaque ligne dans ce fichier contient 6 champs :

Champ 1	**Champ 2**	**Champ 3**	**Champ 4**	**Champ 5**	**Champ 6**
Fichier de bloc spécial ou UUID ou système de fichiers virtuel	Point de montage	Type de système de fichiers	Options séparées par des virgules	Utilisé par *dump* (1 = à dumper, 0 ou vide = à ignorer)	L'ordre de vérification par *fsck* des systèmes de fichiers au moment du démarrage

L'**UUID** (*Universally Unique Identifier*) est une chaîne d'une longueur de 128 bits. Les UUID sont créés automatiquement et d'une manière aléatoire lors de la création du filesystem sur la partition. Ils peuvent être modifiés par l'administrateur.

Options de Montage

Les options de montage les plus importants sont :

Option	**Systèmes de Fichier**	**Description**	**Valeur par Défaut**
defaults	Tous	Egal à rw, suid, dev, exec, auto, nouser, async	S/O
auto/noauto	Tous	Montage automatique/pas de montage automatique lors de l'utilisation de la commande **mount -a**	auto
rw/ro	Tous	Montage en lecture-écriture/lecture seule	rw
suid/nosuid	Tous	Les bits SUID et SGID sont/ne sont pas pris en compte	suid

Option	Systèmes de Fichier	Description	Valeur par Défaut
dev/nodev	Tous	Interprète/n'interprète pas les fichiers spéciaux de périphériques	dev
exec/noexec	Tous	Autorise:n'autorise pas l'exécution des programmes	exec
sync/async	Tous	Montage synchrone/asynchrone	async
user/nouser	Tous	Autorise/n'autorise pas un utilisateur à monter/démonter le système de fichier. Le point de montage est celui spécifié dans le fichier /etc/fstab. Seul l'utilisateur qui a monté le système de fichiers peut le démonter	S/O
users	Tous	Autorise tous les utilisateurs à monter/démonter le système de fichier	S/O
owner	Tous	Autorise le propriétaire du périphérique de le monter	S/O
atime/noatime	Norme POSIX	Inscrit/n'inscrit pas la date d'accès	atime
uid=valeur	Formats non-Linux	Spécifie le n° du propriétaire des fichiers pour les systèmes de fichiers non-Linux	root
gid=valeur	Formats non-Linux	Spécifie le n° du groupe propriétaire	S/O
umask=valeur	Formats non-Linux	Spécifie les permissions (droits d'accès/lecture/écriture)	S/O
dmask=valeur	Formats non-Linux	Spécifie les droits d'usage des dossiers (Obsolète, préférer dir_mode)	umask actuel
dir_mode=valeur	Formats non-Linux	Spécifie les droits d'usage des dossiers	umask actuel
fmask=valeur	Formats non-Linux	Spécifie les droits d'usage des fichiers (Obsolète, préférer file_mode)	umask actuel
file_mode=valeur	Formats non-Linux	Spécifie les droits d'usage des fichiers	umask actuel

La Commande umount

Pour démonter un système de fichiers, on utilise la commande umount :

```
# umount /mnt/<répertoire_cible>
```

ou

```
# umount /dev/cdrom
```

Options de la commande

Les options de la commande **umount** sont :

```
[trainee@centos ~]$ umount --help
Utilisation : umount -h | -V
       umount -a [-d] [-f] [-r] [-n] [-v] [-t typevfs] [-O opts]
       umount [-d] [-f] [-r] [-n] [-v] spécial | noeud...
```

Système de Fichiers Unix

Chaque partition sous un système Unix peut héberger une des structures suivantes :

- superbloc
- inode
- bloc de données
- blocs d'indirection

Superbloc

Le superbloc contient :

- la taille des blocs
- la taille du système de fichiers
- le nombre de montages effectués pour ce système de fichiers
- un pointeur vers la racine du système de fichiers
- les pointeurs vers la liste des inodes libres
- les pointeurs vers la liste des blocs de données libres

Le Superbloc est dupliqué tous les 8 ou 16Mo sous ext3 et ext4. Pour réparer un système de fichiers en restaurant un Superbloc, utilisez la commande suivante :

```
# e2fsck -f -b 8193 /dev/sda1 [Enter]
```

Pour visualiser l'emplacement du Superbloc primaire et ses sauvegardes, utilisez la commande suivante :

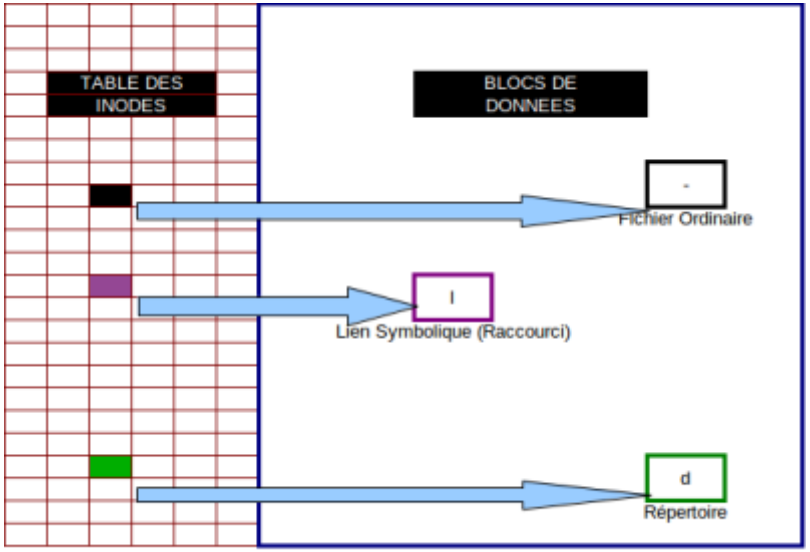
```
[root@centos6 ~]# dumpe2fs /dev/sda1 | grep -i superbloc
dumpe2fs 1.41.12 (17-May-2010)
 superbloc Primaire à 1, Descripteurs de groupes à 2-2
 superbloc Secours à 8193, Descripteurs de groupes à 8194-8194
 superbloc Secours à 24577, Descripteurs de groupes à 24578-24578
 superbloc Secours à 40961, Descripteurs de groupes à 40962-40962
 superbloc Secours à 57345, Descripteurs de groupes à 57346-57346
 superbloc Secours à 73729, Descripteurs de groupes à 73730-73730
```

Inodes

Chaque fichier est représenté par un **inode**. L'inode contient :

- le type de fichier, soit **-**, **d**, **l**, **b**, **c**, **p**, **s**
- les droits d'accès, par exemple **rwx rw- r–**
- le nombre de liens physiques soit le nombre de noms
- l'UID du créateur ou l'UID affecté par la commande **chown** s'il y a eu une modification
- le GID du processus créateur ou le GID affecté par la commande **chgrp**
- la taille du fichier en octets
- la date de dernière modification de l'inode, soit le **ctime**
- la date de dernière modification du fichier, soit le **mtime**
- la date du dernier accès, soit le **atime**
- les adresses qui pointent vers les blocs de données du fichier

Graphiquement, on peut schématiser cette organisation de la façon suivante :



Pour mieux comprendre, tapez la commande suivante :

```
[root@centos6 ~]# ls -ld /dev/console /dev/ram0 /etc /etc/passwd
crw-------   1 root root  5, 1 20 oct.  15:52 /dev/console
brw-rw----   1 root disk  1, 0 20 oct.  15:52 /dev/ram0
drwxr-xr-x 117 root root 12288 20 oct.  15:53 /etc
-rw-r--r--   1 root root  1890  3 oct.  18:09 /etc/passwd
```

```
[root@centos7 ~]# ls -ld /dev/console /dev/ram0 /etc /etc/passwd
ls: cannot access /dev/ram0: No such file or directory
crw-------.   1 root root 5, 1 Jul  7 15:54 /dev/console
drwxr-xr-x. 131 root root 8192 Aug 25 14:27 /etc
-rw-r--r--.   1 root root 2103 Jul  5 14:11 /etc/passwd
```

Le premier caractère de chaque ligne peut être un des suivants :

- **-** - un fichier
- **d** - un répertoire

- **l** - un lien symbolique
- **b** - un périphérique du type bloc
- **c** - un périphérique du type caractère
- **p** - un tube nommé pour la communication entre processus
- **s** - un socket dans un contexte réseau

Pour visualiser le numéro d'inode, utilisez l'option **-i** :

```
[root@centos6 ~]# ls -ldi /dev/console /dev/ram0 /etc /etc/passwd
 5153 crw-------   1 root root  5, 1 20 oct.  15:52 /dev/console
 7377 brw-rw----   1 root disk  1, 0 20 oct.  15:52 /dev/ram0
   15 drwxr-xr-x 117 root root 12288 20 oct.  15:53 /etc
13564 -rw-r--r--   1 root root  1890  3 oct.  18:09 /etc/passwd
```

```
root@centos7 ~]# ls -ldi /dev/console /dev/ram0 /etc /etc/passwd
ls: cannot access /dev/ram0: No such file or directory
    1043 crw-------.   1 root root 5, 1 Jul  7 15:54 /dev/console
 8388737 drwxr-xr-x. 131 root root 8192 Aug 25 14:27 /etc
11114576 -rw-r--r--.   1 root root 2103 Jul  5 14:11 /etc/passwd
```

Blocs de données

Les données sont stockées dans des blocs de données. Dans le cas d'un répertoire, le bloc de données contient une table qui référence les inodes et les noms des fichiers dans le répertoire. Cette table s'appelle une **table catalogue**.

Le nom d'un fichier n'est pas stocké dans l'inode mais dans une **table catalogue**. Cette particularité nous permet de donner deux noms différents au même fichier. Pour ajouter un nouveau nom à un fichier, il convient de créer un **lien physique**.

Liens Physiques

Un lien physique se crée en utilisant la commande suivante :

- ln nom_du_fichier nom_supplémentaire

Pour illustrer ce point, tapez la ligne de commande suivante :

```
[root@centos7 ~]# cd /tmp; mkdir inode; cd inode; touch fichier1; ls -ali
total 4
27689296 drwxr-xr-x.  2 root root   21 Oct 15 15:23 .
25165953 drwxrwxrwt. 23 root root 4096 Oct 15 15:23 ..
27689297 -rw-r--r--.  1 root root    0 Oct 15 15:23 fichier1
```

Notez bien le numéro de l'inode du fichier **fichier1**. Notez aussi que le numéro dans le troisième champs de la ligne de fichier1 a la valeur **1** :

27689297 -rw-r–r–. 1 root root 0 Oct 15 15:23 fichier1

Créez maintenant un lien physique :

```
[root@centos7 inode]# ln fichier1 fichier2
[root@centos7 inode]# ls -ali
total 4
27689296 drwxr-xr-x.  2 root root   36 Oct 15 15:24 .
25165953 drwxrwxrwt. 23 root root 4096 Oct 15 15:23 ..
27689297 -rw-r--r--.  2 root root    0 Oct 15 15:23 fichier1
27689297 -rw-r--r--.  2 root root    0 Oct 15 15:23 fichier2
```

Notez les deux lignes suivantes :

27689297 -rw-r–r–. 2 root root 0 Oct 15 15:23 fichier1
27689297 -rw-r–r–. 2 root root 0 Oct 15 15:23 fichier2

Les deux fichiers, fichier1 et fichier2, sont référencés par le même inode. Le nombre de liens est donc augmenté de 1 (le numéro dans le troisième champs).

Important : Un lien physique ne peut être créé que dans le cas où les deux fichiers se

trouvent dans le même filesystem et que le fichier source existe.

Liens Symboliques

Un lien symbolique est un **raccourci** vers un autre fichier ou répertoire. Un lien symbolique se crée en utilisant la commande suivante :

- ln -s nom_du_fichier nom_raccourci

Pour illustrer ce point, tapez la ligne de commande suivante :

```
# ln -s fichier1 fichier3 [Entrée]
```

Vous obtiendrez un résultat similaire à celui-ci :

```
[root@centos7 inode]# ln -s fichier1 fichier3
[root@centos7 inode]# ls -ali
total 4
27689296 drwxr-xr-x.  2 root root   51 Oct 15 15:25 .
25165953 drwxrwxrwt. 23 root root 4096 Oct 15 15:23 ..
27689297 -rw-r--r--.  2 root root    0 Oct 15 15:23 fichier1
27689297 -rw-r--r--.  2 root root    0 Oct 15 15:23 fichier2
27689298 lrwxrwxrwx.  1 root root    8 Oct 15 15:25 fichier3 -> fichier1
```

Notez que le lien symbolique est référencé par un autre inode. Le lien symbolique pointe vers le fichier1.

Important : Un lien symbolique peut être créé même dans le cas où les deux fichiers se trouvent dans deux filesystems différents et même dans le cas où le fichier source n'existe pas.

Périphériques de stockage

Les unités de stockage sous Linux sont référencées par un des fichiers se trouvant dans le répertoire **/dev** :

- hd[a-d]
  - Les disques IDE et les lecteurs ATAPI
- sd[a-z]
  - Les disques SCSI et SATA
- mmcblk[0-7]
  - Les cartes SD/MMC
- scd[0-7]
  - Les CDRoms SCSI
- xd[a-d]
  - Les premiers disques sur IBM XT
- fd[0-7]
  - Les lecteurs de disquettes
- st[0-7]
  - Les lecteurs de bandes SCSI/SATA qui **supportent** le rembobinage
- nst[0-7]
  - Les lecteurs de bandes SCSI/SATA qui ne supportent **pas** le rembobinage
- ht[0-7]
  - Les lecteurs de bandes PATA qui **supportent** le rembobinage
- nht[0-7]
  - Les lecteurs de bandes PATA qui ne supportent **pas** le rembobinage
- rmt8, rmt16, tape-d, tape-reset
  - Les lecteurs QIC-80
- ram[0-15]
  - Les disques virtuels. Ils sont supprimés à l'extinction de la machine. Un de ces disques est utilisé par le système pour monter l'image d'un disque racine défini par le fichier **initrd** au démarrage de la machine
- Périphériques **loop**
  - Il existe 16 unités loop qui sont utilisés pour accèder en mode bloc à un système de fichiers contenu dans un fichier, par exemple, une image **iso**
- md[x]

    - Un volume **RAID** logiciel
- vg[x]
    - Un groupe de volumes
- lv[x]
    - Un volume logique

Partitions

Un PC comportent en règle générale 2 **contrôleurs** de disque, chacun capable de gérer 2 disques, un **maître** et un **esclave**. Les disques attachés à ces contrôleurs comportent des noms différents pour pouvoir les distinguer :

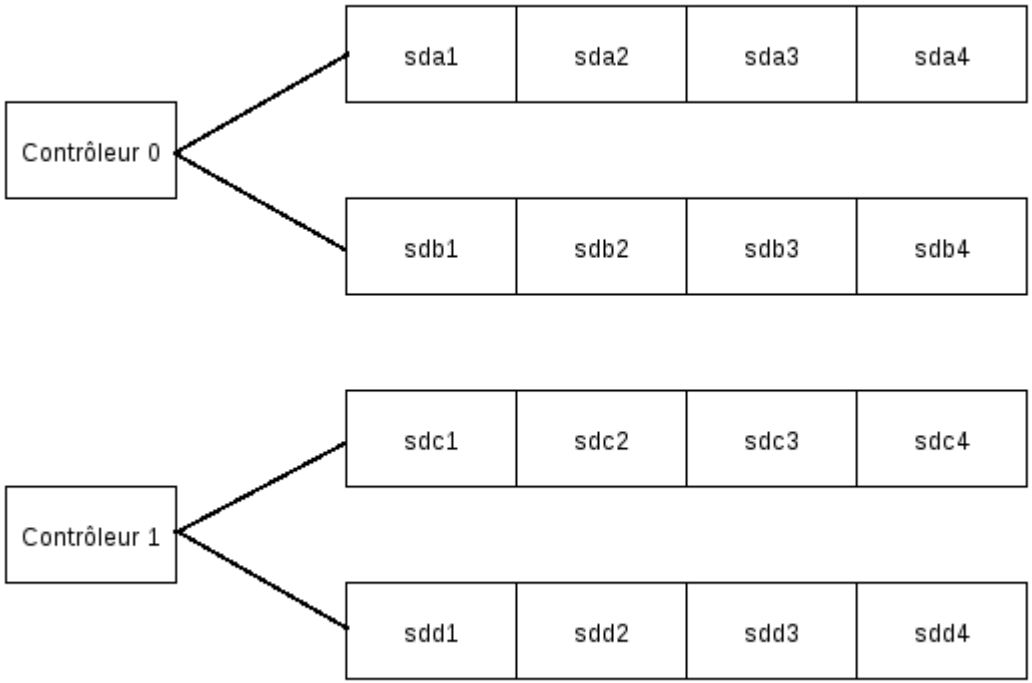
- Contrôleur 0
    - Maître
        - **hda** - disque IDE
        - **sda** - disque SATA ou SCSI
    - Esclave
        - **hdb** - disque IDE
        - **sdb** - disque SATA ou SCSI
- Contrôleur 1
    - Maître
        - **hdc** - disque IDE
        - **sdc** - disque SATA ou SCSI
    - Esclave
        - **hdd** - disque IDE
        - **sdd** - disque SATA ou SCSI

Un disque peut comporter trois types de partitions :

- **Partitions primaires**,
    - Maximum de **4**. En effet, la Table des Partitions est grande de 64 octets. Il faut 16 octets pour codés une partition.
- **Partitions Etendues**,
    - Généralement une seule partition étendue par disque. Elle contient des **Lecteurs Logiques** aussi appelés des partitions,
- **Lecteurs Logiqiques**.

Les 4 partitions primaires sont numérotées de 1 à 4. Par exemple :

- **hda1**, **hda2**, **hda3** et **hda4** pour le premier disque **IDE** sur le premier contrôleur de disque,
- **sda1**, **sda2**, **sda3** et **sda4** pour le premier disque **SCSI** ou **SATA** sur le premier contrôleur de disque.



Une partition étendue prend la place d'une partition primaire et les lecteurs logiques qui s'y trouvent commencent à partir de **hda5** ou de **sda5**.

Pour clarifier ceci, considérons un disque **SATA** contenant deux partitions primaires, une seule partition étendue et 3 lecteurs logiques. Dans ce cas, les deux premières partitions sont **sda1** et **sda2**, la partition étendue prend la place de la troisième partition primaire, la **sda3** et s'appelle ainsi tandis que la quatrième partition primaire est inexistante.

Les lecteurs logiques commençant à **sda5**, nous obtenons la liste de partitions suivante : sda1, sda2, sda5, sda6, sda7. Notez que la sda3 ne peut pas être utilisée en tant que partition car elle est cachée par les lecteurs sda5, sda6 et sda7.

Le nombre de partitions sur un disque est limité :

- **IDE**,
  - Jusqu'à **63**,
- **SCSI**,
  - Jusqu'à **15**,
- **Disques utilisant l'API libata**,
  - Jusqu'à **15**.

Important : Ces limites peuvent être dépassées en utilisant la gestion **LVM** (*Logical Volume Management*).

Partitionnement

LAB #1 - Partitionnement de votre Disque sous RHEL/CentOS 7 avec fdisk

Pour procéder au partitionnement de votre disque ou de vos disques, RHEL/CentOS 7 possède l'outil dénommé **fdisk**.

Lancez fdisk en fournissant en argument le fichier de référence de votre premier disque dur, par exemple :

```
[root@centos7 ~]# fdisk /dev/sda
Welcome to fdisk (util-linux 2.23.2).

Changes will remain in memory only, until you decide to write them.
```

```
Be careful before using the write command.


Command (m for help):
```

Tapez ensuite la lettre **m** puis ↵ Entrée pour obtenir le menu :

```
Command (m for help): m
Command action
   a   toggle a bootable flag
   b   edit bsd disklabel
   c   toggle the dos compatibility flag
   d   delete a partition
   g   create a new empty GPT partition table
   G   create an IRIX (SGI) partition table
   l   list known partition types
   m   print this menu
   n   add a new partition
   o   create a new empty DOS partition table
   p   print the partition table
   q   quit without saving changes
   s   create a new empty Sun disklabel
   t   change a partition's system id
   u   change display/entry units
   v   verify the partition table
   w   write table to disk and exit
   x   extra functionality (experts only)

Command (m for help):
```

Pour créer une nouvelle partition, vous devez utiliser la commande **n**.

Créez donc les partitions suivantes sur votre disque :

Partition	Type	Taille de la Partition
/dev/sda4	Extended	Du premier cylindre disponible au dernier cylindre du disque
/dev/sda5	Logique	500 Mo
/dev/sda6	Logique	200 Mo
/dev/sda7	Logique	300 Mo
/dev/sda8	Logique	500 Mo
/dev/sda9	Logique	400 Mo
/dev/sda10	Logique	500 Mo
/dev/sda11	Logique	500 Mo
/dev/sda12	Logique	200 Mo

Créez d'abord la partition étendue :

```
Command (m for help): n
Partition type:
   p   primary (3 primary, 0 extended, 1 free)
   e   extended
Select (default e): e
Selected partition 4
First sector (20891648-41943039, default 20891648):
Using default value 20891648
Last sector, +sectors or +size{K,M,G} (20891648-41943039, default 41943039):
Using default value 41943039
Partition 4 of type Extended and of size 10 GiB is set

Command (m for help):
```

Créez ensuite les autres partitions l'une après l'autre :

```
Command (m for help): n
All primary partitions are in use
Adding logical partition 5
First sector (20893696-41943039, default 20893696):
```

```
Using default value 20893696
Last sector, +sectors or +size{K,M,G} (20893696-41943039, default 41943039): +500M
Partition 5 of type Linux and of size 500 MiB is set

Command (m for help): n
All primary partitions are in use
Adding logical partition 6
First sector (21919744-41943039, default 21919744):
Using default value 21919744
Last sector, +sectors or +size{K,M,G} (21919744-41943039, default 41943039): +200M
Partition 6 of type Linux and of size 200 MiB is set

Command (m for help): n
All primary partitions are in use
Adding logical partition 7
First sector (22331392-41943039, default 22331392):
Using default value 22331392
Last sector, +sectors or +size{K,M,G} (22331392-41943039, default 41943039): +300M
Partition 7 of type Linux and of size 300 MiB is set

Command (m for help): n
All primary partitions are in use
Adding logical partition 8
First sector (22947840-41943039, default 22947840):
Using default value 22947840
Last sector, +sectors or +size{K,M,G} (22947840-41943039, default 41943039): +500M
Partition 8 of type Linux and of size 500 MiB is set

Command (m for help): n
All primary partitions are in use
Adding logical partition 9
First sector (23973888-41943039, default 23973888):
Using default value 23973888
Last sector, +sectors or +size{K,M,G} (23973888-41943039, default 41943039): +400M
```

```
Partition 9 of type Linux and of size 400 MiB is set

Command (m for help): n
All primary partitions are in use
Adding logical partition 10
First sector (24795136-41943039, default 24795136):
Using default value 24795136
Last sector, +sectors or +size{K,M,G} (24795136-41943039, default 41943039): +500M
Partition 10 of type Linux and of size 500 MiB is set

Command (m for help): n
All primary partitions are in use
Adding logical partition 11
First sector (25821184-41943039, default 25821184):
Using default value 25821184
Last sector, +sectors or +size{K,M,G} (25821184-41943039, default 41943039): +500M
Partition 11 of type Linux and of size 500 MiB is set

Command (m for help): n
All primary partitions are in use
Adding logical partition 12
First sector (26847232-41943039, default 26847232):
Using default value 26847232
Last sector, +sectors or +size{K,M,G} (26847232-41943039, default 41943039): +200M
Partition 12 of type Linux and of size 200 MiB is set

Command (m for help):
```

Tapez ensuite la lettre **p** puis ↵ Entrée pour visualiser la nouvelle table des partitions. Vous obtiendrez un résultat similaire à celui-ci :

```
Command (m for help): p

Disk /dev/sda: 21.5 GB, 21474836480 bytes, 41943040 sectors
Units = sectors of 1 * 512 = 512 bytes
```

```
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes
Disk label type: dos
Disk identifier: 0x000f2006

   Device Boot      Start         End      Blocks   Id  System
/dev/sda1   *        2048      411647      204800   83  Linux
/dev/sda2          411648    14747647     7168000   83  Linux
/dev/sda3        14747648    20891647     3072000   82  Linux swap / Solaris
/dev/sda4        20891648    41943039    10525696    5  Extended
/dev/sda5        20893696    21917695      512000   83  Linux
/dev/sda6        21919744    22329343      204800   83  Linux
/dev/sda7        22331392    22945791      307200   83  Linux
/dev/sda8        22947840    23971839      512000   83  Linux
/dev/sda9        23973888    24793087      409600   83  Linux
/dev/sda10       24795136    25819135      512000   83  Linux
/dev/sda11       25821184    26845183      512000   83  Linux
/dev/sda12       26847232    27256831      204800   83  Linux
```

Important : Chaque bloc fait 1 024 octets. Chaque secteur fait 512 octets. Quand la partition contient un nombre impair de secteurs, celle-ci est marquée avec un **+**. Ceci implique que le dernier secteur de 512 octets est effectivement perdu.

Ecrivez la table des partitions sur disque et exécutez la commande **partprobe** :

```
Command (m for help): w
The partition table has been altered!

Calling ioctl() to re-read partition table.

WARNING: Re-reading the partition table failed with error 16: Device or resource busy.
The kernel still uses the old table. The new table will be used at
```

```
the next reboot or after you run partprobe(8) or kpartx(8)
Syncing disks.
[root@centos7 ~]# partprobe
```

Lancez fdisk puis tapez ensuite la lettre **p** puis ↵ Entrée pour visualiser la table des partitions actuelle :

```
[root@centos7 ~]# fdisk /dev/sda
Welcome to fdisk (util-linux 2.23.2).

Changes will remain in memory only, until you decide to write them.
Be careful before using the write command.


Command (m for help): p

Disk /dev/sda: 21.5 GB, 21474836480 bytes, 41943040 sectors
Units = sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes
Disk label type: dos
Disk identifier: 0x000f2006

   Device Boot      Start         End      Blocks   Id  System
/dev/sda1   *        2048      411647      204800   83  Linux
/dev/sda2          411648    14747647     7168000   83  Linux
/dev/sda3        14747648    20891647     3072000   82  Linux swap / Solaris
/dev/sda4        20891648    41943039    10525696    5  Extended
/dev/sda5        20893696    21917695      512000   83  Linux
/dev/sda6        21919744    22329343      204800   83  Linux
/dev/sda7        22331392    22945791      307200   83  Linux
/dev/sda8        22947840    23971839      512000   83  Linux
/dev/sda9        23973888    24793087      409600   83  Linux
/dev/sda10       24795136    25819135      512000   83  Linux
/dev/sda11       25821184    26845183      512000   83  Linux
```

```
/dev/sda12       26847232    27256831      204800   83  Linux

Command (m for help):
```

Pour supprimer une partition, utilisez la commande **d** puis ↵ Entrée. fdisk vous demandera le numéro de la partition à supprimer, par exemple :

```
Command (m for help): d
Partition number (1-12, default 12): 12
Partition 12 is deleted

Command (m for help): p

Disk /dev/sda: 21.5 GB, 21474836480 bytes, 41943040 sectors
Units = sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes
Disk label type: dos
Disk identifier: 0x000f2006

   Device Boot      Start         End      Blocks   Id  System
/dev/sda1   *        2048      411647      204800   83  Linux
/dev/sda2          411648    14747647     7168000   83  Linux
/dev/sda3        14747648    20891647     3072000   82  Linux swap / Solaris
/dev/sda4        20891648    41943039    10525696    5  Extended
/dev/sda5        20893696    21917695      512000   83  Linux
/dev/sda6        21919744    22329343      204800   83  Linux
/dev/sda7        22331392    22945791      307200   83  Linux
/dev/sda8        22947840    23971839      512000   83  Linux
/dev/sda9        23973888    24793087      409600   83  Linux
/dev/sda10       24795136    25819135      512000   83  Linux
/dev/sda11       25821184    26845183      512000   83  Linux

Command (m for help):
```

A ce stade, la partition n'a **pas** été réellement supprimée. En effet, vous avez la possibilité de sortir de fdisk en utilisant la commande **q**.

Tapez donc q pour sortir de fdisk puis relancez fdisk. Vous obtiendrez un résultat similaire à celui-ci :

```
Command (m for help): q

[root@centos7 ~]# fdisk /dev/sda
Welcome to fdisk (util-linux 2.23.2).

Changes will remain in memory only, until you decide to write them.
Be careful before using the write command.


Command (m for help): p

Disk /dev/sda: 21.5 GB, 21474836480 bytes, 41943040 sectors
Units = sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes
Disk label type: dos
Disk identifier: 0x000f2006

   Device Boot      Start         End      Blocks   Id  System
/dev/sda1   *        2048      411647      204800   83  Linux
/dev/sda2          411648    14747647     7168000   83  Linux
/dev/sda3        14747648    20891647     3072000   82  Linux swap / Solaris
/dev/sda4        20891648    41943039    10525696    5  Extended
/dev/sda5        20893696    21917695      512000   83  Linux
/dev/sda6        21919744    22329343      204800   83  Linux
/dev/sda7        22331392    22945791      307200   83  Linux
/dev/sda8        22947840    23971839      512000   83  Linux
/dev/sda9        23973888    24793087      409600   83  Linux
/dev/sda10       24795136    25819135      512000   83  Linux
/dev/sda11       25821184    26845183      512000   83  Linux
```

```
/dev/sda12       26847232    27256831      204800   83  Linux

Command (m for help):
```

LAB #2 - Modifier les Drapeaux des Partitions avec fdisk

Afin de mettre en place un RAID logiciel ou un volume logique, il est nécessaire de modifier les types de systèmes de fichiers sur les partitions créées.

Modifiez donc les nouvelles partitions à l'aide de la commande **t** de **fdisk** selon le tableau ci-dessous :

Taille de la Partition	Système de Fichiers
500 Mo	RAID (fd)
200 Mo	Linux LVM (8e)
300 Mo	Linux LVM (8e)
500 Mo	RAID (fd)
400 Mo	Linux LVM (8e)
500 Mo	RAID (fd)
500 Mo	RAID (fd)
200 Mo	Inchangé

Vous obtiendrez un résultat similaire à celui-ci :

```
[root@centos7 ~]# fdisk /dev/sda
Welcome to fdisk (util-linux 2.23.2).

Changes will remain in memory only, until you decide to write them.
Be careful before using the write command.


Command (m for help): p

Disk /dev/sda: 21.5 GB, 21474836480 bytes, 41943040 sectors
```

```
Units = sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes
Disk label type: dos
Disk identifier: 0x000f2006

   Device Boot      Start         End      Blocks   Id  System
/dev/sda1   *        2048      411647      204800   83  Linux
/dev/sda2          411648    14747647     7168000   83  Linux
/dev/sda3        14747648    20891647     3072000   82  Linux swap / Solaris
/dev/sda4        20891648    41943039    10525696    5  Extended
/dev/sda5        20893696    21917695      512000   83  Linux
/dev/sda6        21919744    22329343      204800   83  Linux
/dev/sda7        22331392    22945791      307200   83  Linux
/dev/sda8        22947840    23971839      512000   83  Linux
/dev/sda9        23973888    24793087      409600   83  Linux
/dev/sda10       24795136    25819135      512000   83  Linux
/dev/sda11       25821184    26845183      512000   83  Linux
/dev/sda12       26847232    27256831      204800   83  Linux

Command (m for help): t
Partition number (1-12, default 12): 5
Hex code (type L to list all codes): fd
Changed type of partition 'Linux' to 'Linux raid autodetect'

Command (m for help): t
Partition number (1-12, default 12): 6
Hex code (type L to list all codes): 8e
Changed type of partition 'Linux' to 'Linux LVM'

Command (m for help): t
Partition number (1-12, default 12): 7
Hex code (type L to list all codes): 8e
Changed type of partition 'Linux' to 'Linux LVM'
```

```
Command (m for help): t
Partition number (1-12, default 12): 8
Hex code (type L to list all codes): fd
Changed type of partition 'Linux' to 'Linux raid autodetect'

Command (m for help): t
Partition number (1-12, default 12): 9
Hex code (type L to list all codes): 8e
Changed type of partition 'Linux' to 'Linux LVM'

Command (m for help): t
Partition number (1-12, default 12): 10
Hex code (type L to list all codes): fd
Changed type of partition 'Linux' to 'Linux raid autodetect'

Command (m for help): t
Partition number (1-12, default 12): 11
Hex code (type L to list all codes): fd
Changed type of partition 'Linux' to 'Linux raid autodetect'

Command (m for help):
```

A l'issu des modifications, vous obtiendrez un résultat similaire à celui-ci :

```
Command (m for help): p

Disk /dev/sda: 21.5 GB, 21474836480 bytes, 41943040 sectors
Units = sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes
Disk label type: dos
Disk identifier: 0x000f2006

   Device Boot      Start         End      Blocks   Id  System
```

```
/dev/sda1   *        2048      411647      204800   83  Linux
/dev/sda2          411648    14747647     7168000   83  Linux
/dev/sda3        14747648    20891647     3072000   82  Linux swap / Solaris
/dev/sda4        20891648    41943039    10525696    5  Extended
/dev/sda5        20893696    21917695      512000   fd  Linux raid autodetect
/dev/sda6        21919744    22329343      204800   8e  Linux LVM
/dev/sda7        22331392    22945791      307200   8e  Linux LVM
/dev/sda8        22947840    23971839      512000   fd  Linux raid autodetect
/dev/sda9        23973888    24793087      409600   8e  Linux LVM
/dev/sda10       24795136    25819135      512000   fd  Linux raid autodetect
/dev/sda11       25821184    26845183      512000   fd  Linux raid autodetect
/dev/sda12       26847232    27256831      204800   83  Linux

Command (m for help):
```

Pour écrire la nouvelle table des partitions sur disque, vous devez utilisez la commande **w** puis la commande **partprobe** :

```
Command (m for help): w
The partition table has been altered!

Calling ioctl() to re-read partition table.

WARNING: Re-reading the partition table failed with error 16: Device or resource busy.
The kernel still uses the old table. The new table will be used at
the next reboot or after you run partprobe(8) or kpartx(8)
Syncing disks.
[root@centos7 ~]# partprobe
```

Options de la Commande fdisk

Les options de cette commande sont :

```
[root@centos7 ~]# fdisk --help
```

```
fdisk: invalid option -- '-'
Usage:
 fdisk [options] <disk>    change partition table
 fdisk [options] -l <disk> list partition table(s)
 fdisk -s <partition>      give partition size(s) in blocks

Options:
 -b <size>             sector size (512, 1024, 2048 or 4096)
 -c[=<mode>]           compatible mode: 'dos' or 'nondos' (default)
 -h                    print this help text
 -u[=<unit>]           display units: 'cylinders' or 'sectors' (default)
 -v                    print program version
 -C <number>           specify the number of cylinders
 -H <number>           specify the number of heads
 -S <number>           specify the number of sectors per track
```

Logical Volume Manager (LVM)

LAB #3 - Volumes Logiques Linéaires

Afin de mettre en place le LVM, vous avez besoin du paquet **lvm2** et du paquet **device-mapper**.

Nous allons travailler sous RHEL/CentOS 7 avec les partitions suivantes :

```
/dev/sda6        21919744    22329343      204800   8e  Linux LVM
/dev/sda7        22331392    22945791      307200   8e  Linux LVM
/dev/sda9        23973888    24793087      409600   8e  Linux LVM
```

Pour initialiser le LVM saisissez la commande suivante :

```
[root@centos7 ~]# vgscan
```

```
  Reading all physical volumes.  This may take a while...
```

Les options de la commande **vgscan** sont :

```
[root@centos7 ~]# vgscan --help
  vgscan: Search for all volume groups

vgscan  [--cache]
    [--commandprofile ProfileName]
    [-d|--debug]
    [-h|--help]
    [--ignorelockingfailure]
    [--mknodes]
    [-P|--partial]
    [-v|--verbose]
    [--version]
```

Physical Volume (PV)

Pour créer le **PV** il convient d'utiliser la commande **pvcreate** :

```
[root@centos7 ~]# pvcreate /dev/sda6 /dev/sda7 /dev/sda9
  Physical volume "/dev/sda6" successfully created
  Physical volume "/dev/sda7" successfully created
  Physical volume "/dev/sda9" successfully created
```

Les options de la commande **pvcreate** sont :

```
[root@centos7 ~]# pvcreate --help
  pvcreate: Initialize physical volume(s) for use by LVM

pvcreate
```

```
    [--norestorefile]
    [--restorefile file]
    [--commandprofile ProfileName]
    [-d|--debug]
    [-f[f]|--force [--force]]
    [-h|-?|--help]
    [--labelsector sector]
    [-M|--metadatatype 1|2]
    [--pvmetadatacopies #copies]
    [--bootloaderareasize BootLoaderAreaSize[bBsSkKmMgGtTpPeE]]
    [--metadatasize MetadataSize[bBsSkKmMgGtTpPeE]]
    [--dataalignment Alignment[bBsSkKmMgGtTpPeE]]
    [--dataalignmentoffset AlignmentOffset[bBsSkKmMgGtTpPeE]]
    [--setphysicalvolumesize PhysicalVolumeSize[bBsSkKmMgGtTpPeE]
    [-t|--test]
    [-u|--uuid uuid]
    [-v|--verbose]
    [-y|--yes]
    [-Z|--zero {y|n}]
    [--version]
    PhysicalVolume [PhysicalVolume...]
```

Pour visualiser le PV il convient d'utiliser la commande **pvdisplay** :

```
[root@centos7 ~]# pvdisplay /dev/sda6 /dev/sda7 /dev/sda9
  "/dev/sda6" is a new physical volume of "200.00 MiB"
  --- NEW Physical volume ---
  PV Name               /dev/sda6
  VG Name
  PV Size               200.00 MiB
  Allocatable           NO
  PE Size               0
  Total PE              0
  Free PE               0
```

```
  Allocated PE          0
  PV UUID               9o7SOM-NU2B-dKzi-crvR-rJej-kw2O-QtY0t5
  "/dev/sda9" is a new physical volume of "400.00 MiB"
  --- NEW Physical volume ---
  PV Name               /dev/sda9
  VG Name
  PV Size               400.00 MiB
  Allocatable           NO
  PE Size               0
  Total PE              0
  Free PE               0
  Allocated PE          0
  PV UUID               vu7nY2-ac3k-Hp19-gFVQ-ny0I-sZoY-Sykbcw
  "/dev/sda7" is a new physical volume of "300.00 MiB"
  --- NEW Physical volume ---
  PV Name               /dev/sda7
  VG Name
  PV Size               300.00 MiB
  Allocatable           NO
  PE Size               0
  Total PE              0
  Free PE               0
  Allocated PE          0
  PV UUID               HpElCF-L3x7-pjnl-IgmA-CeNc-ZBCu-5sk3AZ
```

Les options de la commande **pvdisplay** sont :

```
[root@centos7 ~]# pvdisplay --help
  pvdisplay: Display various attributes of physical volume(s)

pvdisplay
    [-c|--colon]
    [--commandprofile ProfileName]
    [-d|--debug]
```

```
    [-h|--help]
    [--ignorelockingfailure]
    [--ignoreskippedcluster]
    [-m|--maps]
    [--nosuffix]
    [--readonly]
    [-s|--short]
    [--units hHbBsSkKmMgGtTpPeE]
    [-v|--verbose]
    [--version]
    [PhysicalVolumePath [PhysicalVolumePath...]]

pvdisplay --columns|-C
    [--aligned]
    [-a|--all]
    [--binary]
    [--commandprofile ProfileName]
    [-d|--debug]
    [-h|--help]
    [--ignorelockingfailure]
    [--ignoreskippedcluster]
    [--noheadings]
    [--nosuffix]
    [-o|--options [+]Field[,Field]]
    [-O|--sort [+|-]key1[,[+|-]key2[,...]]]
    [-S|--select Selection]
    [--readonly]
    [--separator Separator]
    [--unbuffered]
    [--units hHbBsSkKmMgGtTpPeE]
    [-v|--verbose]
    [--version]
    [PhysicalVolumePath [PhysicalVolumePath...]]
```

Volume Group (VG) et Physical Extent (PE)

Pour créer un Volume Group dénommé **vg0**, il convient d'utiliser la commande **vgcreate** :

```
[root@centos7 ~]# vgcreate -s 8M vg0 /dev/sda6 /dev/sda7 /dev/sda9
  Volume group "vg0" successfully created
```

Les options de la commande **vgcreate** sont :

```
[root@centos7 ~]# vgcreate --help
  vgcreate: Create a volume group

vgcreate
    [-A|--autobackup {y|n}]
    [--addtag Tag]
    [--alloc AllocationPolicy]
    [-c|--clustered {y|n}]
    [--commandprofile ProfileName]
    [-d|--debug]
    [-h|--help]
    [-l|--maxlogicalvolumes MaxLogicalVolumes]
    [--metadataprofile ProfileName]
    [-M|--metadatatype 1|2]
    [--[vg]metadatacopies #copies]
    [-p|--maxphysicalvolumes MaxPhysicalVolumes]
    [-s|--physicalextentsize PhysicalExtentSize[bBsSkKmMgGtTpPeE]]
    [-t|--test]
    [-v|--verbose]
    [--version]
    [-y|--yes]
    [ PHYSICAL DEVICE OPTIONS ]
    VolumeGroupName PhysicalDevicePath [PhysicalDevicePath...]
```

Pour afficher les informations concernant **vg0**, il convient d'utiliser la commande **vgdisplay** :

```
[root@centos7 ~]# vgdisplay vg0
  --- Volume group ---
  VG Name               vg0
  System ID
  Format                lvm2
  Metadata Areas        3
  Metadata Sequence No  1
  VG Access             read/write
  VG Status             resizable
  MAX LV                0
  Cur LV                0
  Open LV               0
  Max PV                0
  Cur PV                3
  Act PV                3
  VG Size               880.00 MiB
  PE Size               8.00 MiB
  Total PE              110
  Alloc PE / Size       0 / 0
  Free  PE / Size       110 / 880.00 MiB
  VG UUID               OQ3Moh-KXD8-Ca2H-B3ry-imT8-e4SG-NYSHwi
```

Les options de la commande **vgdisplay** sont :

```
[root@centos7 ~]# vgdisplay --help
  vgdisplay: Display volume group information

vgdisplay
    [-A|--activevolumegroups]
    [-c|--colon | -s|--short | -v|--verbose]
    [--commandprofile ProfileName]
    [-d|--debug]
```

```
    [-h|--help]
    [--ignorelockingfailure]
    [--ignoreskippedcluster]
    [--nosuffix]
    [-P|--partial]
    [--readonly]
    [--units hHbBsSkKmMgGtTpPeE]
    [--version]
    [VolumeGroupName [VolumeGroupName...]]

vgdisplay --columns|-C
    [--aligned]
    [--binary]
    [--commandprofile ProfileName]
    [-d|--debug]
    [-h|--help]
    [--ignorelockingfailure]
    [--ignoreskippedcluster]
    [--noheadings]
    [--nosuffix]
    [-o|--options [+]Field[,Field]]
    [-O|--sort [+|-]key1[,[+|-]key2[,...]]]
    [-P|--partial]
    [-S|--select Selection]
    [--readonly]
    [--separator Separator]
    [--unbuffered]
    [--units hHbBsSkKmMgGtTpPeE]
    [--verbose]
    [--version]
    [VolumeGroupName [VolumeGroupName...]]
```

Logical Volumes (LV)

Pour créer un **Logical Volume** dénommé **lv0** dans le **Volume Group vg0**, il convient d'utiliser la commande **lvcreate** :

```
[root@centos7 ~]# lvcreate -L 350 -n lv0 vg0
  Rounding up size to full physical extent 352.00 MiB
  Logical volume "lv0" created.
```

Notez que la taille du LV est un multiple du PE.

Les options de la commande **lvcreate** sont :

```
[root@centos7 ~]# lvcreate --help
  lvcreate: Create a logical volume

lvcreate
    [-A|--autobackup {y|n}]
    [-a|--activate [a|e|l]{y|n}]
    [--addtag Tag]
    [--alloc AllocationPolicy]
    [-H|--cache
      [--cachemode {writeback|writethrough}]
    [--cachepool CachePoolLogicalVolume{Name|Path}]
    [-c|--chunksize ChunkSize]
    [-C|--contiguous {y|n}]
    [--commandprofile ProfileName]
    [-d|--debug]
    [-h|-?|--help]
    [--errorwhenfull {y|n}]
    [--ignoremonitoring]
```

```
    [--monitor {y|n}]
    [-i|--stripes Stripes [-I|--stripesize StripeSize]]
    [-k|--setactivationskip {y|n}]
    [-K|--ignoreactivationskip]
    {-l|--extents LogicalExtentsNumber[%{VG|PVS|FREE}] |
     -L|--size LogicalVolumeSize[bBsSkKmMgGtTpPeE]}
    [-M|--persistent {y|n}] [-j|--major major] [--minor minor]
    [--metadataprofile ProfileName]
    [-m|--mirrors Mirrors [--nosync]
      [{--mirrorlog {disk|core|mirrored}|--corelog}]]
    [-n|--name LogicalVolumeName]
    [--noudevsync]
    [-p|--permission {r|rw}]
    [--poolmetadatasize MetadataSize[bBsSkKmMgG]]
    [--poolmetadataspare {y|n}]]
    [--[raid]minrecoveryrate Rate]
    [--[raid]maxrecoveryrate Rate]
    [-r|--readahead {ReadAheadSectors|auto|none}]
    [-R|--regionsize MirrorLogRegionSize]
    [-T|--thin
      [--discards {ignore|nopassdown|passdown}]
    [--thinpool ThinPoolLogicalVolume{Name|Path}]
    [-t|--test]
    [--type VolumeType]
    [-v|--verbose]
    [-W|--wipesignatures {y|n}]
    [-Z|--zero {y|n}]
    [--version]
    VolumeGroupName [PhysicalVolumePath...]

lvcreate
    { {-s|--snapshot} OriginalLogicalVolume[Path] |
      [-s|--snapshot] VolumeGroupName[Path] -V|--virtualsize VirtualSize}
      {-H|--cache} VolumeGroupName[Path][/OriginalLogicalVolume]
```

```
      {-T|--thin} VolumeGroupName[Path][/PoolLogicalVolume]
                  -V|--virtualsize VirtualSize}
    [-A|--autobackup {y|n}]
    [--addtag Tag]
    [--alloc AllocationPolicy]
    [--cachepolicy Policy] [--cachesettings Key=Value]
    [-c|--chunksize]
    [-C|--contiguous {y|n}]
    [--commandprofile ProfileName]
    [-d|--debug]
    [--discards {ignore|nopassdown|passdown}]
    [-h|-?|--help]
    [--ignoremonitoring]
    [--monitor {y|n}]
    [-i|--stripes Stripes [-I|--stripesize StripeSize]]
    [-k|--setactivationskip {y|n}]
    [-K|--ignoreactivationskip]
    {-l|--extents LogicalExtentsNumber[%{VG|FREE|ORIGIN}] |
     -L|--size LogicalVolumeSize[bBsSkKmMgGtTpPeE]}
    [--poolmetadatasize MetadataVolumeSize[bBsSkKmMgG]]
    [-M|--persistent {y|n}] [-j|--major major] [--minor minor]
    [--metadataprofile ProfileName]
    [-n|--name LogicalVolumeName]
    [--noudevsync]
    [-p|--permission {r|rw}]
    [-r|--readahead ReadAheadSectors|auto|none]
    [-t|--test]
    [{--thinpool ThinPoolLogicalVolume[Path] |
      --cachepool CachePoolLogicalVolume[Path]}]
    [-v|--verbose]
    [--version]
    [PhysicalVolumePath...]
```

Créez maintenant un répertoire dans /mnt pour monter lv0 :

```
[root@centos7 ~]# mkdir /mnt/lvm
```

Créez un système de fichiers en **ext3** sur /dev/vg0/lv0 :

```
[root@centos7 ~]# mke2fs -j /dev/vg0/lv0
mke2fs 1.42.9 (28-Dec-2013)
Filesystem label=
OS type: Linux
Block size=1024 (log=0)
Fragment size=1024 (log=0)
Stride=0 blocks, Stripe width=0 blocks
90112 inodes, 360448 blocks
18022 blocks (5.00%) reserved for the super user
First data block=1
Maximum filesystem blocks=67633152
44 block groups
8192 blocks per group, 8192 fragments per group
2048 inodes per group
Superblock backups stored on blocks:
    8193, 24577, 40961, 57345, 73729, 204801, 221185

Allocating group tables: done
Writing inode tables: done
Creating journal (8192 blocks): done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done
```

Montez votre lv0 :

```
[root@centos7 ~]# mount -t ext3 /dev/vg0/lv0 /mnt/lvm
```

Vous allez maintenant copier le contenu de votre répertoire /home vers /mnt/lvm.

Saisissez donc la commande pour copier le contenu de /home :

```
[root@centos7 ~]# cp -a /home /mnt/lvm
```

Constatez ensuite le contenu de /mnt/lvm :

```
[root@centos7 ~]# ls -l /mnt/lvm
total 14
drwxr-xr-x. 5 root root  1024 Oct 15 18:27 home
drwx------. 2 root root 12288 Oct 20 18:24 lost+found
```

Une particularité du volume logique est la capacité de d'être aggrandi ou réduit sans pertes de données. Commencez par constater la taille totale du volume :

```
[root@centos7 ~]# df -h /mnt/lvm
Filesystem           Size  Used Avail Use% Mounted on
/dev/mapper/vg0-lv0  333M   50M  266M  16% /mnt/lvm
```

Dans la cas de notre exemple, la taille est de **333 Mo** avec **50 Mo** occupé.

LAB #4 - Etendre un Volume Logique à Chaud

Pour agrandir un volume logique, le paquet **lvm2** contient les commandes **lvextend** et **resize2fs** :

```
[root@centos7 ~]# lvextend -L +100M /dev/vg0/lv0
  Rounding size to boundary between physical extents: 104.00 MiB
  Size of logical volume vg0/lv0 changed from 352.00 MiB (44 extents) to 456.00 MiB (57 extents).
  Logical volume lv0 successfully resized
```

Notez que l'agrandissement du volume est un multiple du PE.

Les options de la commande **lvextend** sont :

```
[root@centos7 ~]# lvextend --help
  lvextend: Add space to a logical volume

lvextend
    [-A|--autobackup y|n]
    [--alloc AllocationPolicy]
    [--commandprofile ProfileName]
    [-d|--debug]
    [-f|--force]
    [-h|--help]
    [-i|--stripes Stripes [-I|--stripesize StripeSize]]
    {-l|--extents [+]LogicalExtentsNumber[%{VG|LV|PVS|FREE|ORIGIN}] |
     -L|--size [+]LogicalVolumeSize[bBsSkKmMgGtTpPeE]}
     --poolmetadatasize [+]MetadataVolumeSize[bBsSkKmMgG]}
    [-m|--mirrors Mirrors]
    [--nosync]
    [--use-policies]
    [-n|--nofsck]
    [--noudevsync]
    [-r|--resizefs]
    [-t|--test]
    [--type VolumeType]
    [-v|--verbose]
    [--version]
    LogicalVolume[Path] [ PhysicalVolumePath... ]
```

Le volume ayant été agrandi, il est necessaire maintenant d'agrandir le filesystem qui s'y trouve :

```
[root@centos7 ~]# resize2fs /dev/vg0/lv0
resize2fs 1.42.9 (28-Dec-2013)
Filesystem at /dev/vg0/lv0 is mounted on /mnt/lvm; on-line resizing required
old_desc_blocks = 2, new_desc_blocks = 2
```

```
The filesystem on /dev/vg0/lv0 is now 466944 blocks long.
```

Constatez maintenant la modification de la taille du volume :

```
[root@centos7 ~]# df -h /mnt/lvm
Filesystem           Size  Used Avail Use% Mounted on
/dev/mapper/vg0-lv0  434M   51M  362M  13% /mnt/lvm
```

Vous noterez que la taille a augmentée mais que les données sont toujours présentes.

LAB #5 - Snapshots

Un snapshot est un instantané d'un système de fichiers. Dans cet exemple, vous allez créer un snapshot de votre lv0 :

Avant de commencer, créez un fichier de 10Mo dans le volume :

```
[root@centos7 ~]# dd if=/dev/zero of=/mnt/lvm/10M bs=1048576 count=10
10+0 records in
10+0 records out
10485760 bytes (10 MB) copied, 0.044034 s, 238 MB/s
```

Créez maintenant un snapshot :

```
[root@centos7 ~]# lvcreate -s -L 65M -n testsnap /dev/vg0/lv0
  Rounding up size to full physical extent 72.00 MiB
  Logical volume "testsnap" created.
```

Pour avoir une confirmation de la création du snapshot, utilisez la commande **lvs** :

```
[root@centos7 ~]# lvs
  LV       VG   Attr       LSize   Pool Origin Data%  Meta%  Move Log Cpy%Sync Convert
  lv0      vg0  owi-aos--- 456.00m
```

```
  testsnap vg0  swi-a-s---  72.00m      lv0    0.02
```

Notez que le snapshot est créé dans le même VG que le LV d'origine.

Les options de la commande **lvs** sont :

```
[root@centos7 ~]# lvs --help
  lvs: Display information about logical volumes

lvs
    [-a|--all]
    [--aligned]
    [--binary]
    [--commandprofile ProfileName]
    [-d|--debug]
    [-h|--help]
    [--ignorelockingfailure]
    [--ignoreskippedcluster]
    [--nameprefixes]
    [--noheadings]
    [--nosuffix]
    [-o|--options [+]Field[,Field]]
    [-O|--sort [+|-]key1[,[+|-]key2[,...]]]
    [-P|--partial]
    [--readonly]
    [--rows]
    [--segments]
    [-S|--select Selection]
    [--separator Separator]
    [--trustcache]
    [--unbuffered]
```

```
    [--units hHbBsSkKmMgGtTpPeE]
    [--unquoted]
    [-v|--verbose]
    [--version]
    [LogicalVolume[Path] [LogicalVolume[Path]...]]
```

Créez maintenant un répertoire pour monter le snapshot :

```
[root@centos7 ~]# mkdir /mnt/testsnap
```

Montez le snapshot :

```
[root@centos7 ~]# mount /dev/vg0/testsnap /mnt/testsnap
```

Comparez le volume d'origine et le snapshot :

```
[root@centos7 ~]# ls -l /mnt/lvm
total 10296
-rw-r--r--. 1 root root 10485760 Oct 20 18:53 10M
drwxr-xr-x. 5 root root     1024 Oct 15 18:27 home
drwx------. 2 root root    12288 Oct 20 18:24 lost+found

[root@centos7 ~]# ls -l /mnt/testsnap
total 10296
-rw-r--r--. 1 root root 10485760 Oct 20 18:53 10M
drwxr-xr-x. 5 root root     1024 Oct 15 18:27 home
drwx------. 2 root root    12288 Oct 20 18:24 lost+found
```

Supprimez maintenant le fichier **10M** de votre volume d'origine :

```
[root@centos7 ~]# rm /mnt/lvm/10M
rm: remove regular file ‘/mnt/lvm/10M’? y
```

Constatez le résultat de cette suppression :

```
[root@centos7 ~]# df -Ph /mnt/lvm
Filesystem           Size  Used Avail Use% Mounted on
/dev/mapper/vg0-lv0  434M   51M  362M  12% /mnt/lvm
[root@centos7 ~]# df -Ph /mnt/testsnap
Filesystem               Size  Used Avail Use% Mounted on
/dev/mapper/vg0-testsnap  434M   61M  352M  15% /mnt/testsnap
[root@centos7 ~]# lvs
  LV       VG   Attr       LSize   Pool Origin Data%  Meta%  Move Log Cpy%Sync Convert
  lv0      vg0  owi-aos--- 456.00m
  testsnap vg0  swi-aos---  72.00m      lv0    0.04
```

Restaurez le fichier 10M à partir du snapshot.

LAB #6 - Suppression des Volumes

La suppression d'un volume logique se fait grace à la commande **lvremove** :

```
[root@centos7 ~]# umount /mnt/testsnap/
[root@centos7 ~]# lvremove /dev/vg0/testsnap
Do you really want to remove active logical volume testsnap? [y/n]: y
  Logical volume "testsnap" successfully removed
[root@centos7 ~]# umount /mnt/lvm
[root@centos7 ~]# lvremove /dev/vg0/lv0
Do you really want to remove active logical volume lv0? [y/n]: y
  Logical volume "lv0" successfully removed
```

Notez que cette opération necéssite à ce que le volume logique soit démonté.

Les options de la commande **lvremove** sont :

```
[root@centos7 ~]# lvremove --help
  lvremove: Remove logical volume(s) from the system

lvremove
    [-A|--autobackup y|n]
    [--commandprofile ProfileName]
    [-d|--debug]
    [-f|--force]
    [-h|--help]
    [--noudevsync]
    [-t|--test]
    [-v|--verbose]
    [--version]
    LogicalVolume[Path] [LogicalVolume[Path]...]
```

Le Volume Group peut aussi être supprimé :

```
[root@centos7 ~]# vgremove vg0
  Volume group "vg0" successfully removed
```

Les options de la commande **vgremove** sont :

```
[root@centos7 ~]# vgremove --help
  vgremove: Remove volume group(s)

vgremove
    [--commandprofile ProfileName]
    [-d|--debug]
```

```
    [-f|--force]
    [-h|--help]
    [--noudevsync]
    [-t|--test]
    [-v|--verbose]
    [--version]
    VolumeGroupName [VolumeGroupName...]
```

Ainsi que le volume physique :

```
[root@centos7 ~]# pvremove /dev/sda6 /dev/sda7 /dev/sda9
  Labels on physical volume "/dev/sda6" successfully wiped
  Labels on physical volume "/dev/sda7" successfully wiped
  Labels on physical volume "/dev/sda9" successfully wiped
```

Les options de la commande **pvremove** sont :

```
[root@centos7 ~]# pvremove --help
  pvremove: Remove LVM label(s) from physical volume(s)

pvremove
    [--commandprofile ProfileName]
    [-d|--debug]
    [-f[f]|--force [--force]]
    [-h|-?|--help]
    [-t|--test]
    [-v|--verbose]
    [--version]
    [-y|--yes]
    PhysicalVolume [PhysicalVolume...]
```

Systèmes de Fichiers Journalisés

Présentation

Un journal est la partie d'un système de fichiers journalisé qui trace les opérations d'écriture tant qu'elles ne sont pas terminées et cela en vue de garantir l'intégrité des données en cas d'arrêt brutal.

L'intérêt est de pouvoir plus facilement et plus rapidement récupérer les données en cas d'arrêt brutal du système d'exploitation (coupure d'alimentation, plantage du système, etc.), alors que les partitions n'ont pas été correctement synchronisées et démontées.

Sans un tel fichier journal, un outil de récupération de données après un arrêt brutal doit parcourir l'intégralité du système de fichier pour vérifier sa cohérence. Lorsque la taille du système de fichiers est importante, cela peut durer très longtemps pour un résultat moins efficace car entraînant des pertes de données.

Linux peut utiliser un des systèmes de fichiers journalisés suivants :

Système de fichier	Taille maximum - fichier	Taille maximum - système de fichier
Ext3	2 To	32 To
Ext4	16 To	1 EiB
XFS	8 EiB	16 EiB
ReiserFS v3	8 To	16 To
JFS	4 Po	32 Po
Btrfs	16 EiB	16 EiB

A faire : Pour comparer ces six systèmes de fichier, veuillez consulter **cette page**

Ext3

Ext3 est une évolution de Ext2 et a pour principale différence d'utiliser un fichier journal. Il peut :

- être utilisé à partir d'une partition Ext2, sans avoir à sauvegarder et à restaurer des données,
- utiliser tous les utilitaires de maintenance pour les systèmes de fichiers ext2, comme fsck,
- utiliser le logiciel dump, ce qui n'est pas le cas avec ReiserFS.

Pour plus d'information concernant Ext3, consultez **cette page**

Gestion d'Ext3

Notez maintenant le numéro de la dernière partition que vous avez précédemment créée :

```
[root@centos7 ~]# fdisk -l

Disk /dev/sda: 21.5 GB, 21474836480 bytes, 41943040 sectors
Units = sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes
Disk label type: dos
Disk identifier: 0x000f2006

   Device Boot      Start         End      Blocks   Id  System
/dev/sda1   *        2048      411647      204800   83  Linux
/dev/sda2          411648    14747647     7168000   83  Linux
/dev/sda3        14747648    20891647     3072000   82  Linux swap / Solaris
/dev/sda4        20891648    41943039    10525696    5  Extended
/dev/sda5        20893696    21917695      512000   fd  Linux raid autodetect
/dev/sda6        21919744    22329343      204800   8e  Linux LVM
/dev/sda7        22331392    22945791      307200   8e  Linux LVM
/dev/sda8        22947840    23971839      512000   fd  Linux raid autodetect
/dev/sda9        23973888    24793087      409600   8e  Linux LVM
/dev/sda10       24795136    25819135      512000   fd  Linux raid autodetect
/dev/sda11       25821184    26845183      512000   fd  Linux raid autodetect
/dev/sda12       26847232    27256831      204800   83  Linux
```

```
Disk /dev/mapper/vg0-lv1: 109 MB, 109051904 bytes, 212992 sectors
Units = sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes


Disk /dev/mapper/vg0-lv2: 117 MB, 117440512 bytes, 229376 sectors
Units = sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 65536 bytes / 131072 bytes
```

Dans le cas de RHEL/CentOS 7, il s'agit de **/dev/sda12**.

Sous RHEL/CentOS créez un filesystem Ext3 sur /dev/sda12 en utilisant la commande **mke2fs -j** :

```
[root@centos7 ~]# mke2fs -j /dev/sda12
mke2fs 1.42.9 (28-Dec-2013)
Filesystem label=
OS type: Linux
Block size=1024 (log=0)
Fragment size=1024 (log=0)
Stride=0 blocks, Stripe width=0 blocks
51200 inodes, 204800 blocks
10240 blocks (5.00%) reserved for the super user
First data block=1
Maximum filesystem blocks=67371008
25 block groups
8192 blocks per group, 8192 fragments per group
2048 inodes per group
Superblock backups stored on blocks:
    8193, 24577, 40961, 57345, 73729

Allocating group tables: done
Writing inode tables: done
```

```
Creating journal (4096 blocks): done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done
```

Les options de la commande **mke2fs** sont :

```
[root@centos7 ~]# mke2fs --help
mke2fs: invalid option -- '-'
Usage: mke2fs [-c|-l filename] [-b block-size] [-C cluster-size]
    [-i bytes-per-inode] [-I inode-size] [-J journal-options]
    [-G flex-group-size] [-N number-of-inodes]
    [-m reserved-blocks-percentage] [-o creator-os]
    [-g blocks-per-group] [-L volume-label] [-M last-mounted-directory]
    [-O feature[,...]] [-r fs-revision] [-E extended-option[,...]]
    [-t fs-type] [-T usage-type ] [-U UUID] [-jnqvDFKSV] device [blocks-count]
```

Important : Lors de la mise en place d'un filesystem ext2/ext3/ext4, le système réserve 5% de l'espace disque pour root. Sur des disques de grande taille il est parfois préférable de récupérer une partie de cet espace en utilisant la commande **tune2fs -m n /dev/sdXY** ou n est le nouveau pourcentage à réserver.

LAB #7 - Convertir un Système de Fichiers Ext3 en Ext2

Pour vérifier si un système de fichiers Ext2 est journalisé, utilisez la commande **dumpe2fs** :

```
[root@centos7 ~]# dumpe2fs -h /dev/sda12
dumpe2fs 1.42.9 (28-Dec-2013)
Filesystem volume name:   <none>
Last mounted on:          <not available>
Filesystem UUID:          ee905f90-e7cd-41a0-aa75-a3eb9e94b183
Filesystem magic number:  0xEF53
Filesystem revision #:    1 (dynamic)
```

```
Filesystem features:      has_journal ext_attr resize_inode dir_index filetype sparse_super
Filesystem flags:         signed_directory_hash
Default mount options:    user_xattr acl
Filesystem state:         clean
Errors behavior:          Continue
Filesystem OS type:       Linux
Inode count:              51200
Block count:              204800
Reserved block count:     10240
Free blocks:              192674
Free inodes:              51189
First block:              1
Block size:               1024
Fragment size:            1024
Reserved GDT blocks:      256
Blocks per group:         8192
Fragments per group:      8192
Inodes per group:         2048
Inode blocks per group:   256
Filesystem created:       Thu Oct 22 11:40:33 2015
Last mount time:          n/a
Last write time:          Thu Oct 22 11:40:33 2015
Mount count:              0
Maximum mount count:      -1
Last checked:             Thu Oct 22 11:40:33 2015
Check interval:           0 (<none>)
Reserved blocks uid:      0 (user root)
Reserved blocks gid:      0 (group root)
First inode:              11
Inode size:           128
Journal inode:            8
Default directory hash:   half_md4
Directory Hash Seed:      454137e5-3ce9-40c9-911b-d4274808d86f
Journal backup:           inode blocks
```

```
Journal features:         (none)
Journal size:             4113k
Journal length:           4096
Journal sequence:         0x00000001
Journal start:            0
```

Important : Le drapeau **Filesystem features: has_journal ...** démontre que Ext3 est utilisé sur cette partition.

Les options de cette commande sont :

```
[root@centos7 ~]# dumpe2fs --help
dumpe2fs 1.42.9 (28-Dec-2013)
dumpe2fs: invalid option -- '-'
Usage: dumpe2fs [-bfhixV] [-o superblock=<num>] [-o blocksize=<num>] device
```

Pour supprimer Ext3 sur cette partition, il convient d'utiliser la commande **tune2fs**

```
[root@centos7 ~]# tune2fs -O ^has_journal /dev/sda12
tune2fs 1.42.9 (28-Dec-2013)
```

Les options de cette commande sont :

```
[root@centos7 ~]# tune2fs --help
tune2fs 1.42.9 (28-Dec-2013)
tune2fs: invalid option -- '-'
Usage: tune2fs [-c max_mounts_count] [-e errors_behavior] [-g group]
    [-i interval[d|m|w]] [-j] [-J journal_options] [-l]
    [-m reserved_blocks_percent] [-o [^]mount_options[,...]] [-p mmp_update_interval]
    [-r reserved_blocks_count] [-u user] [-C mount_count] [-L volume_label]
    [-M last_mounted_dir] [-O [^]feature[,...]]
    [-E extended-option[,...]] [-T last_check_time] [-U UUID]
```

```
    [ -I new_inode_size ] device
```

Constatez le résultat de cette commande :

```
[root@centos7 ~]# dumpe2fs -h /dev/sda12
dumpe2fs 1.42.9 (28-Dec-2013)
Filesystem volume name:   <none>
Last mounted on:          <not available>
Filesystem UUID:          ee905f90-e7cd-41a0-aa75-a3eb9e94b183
Filesystem magic number:  0xEF53
Filesystem revision #:    1 (dynamic)
Filesystem features:      ext_attr resize_inode dir_index filetype sparse_super
Filesystem flags:         signed_directory_hash
Default mount options:    user_xattr acl
Filesystem state:         clean
Errors behavior:          Continue
Filesystem OS type:       Linux
Inode count:              51200
Block count:              204800
Reserved block count:     10240
Free blocks:              196787
Free inodes:              51189
First block:              1
Block size:               1024
Fragment size:            1024
Reserved GDT blocks:      256
Blocks per group:         8192
Fragments per group:      8192
Inodes per group:         2048
Inode blocks per group:   256
Filesystem created:       Thu Oct 22 11:40:33 2015
Last mount time:          n/a
Last write time:          Thu Oct 22 11:43:18 2015
Mount count:              0
```

```
Maximum mount count:      -1
Last checked:             Thu Oct 22 11:40:33 2015
Check interval:           0 (<none>)
Reserved blocks uid:      0 (user root)
Reserved blocks gid:      0 (group root)
First inode:              11
Inode size:           128
Default directory hash:   half_md4
Directory Hash Seed:      454137e5-3ce9-40c9-911b-d4274808d86f
Journal backup:           inode blocks
```

Important : Notez que le drapeau **Filesystem features: has_journal ...** a été supprimé.

Supprimez maintenant l'inode du journal :

```
[root@centos7 ~]# fsck /dev/sda12
fsck from util-linux 2.23.2
e2fsck 1.42.9 (28-Dec-2013)
/dev/sda12: clean, 11/51200 files, 8013/204800 blocks
```

Sous RHEL/CentOS, créez un point de montage pour /dev/sda12 :

```
[root@centos7 ~]# mkdir /mnt/sda12
```

Sous RHEL/CentOS, essayez de monter /dev/sda12 en tant que système de fichiers Ext3. Vous obtiendrez un résultat similaire à celui-ci :

```
[root@centos7 ~]# mount -t ext3 /dev/sda12 /mnt/sda12
mount: wrong fs type, bad option, bad superblock on /dev/sda12,
       missing codepage or helper program, or other error

       In some cases useful info is found in syslog - try
```

```
       dmesg | tail or so.
```

Important : Notez l'erreur due au mauvais système de fichiers qui suit l'option **-t**.

Montez maintenant le système de fichiers en tant que Ext2 :

```
[root@centos7 ~]# mount -t ext2 /dev/sda12 /mnt/sda12
[root@centos7 ~]#
```

LAB #8 - Convertir un Système de Fichiers Ext2 en Ext3

Sous RHEL/CentOS, pour replacer le journal sur /dev/sda12, il convient d'utiliser la commande **tune2fs** :

```
[root@centos7 ~]# umount /mnt/sda12

[root@centos7 ~]# tune2fs -j /dev/sda12
tune2fs 1.42.9 (28-Dec-2013)
Creating journal inode: done
```

Important : Notez que vous avez du démonter la partition avant d'exécuter la commande **tune2fs**.

LAB #9 - Placer le Journal sur un autre Partition

Le journal d'un système de fichiers peut être placé sur un autre périphérique bloc.

Dans votre VM RHEL/CentOS, créez un système de fichiers sur /dev/sda11 :

```
[root@centos7 ~]# mke2fs -O journal_dev /dev/sda11
mke2fs 1.42.9 (28-Dec-2013)
Filesystem label=
OS type: Linux
Block size=1024 (log=0)
Fragment size=1024 (log=0)
Stride=0 blocks, Stripe width=0 blocks
0 inodes, 512000 blocks
0 blocks (0.00%) reserved for the super user
First data block=1
0 block group
8192 blocks per group, 8192 fragments per group
0 inodes per group
Superblock backups stored on blocks:

Zeroing journal device: [root@centos7 ~]#
```

Important : Notez l'utilisation de l'option **-O**.

Sous RHEL/CentOS, créez maintenant un système de fichiers Ext3 sur /dev/sda12 en plaçant le journal sur /dev/sda11 :

```
[root@centos7 ~]# mke2fs -j -J device=/dev/sda11 /dev/sda12
mke2fs 1.42.9 (28-Dec-2013)
Using journal device's blocksize: 1024
Filesystem label=
OS type: Linux
Block size=1024 (log=0)
Fragment size=1024 (log=0)
Stride=0 blocks, Stripe width=0 blocks
51200 inodes, 204800 blocks
10240 blocks (5.00%) reserved for the super user
```

```
First data block=1
Maximum filesystem blocks=67371008
25 block groups
8192 blocks per group, 8192 fragments per group
2048 inodes per group
Superblock backups stored on blocks:
    8193, 24577, 40961, 57345, 73729

Allocating group tables: done
Writing inode tables: done
Adding journal to device /dev/sda11: done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done
```

Important : Notez que le journal a été placé sur /dev/sda11 grâce à l'utilisation de l'option **-J**.

LAB #10 - Modifier la Fréquence de Vérification du Système de Fichiers Ext3

Sous RHEL/CentOS, pour modifiez la fréquence de vérification du système de fichiers sur /dev/sda12, il convient d'utiliser soit l'option **-c**, soit l'option **-i** :

```
[root@centos7 ~]# tune2fs -i 100d /dev/sda12
tune2fs 1.42.9 (28-Dec-2013)
Setting interval between checks to 8640000 seconds
```

Dernièrement, pour obtenir seul l'UUID du système de fichiers, utilisez les commandes **dumpe2fs** et **grep** :

```
[root@centos7 ~]# dumpe2fs /dev/sda12 | grep UUID
dumpe2fs 1.42.9 (28-Dec-2013)
Filesystem UUID:          80e060ac-f2d1-4e6d-8c56-0ac0baf5bcfc
```

```
Journal UUID:             58cd37e9-b8d6-40c6-b14d-743f5c0020de
```

Ext4

Le système de fichiers **Ext4** fut introduit dans le noyau **2.6.19** en mode expérimental et est devenu stable dans le noyau **2.6.28**.

Ext4 n'est pas une évolution de Ext3. Cependant il a une compatibilité ascendante avec Ext3.

Les fonctionnalités majeures d'Ext4 sont :

- la gestion des volumes d'une taille allant jusqu'à **1 024 pébioctets**,
- l'allocation par **extents** qui permettent la pré-allocation d'une zone contiguë pour un fichier afin de minimiser la fragmentation.

L'option **extents** est activée par défaut depuis le noyau **2.6.23**.

La compatibilité ascendante avec ext3 comprend :

- la possibilité de monter une partition Ext3 en tant que partition Ext4,
- la possibilité de monter une partition Ext4 en tant que partition Ext3 mais **uniquement** dans le cas où la partition Ext4 n'ait jamais utilisé l'allocation par **extents** pour enregistrer des fichiers, mais l'allocation binaire comprise par ext3.

Pour plus d'informations concernant Ext4, consultez **cette page**.

LAB #11 - Créer un Système de Fichiers Ext4

Sous RHEL/CentOS, créez un système de fichiers Ext4 sur **/dev/sda11** :

```
[root@centos7 ~]# mkfs.ext4 /dev/sda11
mke2fs 1.42.9 (28-Dec-2013)
Filesystem label=
OS type: Linux
Block size=1024 (log=0)
```

```
Fragment size=1024 (log=0)
Stride=0 blocks, Stripe width=0 blocks
128016 inodes, 512000 blocks
25600 blocks (5.00%) reserved for the super user
First data block=1
Maximum filesystem blocks=34078720
63 block groups
8192 blocks per group, 8192 fragments per group
2032 inodes per group
Superblock backups stored on blocks:
    8193, 24577, 40961, 57345, 73729, 204801, 221185, 401409

Allocating group tables: done
Writing inode tables: done
Creating journal (8192 blocks): done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done
```

Les options de cette commande sont :

```
[root@centos7 ~]# mkfs.ext4 --help
mkfs.ext4: invalid option -- '-'
Usage: mkfs.ext4 [-c|-l filename] [-b block-size] [-C cluster-size]
    [-i bytes-per-inode] [-I inode-size] [-J journal-options]
    [-G flex-group-size] [-N number-of-inodes]
    [-m reserved-blocks-percentage] [-o creator-os]
    [-g blocks-per-group] [-L volume-label] [-M last-mounted-directory]
    [-O feature[,...]] [-r fs-revision] [-E extended-option[,...]]
    [-t fs-type] [-T usage-type ] [-U UUID] [-jnqvDFKSV] device [blocks-count]
```

Consultez maintenant les caractéristiques du système de fichier :

```
[root@centos7 ~]# dumpe2fs /dev/sda11 | more
dumpe2fs 1.42.9 (28-Dec-2013)
Filesystem volume name:   <none>
```

```
Last mounted on:          <not available>
Filesystem UUID:          6300bd45-458a-40bd-a994-20c8fb202d93
Filesystem magic number:  0xEF53
Filesystem revision #:    1 (dynamic)
Filesystem features:      has_journal ext_attr resize_inode dir_index filetype extent 64bit flex_bg sparse_super
huge_file uninit_bg dir_nlink extra_i
size
Filesystem flags:         signed_directory_hash
Default mount options:    user_xattr acl
Filesystem state:         clean
Errors behavior:          Continue
Filesystem OS type:       Linux
Inode count:              128016
Block count:              512000
Reserved block count:     25600
Free blocks:              485316
Free inodes:              128005
First block:              1
Block size:               1024
Fragment size:            1024
Group descriptor size:    64
Reserved GDT blocks:      256
Blocks per group:         8192
Fragments per group:      8192
Inodes per group:         2032
Inode blocks per group:   254
Flex block group size:    16
Filesystem created:       Thu Oct 22 11:51:48 2015
--More--
```

LAB #12 - Ajouter une Etiquette au Système de Fichiers Ext4

Utilisez la commande **e2label** pour associer une étiquette au système de fichiers :

```
[root@centos7 ~]# e2label /dev/sda11 my_ext4
[root@centos7 ~]# dumpe2fs /dev/sda11 | more
dumpe2fs 1.42.9 (28-Dec-2013)
Filesystem volume name:   my_ext4
Last mounted on:          <not available>
Filesystem UUID:          6300bd45-458a-40bd-a994-20c8fb202d93
Filesystem magic number:  0xEF53
Filesystem revision #:    1 (dynamic)
Filesystem features:      has_journal ext_attr resize_inode dir_index filetype extent 64bit flex_bg sparse_super
huge_file uninit_bg dir_nlink extra_i
size
Filesystem flags:         signed_directory_hash
Default mount options:    user_xattr acl
Filesystem state:         clean
Errors behavior:          Continue
Filesystem OS type:       Linux
Inode count:              128016
Block count:              512000
Reserved block count:     25600
Free blocks:              485316
Free inodes:              128005
First block:              1
Block size:               1024
Fragment size:            1024
Group descriptor size:    64
Reserved GDT blocks:      256
Blocks per group:         8192
Fragments per group:      8192
Inodes per group:         2032
Inode blocks per group:   254
Flex block group size:    16
Filesystem created:       Thu Oct 22 11:51:48 2015
--More--
```

Important - Notez que l'étiquette doit être de 16 caractères maximum.

Sous RHEL/CentOS, créez un point de montage dans **/mnt** et essayez de monter **/dev/sda11** en tant qu'Ext3 :

```
[root@centos7 ~]# mkdir /mnt/sda11

[root@centos7 ~]# mount -t ext3 /dev/sda11 /mnt/sda11
mount: wrong fs type, bad option, bad superblock on /dev/sda11,
       missing codepage or helper program, or other error

       In some cases useful info is found in syslog - try
       dmesg | tail or so.
```

Important - Notez l'erreur qui est signalée.

Montez de nouveau la partition **sans** stipuler le type de système de fichiers :

```
[root@centos7 ~]# mount /dev/sda11 /mnt/sda11

[root@centos7 ~]# mount | grep sda11
/dev/sda11 on /mnt/sda11 type ext4 (rw,relatime,seclabel,data=ordered)
```

Important - Constatez que la partition a été monté en tant qu'Ext4.

LAB #13 - Convertir un Système de Fichiers Ext3 en Ext4

Créez un système de fichiers ext3 sur /dev/sda12 :

```
[root@centos7 ~]# mkfs.ext3 /dev/sda12
mke2fs 1.42.9 (28-Dec-2013)
Filesystem label=
OS type: Linux
Block size=1024 (log=0)
Fragment size=1024 (log=0)
Stride=0 blocks, Stripe width=0 blocks
51200 inodes, 204800 blocks
10240 blocks (5.00%) reserved for the super user
First data block=1
Maximum filesystem blocks=67371008
25 block groups
8192 blocks per group, 8192 fragments per group
2048 inodes per group
Superblock backups stored on blocks:
    8193, 24577, 40961, 57345, 73729

Allocating group tables: done
Writing inode tables: done
Creating journal (4096 blocks): done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done
```

Montez maintenant **/dev/sda12** sur /mnt/sda12 :

```
[root@centos7 ~]# mount /dev/sda12 /mnt/sda12

[root@centos7 ~]# ls -l /mnt/sda12
total 12
drwx------. 2 root root 12288 Oct 22 11:57 lost+found
```

Créez le fichier **/mnt/sda12/check_file** :

```
[root@centos7 ~]# touch /mnt/sda12/check_file
```

Injectez la chaine **check file** dans le fichier /mnt/sda12/check_file puis démontez /dev/sda12 :

```
[root@centos7 ~]# echo "check file" > /mnt/sda12/check_file

[root@centos7 ~]# umount /dev/sda12
```

Exécutez e2fsck sur /dev/sda12 :

```
[root@centos7 ~]# e2fsck /dev/sda12
e2fsck 1.42.9 (28-Dec-2013)
/dev/sda12: clean, 12/51200 files, 12128/204800 blocks
```

Convertissez /dev/sda12 en Ext4 :

```
[root@centos7 ~]# tune2fs -O extents,uninit_bg,dir_index /dev/sda12
tune2fs 1.42.9 (28-Dec-2013)
```

Optimisez le système de fichiers :

```
[root@centos7 ~]# e2fsck -fDC0 /dev/sda12
e2fsck 1.42.9 (28-Dec-2013)
Pass 1: Checking inodes, blocks, and sizes
Pass 2: Checking directory structure
Pass 3: Checking directory connectivity
Pass 3A: Optimizing directories
Pass 4: Checking reference counts
Pass 5: Checking group summary information
/dev/sda12: ***** FILE SYSTEM WAS MODIFIED *****
/dev/sda12: 12/51200 files (0.0% non-contiguous), 12128/204800 blocks
```

Essayez de monter **/dev/sda12** en tant qu'Ext3 :

```
[root@centos7 ~]# mount -t ext3 /dev/sda12 /mnt/sda12
mount: wrong fs type, bad option, bad superblock on /dev/sda12,
       missing codepage or helper program, or other error

       In some cases useful info is found in syslog - try
       dmesg | tail or so.
```

Montez /dev/sda12 sans spécifier le type de fichiers Ext3 et vérifiez le contenu du fichier **check_file** :

```
[root@centos7 ~]# mount /dev/sda12 /mnt/sda12

[root@centos7 ~]# ls -l /mnt/sda12
total 14
-rw-r--r--. 1 root root    11 Oct 22 11:59 check_file
drwx------. 2 root root 12288 Oct 22 11:57 lost+found

[root@centos7 ~]# cat /mnt/sda12/check_file
check file
```

Dernièrement, pour obtenir seul l'UUID du système de fichiers, utilisez les commandes **dumpe2fs** et **grep** :

```
[root@centos7 ~]# dumpe2fs /dev/sda11 | grep UUID
dumpe2fs 1.42.9 (28-Dec-2013)
Filesystem UUID:          6300bd45-458a-40bd-a994-20c8fb202d93

[root@centos7 ~]# dumpe2fs /dev/sda12 | grep UUID
dumpe2fs 1.42.9 (28-Dec-2013)
Filesystem UUID:          090106dc-6331-41fe-aab6-0e9138af8f9e
```

XFS

XFS est un système de fichiers 64-bit journalisé de haute performance crée par SGI pour son système d'exploitation IRIX. XFS est inclus par défaut avec les versions du noyau Linux 2.5.xx et 2.6.xx. XFS est le système de fichiers par défaut de RHEL/CentOS 7.

Debian propose aussi une version 32 bits du système de fichiers XFS.

Pour plus d'informations concernant XFS, consultez **cette page**.

LAB #14 - Créer un Système de Fichiers XFS

Démontez **/dev/sda12** :

```
SUSE12SP1:~ # umount /dev/sda12
```

Créez un système de fichiers XFS sur la partition **/dev/sda12** :

```
[root@centos7 ~]# mkfs.xfs /dev/sda12
mkfs.xfs: /dev/sda12 appears to contain an existing filesystem (ext4).
mkfs.xfs: Use the -f option to force overwrite.
[root@centos7 ~]# mkfs.xfs -f /dev/sda12
meta-data=/dev/sda12             isize=256    agcount=4, agsize=12800 blks
         =                       sectsz=512   attr=2, projid32bit=1
         =                       crc=0        finobt=0
data     =                       bsize=4096   blocks=51200, imaxpct=25
         =                       sunit=0      swidth=0 blks
naming   =version 2              bsize=4096   ascii-ci=0 ftype=0
log      =internal log           bsize=4096   blocks=853, version=2
         =                       sectsz=512   sunit=0 blks, lazy-count=1
realtime =none                   extsz=4096   blocks=0, rtextents=0
```

Important - Notez l'utilisation de l'option **-f** afin d'écraser le système de fichiers Ext4 existant.

Les options de cette commande sont :

```
[root@centos7 ~]# mkfs.xfs --help
mkfs.xfs: invalid option -- '-'
unknown option --
Usage: mkfs.xfs
/* blocksize */     [-b log=n|size=num]
/* metadata */      [-m crc=0|1,finobt=0|1]
/* data subvol */   [-d agcount=n,agsize=n,file,name=xxx,size=num,
                (sunit=value,swidth=value|su=num,sw=num|noalign),
                sectlog=n|sectsize=num
/* force overwrite */   [-f]
/* inode size */    [-i log=n|perblock=n|size=num,maxpct=n,attr=0|1|2,
                projid32bit=0|1]
/* no discard */    [-K]
/* log subvol */    [-l agnum=n,internal,size=num,logdev=xxx,version=n
                sunit=value|su=num,sectlog=n|sectsize=num,
                lazy-count=0|1]
/* label */     [-L label (maximum 12 characters)]
/* naming */        [-n log=n|size=num,version=2|ci,ftype=0|1]
/* no-op info only */   [-N]
/* prototype file */    [-p fname]
/* quiet */     [-q]
/* realtime subvol */   [-r extsize=num,size=num,rtdev=xxx]
/* sectorsize */    [-s log=n|size=num]
/* version */       [-V]
            devicename
<devicename> is required unless -d name=xxx is given.
<num> is xxx (bytes), xxxs (sectors), xxxb (fs blocks), xxxk (xxx KiB),
```

```
      xxxm (xxx MiB), xxxg (xxx GiB), xxxt (xxx TiB) or xxxp (xxx PiB).
<value> is xxx (512 byte blocks).
```

Consultez maintenant les caractéristiques du système de fichier :

```
[root@centos7 ~]# xfs_info /dev/sda12
xfs_info: /dev/sda12 is not a mounted XFS filesystem

[root@centos7 ~]# mkdir /mnt/sda12

[root@centos7 ~]# mount -t xfs /dev/sda12 /mnt/sda12

[root@centos7 ~]# xfs_info /dev/sda12
meta-data=/dev/sda12             isize=256    agcount=4, agsize=12800 blks
         =                       sectsz=512   attr=2, projid32bit=1
         =                       crc=0        finobt=0
data     =                       bsize=4096   blocks=51200, imaxpct=25
         =                       sunit=0      swidth=0 blks
naming   =version 2              bsize=4096   ascii-ci=0 ftype=0
log      =internal               bsize=4096   blocks=853, version=2
         =                       sectsz=512   sunit=0 blks, lazy-count=1
realtime =none                   extsz=4096   blocks=0, rtextents=0
```

Notez que la partition XFS doit être monté pour pouvoir utiliser la commande **xfs_info**.

Les options de cette commande sont :

```
[root@centos7 ~]# xfs_info --help
/sbin/xfs_info: illegal option -- -
Usage: xfs_info [-V] [-t mtab] mountpoint
```

LAB #15 - Ajouter une Etiquette au Système de Fichiers XFS

Utilisez la commande **xfs_admin** pour associer une étiquette au système de fichiers :

```
[root@centos7 ~]# xfs_admin -L my_xfs /dev/sda12
xfs_admin: /dev/sda12 contains a mounted filesystem

fatal error -- couldn't initialize XFS library

[root@centos7 ~]# umount /dev/sda12

[root@centos7 ~]# xfs_admin -L my_xfs /dev/sda12
writing all SBs
new label = "my_xfs"
```

Notez que la partition XFS doit être démonté pour pouvoir utiliser la commande **xfs_admin**.

Pour voir l'étiquette, utilisez la commande suivante :

```
[root@centos7 ~]# xfs_admin -l /dev/sda12
label = "my_xfs"
```

Notez que l'étiquette doit être de 12 caractères maximum.

Les options de cette commande sont :

```
[root@centos7 ~]# xfs_admin --help
/sbin/xfs_admin: illegal option -- -
```

```
Usage: xfs_admin [-efjlpuV] [-c 0|1] [-L label] [-U uuid] device
```

Dernièrement, pour obtenir seul l'UUID du système de fichiers, utilisez la commande **xfs-admin** et l'option **-u** :

```
[root@centos7 ~]# xfs_admin -u /dev/sda12
UUID = 15db1b62-0866-4aa4-9ac1-3ac325a4e20f
```

La commande **xfs_metadump** est utilisée pour sauvegarder les méta-données du système de fichiers, tandis que la commande **xfs_mdrestore** est utilisée pour restaurer les les méta-données du système de fichiers.

Autres Systèmes de Fichiers

Important - Veuillez noter que le support des systèmes de fichiers **ReiserFS**, **JFS** et **Btrfs** est **absent** du noyau des distributions de Red Hat.

ReiserFS

ReiserFS permet :

- de meilleurs temps d'accès à des sous-répertoires que Ext3, même ceux contenant des dizaines de milliers de fichiers,
- une plus grande efficacité pour ce qui concerne le stockage des fichiers moins de quelques ko. Le gain d'espace peut aller jusqu'à 10% par rapport à Ext2/Ext3.

Pour plus d'informations concernant ReiserFS, consultez **cette page**.

JFS

JFS *Journaled File System* est un système de fichiers journalisé mis au point par IBM et disponible sous licence GPL.

Pour plus d'informations concernant JFS, consultez **cette page**.

Btrfs

Btrfs, (B-tree file system, prononcé ButterFS) est un système de fichiers expérimental basé sur la copie sur écriture sous licence GNU GPL, développé principalement par Oracle, Red Hat, Fujitsu, Intel, SUSE et STRATO AG, qui s'inspire grandement du système de fichiers ZFS utilisé par Solaris.

A noter sont les points suivants :

- Btrfs utilise des extents,
- Btrfs stocke les données des très petits fichiers directement dans l'extent du fichier répertoire, et non dans un extent séparé,
- Btrfs gère une notion de « sous-volumes » permettant ainsi des snapshots,
- Btrfs possède ses techniques propres de protection des données,
- Btrfs permet de redimensionner à chaud la taille du système de fichiers,
- Btrfs gère le RAID 0 ainsi que le RAID 1 logiciel,
- Btrfs gère la comprssion du système de fichiers.

Comparaison des Commandes par Système de Fichiers

Description	Ext3	Ext4	XFS	ReiserFS	JFS	Btrfs
Build a Linux filesystem	mkfs.ext3 (mke2fs -j)	mkfs.ext4 (mke4fs)	mkfs.xfs	mkfs.reiserfs (mkreiserfs)	mkfs.jfs (jfs_mkfs)	mkfs.btrfs
Check a Linux filesystem	e2fsck	e2fsck	xfs_check / xfs_repair	reiserfsck	jfs_fsck	btrfsck
Adjust tunable filesystem parameters Linux filesystems	tune2fs	tune2fs	xfs_admin	reiserfstune	jfs_tune	btrfs-show-super, btrfs filesystem show, et btrfs filesystem df
File system resizer	resize2fs	resize2fs	xfs_growfs	resize_reiserfs	S/O	btrfs filesystem resize

Description	Ext3	Ext4	XFS	ReiserFS	JFS	Btrfs
Dump filesystem information	dumpe2fs	dumpe2fs	xfs_info / xfs_metadump	debugreiserfs	jfs_tune	btrfstune
File system debugger	debugfs	debugfs	xfs_db	debugreiserfs	jfs_debugfs	btrfs-debug-tree
Change the label on a filesystem	e2label	e2label	xfs_admin	reiserfstune	jfs_tune	btrfs filesystem label

Le Swap

Taille du swap

Le tableau suivant résume la taille du swap recommandée en fonction de la mémoire de la machine :

Mémoire	Taille du swap
4 Go ou moins	2 Go
4 Go à 16 Go	4 Go
16 Go à 64 Go	8 Go
64 Go à 256 Go	16 Go

Partitions de swap

Une partition de swap peut être créée sur :

- une partition du disque dur
- un RAID logiciel
- un Volume Logique

La Commande swapon

Pour préparer un espace de swap, il convient d'utiliser la commande **mkswap**. Pour activer une partition de swap, il convient d'utiliser la commande

swapon. Pour consulter la liste des partitions swap, il convient d'utiliser la commande **swapon** avec l'option **-s**.

```
[root@centos7 ~]# swapon -s
Filename                Type        Size    Used    Priority
/dev/sda3                               partition    3071996    0    -1
```

Important : Vous noterez que dans l'exemple ci-dessus, le swap n'est pas utilisé. Notez aussi qu'il existe une notion de **priorité** pour les partions de swap.

Options de la Commande

Les options de la commande swapon sont :

```
[root@centos7 ~]# swapon --help

Usage:
 swapon [options] [<spec>]

Options:
 -a, --all               enable all swaps from /etc/fstab
 -d, --discard[=<policy>] enable swap discards, if supported by device
 -e, --ifexists          silently skip devices that do not exist
 -f, --fixpgsz           reinitialize the swap space if necessary
 -p, --priority <prio>   specify the priority of the swap device
 -s, --summary           display summary about used swap devices
     --show[=<columns>]  display summary in definable table
     --noheadings        don't print headings, use with --show
     --raw               use the raw output format, use with --show
     --bytes             display swap size in bytes in --show output
 -v, --verbose           verbose mode
```

```
 -h, --help     display this help and exit
 -V, --version  output version information and exit

The <spec> parameter:
 -L <label>             synonym for LABEL=<label>
 -U <uuid>              synonym for UUID=<uuid>
 LABEL=<label>          specifies device by swap area label
 UUID=<uuid>            specifies device by swap area UUID
 PARTLABEL=<label>      specifies device by partition label
 PARTUUID=<uuid>        specifies device by partition UUID
 <device>               name of device to be used
 <file>                 name of file to be used

Available discard policy types (for --discard):
 once     : only single-time area discards are issued. (swapon)
 pages    : discard freed pages before they are reused.
 * if no policy is selected both discard types are enabled. (default)

Available columns (for --show):
 NAME  device file or partition path
 TYPE  type of the device
 SIZE  size of the swap area
 USED  bytes in use
 PRIO  swap priority

For more details see swapon(8).
```

Important : L'option **-p** de la commande **swapon** permet de régler la priorité.

La Commande swapoff

Dans le cas de notre exemple, la partition de swap se trouve sur **/dev/sda3**. Pour la désactiver, il convient de saisir la commande suivante :

```
[root@centos7 ~]# swapoff /dev/sda3
[root@centos7 ~]# swapon -s
[root@centos7 ~]#
```

Options de la Commande

```
[root@centos7 ~]# swapoff --help

Usage:
 swapoff [options] [<spec>]

Options:
 -a, --all              disable all swaps from /proc/swaps
 -v, --verbose          verbose mode

 -h, --help     display this help and exit
 -V, --version  output version information and exit

The <spec> parameter:
 -L <label>             LABEL of device to be used
 -U <uuid>              UUID of device to be used
 LABEL=<label>          LABEL of device to be used
 UUID=<uuid>            UUID of device to be used
 <device>               name of device to be used
 <file>                 name of file to be used

For more details see swapoff(8).
```

LAB #16 - Créer un Fichier de Swap

Sous Linux, vous pouvez aussi bien utiliser un fichier de swap qu'une partition. La mise en place de ce fichier est faite en utilisant la commande **dd**.

La commande **dd** copie le fichier passé en entrée dans le fichier de sortie en limitant le nombre d'octets copiés par l'utilisation de deux options :

- **count**
  - le nombre
- **bs**
  - la taille du bloc à copier

Dans le cas du fichier swap il convient d'utiliser le fichier spécial **/dev/zero** en tant que fichier d'entrée. Le fichier **/dev/zero** contient une valeur **null**.

Pour créer votre fichier de swap de 268Mo, appelé **swap**, saisissez la commande suivante :

```
[root@centos7 ~]# dd if=/dev/zero of=/swap bs=1024k count=256
256+0 records in
256+0 records out
268435456 bytes (268 MB) copied, 0.263327 s, 1.0 GB/s
```

Pour préparer le fichier en tant qu'espace de swap, saisissez la commande suivante :

```
[root@centos7 ~]# mkswap /swap
Setting up swapspace version 1, size = 262140 KiB
no label, UUID=30b30bab-19b2-42f5-bec7-8a6f9eca1b3c
```

Pour activer le fichier avec une priorité de **3**, saisissez la commande suivante :

```
[root@centos7 ~]# swapon -p3 /swap
swapon: /swap: insecure permissions 0644, 0600 suggested.
[root@centos7 ~]# swapon /dev/sda3
```

Pour visualiser les éspaces swap, saisissez la commande suivante :

```
[root@centos7 ~]# swapon -s
Filename                Type        Size    Used    Priority
/swap                                   file    262140    0    3
/dev/sda3                               partition    3071996    0    -1
```

Important : Le fichier de swap ayant une priorité de 3 sera utilisé avant la partition de swap ayant une priorité de -1.

Important : Pour activer le fichier swap d'une manière permanente, il convient d'ajouter une ligne au fichier **/etc/fstab**. Ne modifiez pas votre fichier **/etc/fstab** car vous allez supprimer le fichier de swap.

Désactivez maintenant le fichier swap :

```
[root@centos7 ~]# swapoff /swap
[root@centos7 ~]# swapon -s
Filename                Type        Size    Used    Priority
/dev/sda3                               partition    3071996    0    -1
```

Supprimez maintenant le fichier de swap :

```
[root@centos7 ~]# rm /swap
rm: remove regular file ‘/swap’? o
```

Gestion des Droits

Dans sa conception de base, Linux utilise une approche sécurité de type **DAC**. Cette approche est maintenue dans la mise en place et l'utilisation des **ACL** et les **Attributs Etendus Ext2/Ext3/Ext4, JFS, ReiserFS, XFS et Btrfs** :

Type de Sécurité	Nom	Description
DAC	*Discretional Access Control*	L'accès aux objets est en fonction de l'identité (utilisateur,groupe). Un utilisateur peut rendre accessible aux autres ses propres objets.

Préparation

Dans votre répertoire personnel, créez un fichier tux.jpg grâce à la commande **touch**:

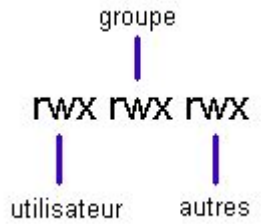
```
$ touch tux.jpg [Entrée]
```

```
[trainee@centos7 ~]$ pwd
/home/trainee
[trainee@centos7 ~]$ touch tux.jpg
[trainee@centos7 ~]$ ls -l | grep tux.jpg
-rw-rw-r--. 1 trainee trainee    0 Oct 20 07:21 tux.jpg
```

Important : Notez que le fichier créé est un fichier **texte**. En effet, Linux ne tient pas compte de l'extension **.jpg**

Les Droits Unix Simples

Les autorisations ou droits d'accès en Linux sont communiqués comme suit :



ou r = lecture, w = écriture et x = exécutable

Dans chaque inode est stocké le numéro de l'utilisateur à qui appartient le fichier concerné ainsi que le numéro du groupe. Quand le fichier est ouvert le système compare le numéro de l'utilisateur (UID) avec le numéro de l'utilisateur stocké dans l'inode (Utilisateur de Référence). Si ces deux numéros sont identiques, l'utilisateur obtient les droits du propriétaire du fichier. Si les numéros diffèrent, le système vérifie si l'utilisateur est dans le groupe référencé dans l'inode. Si oui, l'utilisateur aura les droits spécifiés pour le groupe. Si aucune condition n'est remplie, l'utilisateur se voit attribuer les droits des «autres».

Les droits pour les répertoires sont légèrement différents :

r	Les éléments du répertoire sont accessible en lecture (lister)
w	Les éléments du répertoire sont modifiables (création et suppression).
x	Le nom du répertoire peut apparaître dans un chemin d'accès.

La Modification des Droits

La Commande chmod

Mode Symbolique

Afin de modifier les droits d'accès aux fichiers, on utilise la commande chmod dont le syntaxe est le suivant :

chmod [-R] catégorie opérateur permissions nom_du_fichier

ou

chmod [-R] ugoa +-= rwxXst nom_du_fichier

où

u	user
g	group
o	other

a	all
+	autorise un accès
-	interdit un accès
=	autorise exclusivement l'accès indiqué
r	read
w	write
x	execute
X	exécution si la cible est un répertoire ou si c'est un fichier est déjà exécutable pour une des *catégories* (ugo)
s	SUID/SGID bit
t	sticky bit

par exemple :

```
$ chmod o+w tux.jpg [Entrée]
```

donnera aux autres l'accès en écriture sur le fichier tux.jpg :

```
[trainee@centos7 ~]$ chmod o+w tux.jpg
[trainee@centos7 ~]$ ls -l | grep tux.jpg
-rw-rw-rw-. 1 trainee trainee    0 Oct 20 07:21 tux.jpg
```

Tandis que :

```
$ chmod ug-w tux.jpg [Entrée]
```

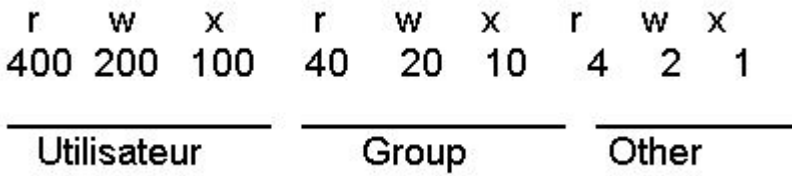
ôtera les droit d'accès en écriture pour l'utilisateur et le groupe :

```
[trainee@centos7 ~]$ chmod ug-w tux.jpg
[trainee@centos7 ~]$ ls -l | grep tux.jpg
-r--r--rw-. 1 trainee trainee    0 Oct 20 07:21 tux.jpg
```

Important : Seul le propriétaire du fichier ou root peuvent modifier les permissions.

Mode Octal

La commande chmod peut également être utilisée avec une représentation octale (base de 8). Les valeurs octales des droits d'accès sont :



Important : Ainsi les droits rwx rwx rwx correspondent à un chiffre de 777.

La commande chmod prend donc la forme suivante:

```
chmod [ -R ] mode_octal nom_fichier
```

La commande suivante :

```
$ chmod 644 tux.jpg [Entrée]
```

Correspond donc à l'attribution des droits : rw- r– r–

```
[trainee@centos7 ~]$ chmod 644 tux.jpg
[trainee@centos7 ~]$ ls -l | grep tux.jpg
```

```
-rw-r--r--. 1 trainee trainee    0 Oct 20 07:21 tux.jpg
```

Important : Les droits d'accès par défaut lors de la création d'un objet sont :

Répertoires	rwx rwx rwx	777
Fichier normal	rw– rw– rw-	666

Les options de cette commande sont :

```
[trainee@centos7 ~]$ chmod --help
Usage: chmod [OPTION]... MODE[,MODE]... FILE...
  or:  chmod [OPTION]... OCTAL-MODE FILE...
  or:  chmod [OPTION]... --reference=RFILE FILE...
Change the mode of each FILE to MODE.
With --reference, change the mode of each FILE to that of RFILE.

  -c, --changes          like verbose but report only when a change is made
  -f, --silent, --quiet  suppress most error messages
  -v, --verbose          output a diagnostic for every file processed
      --no-preserve-root  do not treat '/' specially (the default)
      --preserve-root    fail to operate recursively on '/'
      --reference=RFILE  use RFILE's mode instead of MODE values
  -R, --recursive        change files and directories recursively
      --help     display this help and exit
      --version  output version information and exit

Each MODE is of the form '[ugoa]*([-+=]([rwxXst]*|[ugo]))+|[-+=][0-7]+'.

GNU coreutils online help: <http://www.gnu.org/software/coreutils/>
For complete documentation, run: info coreutils 'chmod invocation'
```

La Commande umask

L'utilisateur peut changer sa masque de permissions défaut lors de la création d'objets en utilisant la commande umask.

La valeur par défaut de l'umask sous RHEL/CentOS est différente pour un utilisateur normal et pour root :

```
[trainee@centos7 ~]$ umask
0002
[trainee@centos7 ~]$ su -
Password: fenestros
Last login: Tue Oct 20 05:47:19 CEST 2015 on pts/0
[root@centos7 ~]# umask
0022
[root@centos7 ~]# exit
logout
```

Par exemple dans le cas où l'utilisateur souhaite que les fichiers créés dans le futur comportent des droits d'écriture et de lecture pour l'utilisateur mais uniquement des droits de lecture pour le groupe et pour les autres, il utiliserait la commande :

```
$ umask 022 [Entrée]
```

avant de créer son fichier.

umask sert à enlever des droits des droits maximaux :

Masque maximum lors de la création d'un fichier	rw- rw- rw-	666
Droits à retirer	— -w- -w-	022
Résultat	rw- r– r–	644

Dans l'exemple qui suit, on utilise la commande touch pour créer un fichier vide ayant les nouveaux droits par défaut :

```
[trainee@centos7 ~]$ umask 044
[trainee@centos7 ~]$ touch tux1.jpg
[trainee@centos7 ~]$ ls -l | grep tux1.jpg
-rw--w--w-. 1 trainee trainee    0 Oct 20 07:38 tux1.jpg
[trainee@centos7 ~]$ umask 002
[trainee@centos7 ~]$ umask
0002
```

Les options de cette commande sont :

```
[trainee@centos7 ~]$ help umask
umask: umask [-p] [-S] [mode]
    Display or set file mode mask.
    Sets the user file-creation mask to MODE.  If MODE is omitted, prints
    the current value of the mask.
    If MODE begins with a digit, it is interpreted as an octal number;
    otherwise it is a symbolic mode string like that accepted by chmod(1).
    Options:
      -p    if MODE is omitted, output in a form that may be reused as input
      -S    makes the output symbolic; otherwise an octal number is output
    Exit Status:
    Returns success unless MODE is invalid or an invalid option is given.
```

Modifier le propriétaire ou le groupe

Important - Le changement de propriétaire d'un fichier se fait uniquement par l'administrateur système - root.

La Commande chown

Dans le cas du fichier tux.jpg appartenant à trainee, root peut changer le propriétaire de trainee à root avec la commande suivante :

```
# chown root tux.jpg [Entrée]
```

```
[trainee@centos7 ~]$ su -
Password: fenestros
Last login: Tue Oct 20 07:35:01 CEST 2015 on pts/0
[root@centos7 ~]# cd /home/trainee
[root@centos7 trainee]# chown root tux.jpg
[root@centos7 trainee]# ls -l | grep tux.jpg
-rw-r--r--. 1 root    trainee    0 Oct 20 07:21 tux.jpg
```

Les options de cette commande sont :

```
[root@centos7 trainee]# chown --help
Usage: chown [OPTION]... [OWNER][:[GROUP]] FILE...
  or:  chown [OPTION]... --reference=RFILE FILE...
Change the owner and/or group of each FILE to OWNER and/or GROUP.
With --reference, change the owner and group of each FILE to those of RFILE.

  -c, --changes          like verbose but report only when a change is made
  -f, --silent, --quiet  suppress most error messages
  -v, --verbose          output a diagnostic for every file processed
      --dereference      affect the referent of each symbolic link (this is
                         the default), rather than the symbolic link itself
  -h, --no-dereference   affect symbolic links instead of any referenced file
                         (useful only on systems that can change the
                         ownership of a symlink)
      --from=CURRENT_OWNER:CURRENT_GROUP
                         change the owner and/or group of each file only if
                         its current owner and/or group match those specified
                         here.  Either may be omitted, in which case a match
                         is not required for the omitted attribute
      --no-preserve-root  do not treat '/' specially (the default)
```

```
      --preserve-root    fail to operate recursively on '/'
      --reference=RFILE  use RFILE's owner and group rather than
                         specifying OWNER:GROUP values
  -R, --recursive        operate on files and directories recursively

The following options modify how a hierarchy is traversed when the -R
option is also specified.  If more than one is specified, only the final
one takes effect.

  -H                     if a command line argument is a symbolic link
                         to a directory, traverse it
  -L                     traverse every symbolic link to a directory
                         encountered
  -P                     do not traverse any symbolic links (default)

      --help     display this help and exit
      --version  output version information and exit

Owner is unchanged if missing.  Group is unchanged if missing, but changed
to login group if implied by a ':' following a symbolic OWNER.
OWNER and GROUP may be numeric as well as symbolic.

Examples:
  chown root /u        Change the owner of /u to "root".
  chown root:staff /u  Likewise, but also change its group to "staff".
  chown -hR root /u    Change the owner of /u and subfiles to "root".

GNU coreutils online help: <http://www.gnu.org/software/coreutils/>
For complete documentation, run: info coreutils 'chown invocation'
```

La Commande chgrp

Le même cas de figure s’applique au groupe :

```
# chgrp root tux.jpg [Entrée]
```

affectera le fichier au groupe root :

```
[root@centos7 trainee]# chgrp root tux.jpg
[root@centos7 trainee]# ls -l | grep tux.jpg
-rw-r--r--. 1 root    root       0 Oct 20 07:21 tux.jpg
```

Rappel : Seul root peut changer le propriétaire d'un fichier.

Important : Le droit de supprimer un fichier dépend des droits sur le répertoire dans lequel le fichier est stocké et non des droits du fichier lui-même.

Les options de cette commande sont :

```
[root@centos7 trainee]# chgrp --help
Usage: chgrp [OPTION]... GROUP FILE...
  or:  chgrp [OPTION]... --reference=RFILE FILE...
Change the group of each FILE to GROUP.
With --reference, change the group of each FILE to that of RFILE.

  -c, --changes          like verbose but report only when a change is made
  -f, --silent, --quiet  suppress most error messages
  -v, --verbose          output a diagnostic for every file processed
      --dereference      affect the referent of each symbolic link (this is
                         the default), rather than the symbolic link itself
  -h, --no-dereference   affect symbolic links instead of any referenced file
                         (useful only on systems that can change the
```

```
                          ownership of a symlink)
      --no-preserve-root  do not treat '/' specially (the default)
      --preserve-root    fail to operate recursively on '/'
      --reference=RFILE  use RFILE's group rather than specifying a
                          GROUP value
  -R, --recursive        operate on files and directories recursively

The following options modify how a hierarchy is traversed when the -R
option is also specified.  If more than one is specified, only the final
one takes effect.

  -H                     if a command line argument is a symbolic link
                          to a directory, traverse it
  -L                     traverse every symbolic link to a directory
                          encountered
  -P                     do not traverse any symbolic links (default)

      --help     display this help and exit
      --version  output version information and exit

Examples:
  chgrp staff /u      Change the group of /u to "staff".
  chgrp -hR staff /u  Change the group of /u and subfiles to "staff".

GNU coreutils online help: <http://www.gnu.org/software/coreutils/>
For complete documentation, run: info coreutils 'chgrp invocation'
```

Les Droits Unix Etendus

SUID/SGID bit

Malgré ce que vous venez de voir, dans la première des deux fenêtres ci-dessous, vous noterez que le fichier **passwd** se trouvant dans le répertoire

/etc possède les permissions **rw- r– r–** et qu'il appartient à **root**. Autrement dit **seul** root peut écrire dans ce fichier. Or, quand un utilisateur normal change son mot de passe, il écrit dans ce fichier. Ceci semble donc être une contradiction.

```
[root@centos7 trainee]# ls -l /etc/passwd /usr/bin/passwd
-rw-r--r--. 1 root root  2062 Oct 19 15:38 /etc/passwd
-rwsr-xr-x. 1 root root 27832 Jun 10  2014 /usr/bin/passwd
```

Pour remédier à cette apparente contradiction, Linux dispose de deux droits d'accès étendus :

- Set UserID bit (SUID bit)
- Set GroupID bit (SGID bit)

Quand le SUID bit est placé sur un programme, l'utilisateur qui lance ce programme se voit affecté le numéro d'utilisateur du propriétaire de ce programme et ce pour la durée de son exécution.

Dans le cas du changement de mot de passe, chaque utilisateur qui lance le programme /usr/bin/passwd se trouve temporairement avec le numéro d'utilisateur du propriétaire du programme /usr/bin/passwd, c'est à dire root. De cette façon, l'utilisateur peut intervenir sur le fichier /etc/passwd. Ce droit est indiqué par la lettre s à la place de la lettre x.

La même fonction existe pour le groupe à l'aide du SGID bit.

Pour assigner les droits, vous utiliserez la commande chmod :

- chmod u+s nom_du_fichier
- chmod g+s nom_du_fichier

En base huit les valeurs sont les suivants :

- SUID = 4000
- SGID = 2000

Important : Afin d'identifier les exécutables ayant le SGID ou SUID bit, utilisez la commande suivante :

```
# find / -type f \( -perm -4000 -o -perm -2000 \) -exec ls {} \; [Entrée]
```

Inheritance Flag

Le SGID bit peut également être affecté à un répertoire. De cette façon, les fichiers et répertoires créés à l'intérieur auront comme groupe le groupe du répertoire parent. Ce droit s'appelle donc l'**Inheritance Flag** ou le **Drapeau d'Héritage**.

Par exemple :

```
[root@centos7 trainee]# cd /tmp
[root@centos7 tmp]# mkdir inherit
[root@centos7 tmp]# chown root:trainee inherit
[root@centos7 tmp]# chmod g+s inherit
[root@centos7 tmp]# touch inherit/test.txt
[root@centos7 tmp]# mkdir inherit/testrep
[root@centos7 tmp]# cd inherit; ls -l
total 0
drwxr-sr-x. 2 root trainee 6 Oct 20 07:58 testrep
-rw-r--r--. 1 root trainee 0 Oct 20 07:58 test.txt
```

Important : Notez que malgré le fait que root a créé les deux objets, ceux-ci ne sont pas associés avec le groupe **root** mais avec le groupe **trainee**, le groupe du répertoire parent (inherit). Notez aussi que le système a posé le drapeau d'héritage sur le sous-répertoire **testrep**.

Sticky bit

Il existe un dernier cas qui s’appelle le sticky bit. Le sticky bit est utilisé pour des répertoires ou tout le monde a tous les droits. Dans ce cas, tout le monde peut supprimer des fichiers dans le répertoire. En ajoutant le sticky bit, uniquement le propriétaire du fichier peut le supprimer.

```
# chmod o+t /répertoire
```

ou

```
# chmod 1777 /répertoire
```

Par exemple la ligne de commande:

```
# mkdir /tmp/repertoire_public; cd /tmp; chmod o+t repertoire_public [Entrée]
```

ou

```
# mkdir /tmp/repertoire_public; cd /tmp; chmod 1777 repertoire_public [Entrée]
```

créera un répertoire **repertoire_public** dans /tmp avec les droits suivants :

```
[root@centos7 inherit]# mkdir /tmp/repertoire_public; cd /tmp; chmod o+t repertoire_public
[root@centos7 tmp]# ls -l | grep repertoire_public
drwxr-xr-t. 2 root    root         6 Oct 20 07:59 repertoire_public
```

Les Droits Unix Avancés

Les ACL

Au delà des droits étendus d'Unix, Linux utilise un système d'ACL pour permettre une meilleure gestion des droits sur des fichiers.

Pour connaître les ACL positionnés sur un fichier, il convient d'utiliser la commande **getfacl** :

```
# getfacl /home/trainee/tux.jpg [Entrée]
```

En utilisant cette commande, vous obtiendrez un résultat similaire à celui-ci :

```
[root@centos7 tmp]# getfacl /home/trainee/tux.jpg
getfacl: Removing leading '/' from absolute path names
```

```
# file: home/trainee/tux.jpg
# owner: root
# group: root
user::rw-
group::r--
other::r--
```

Pour positionner des ACL sur un fichier, il convient d'utiliser la commande **setfacl** :

```
# setfacl --set u::rwx,g::rx,o::-,u:trainee:rw /home/trainee/tux.jpg [Entrée]
```

Utilisez la commande **getfacl** pour visualiser le résultat :

```
# getfacl /home/trainee/tux.jpg [Entrée]
```

Vous obtiendrez un résultat similaire à celui-ci :

```
[root@centos7 tmp]# setfacl --set u::rwx,g::rx,o::-,u:trainee:rw /home/trainee/tux.jpg
[root@centos7 tmp]# getfacl /home/trainee/tux.jpg
getfacl: Removing leading '/' from absolute path names
# file: home/trainee/tux.jpg
# owner: root
# group: root
user::rwx
user:trainee:rw-
group::r-x
mask::rwx
other::---
```

Important - Veuillez noter l'apparition de la ligne **mask**. Le mask indique les permissions maximales qui peuvent être acccordées à un utilisateur ou un groupe tiers.

Regardez maintenant l'effet des ACL sur un répertoire. Créez le répertoire /home/trainee/rep1 :

```
# mkdir /home/trainee/rep1 [Entrée]
```

Positionnez des ACL le répertoire avec la commande **setfacl** :

```
# setfacl --set d:u::r,d:g::-,d:o::- /home/trainee/rep1 [Entrée]
```

Notez l'utilisation de la lettre **d** pour indiquer une permission *par défaut*.

Créez maintenant un fichier appelé fichier1 dans /home/trainee/rep1 :

```
# touch /home/trainee/rep1/fichier1 [Entrée]
```

Utilisez la commande **getfacl** pour visualiser le résultat :

```
# getfacl /home/trainee/rep1 [Entrée]
```

```
# getfacl home/trainee/rep1/fichier1 [Entrée]
```

Vous obtiendrez un résultat similaire à celui-ci :

```
[root@centos7 tmp]# mkdir /home/trainee/rep1
[root@centos7 tmp]# setfacl --set d:u::r,d:g::-,d:o::- /home/trainee/rep1
[root@centos7 tmp]# touch /home/trainee/rep1/fichier1
[root@centos7 tmp]# getfacl /home/trainee/rep1
getfacl: Removing leading '/' from absolute path names
# file: home/trainee/rep1
# owner: root
# group: root
user::rwx
group::r-x
other::r-x
default:user::r--
```

```
default:group::---
default:other::---

[root@centos7 tmp]# getfacl /home/trainee/rep1/fichier1
getfacl: Removing leading '/' from absolute path names
# file: home/trainee/rep1/fichier1
# owner: root
# group: root
user::r--
group::---
other::---
```

Notez que le fichier créé possède les ACL positionnés sur le répertoire rep1.

Dernièrement, les systèmes de sauvegarde classiques sous Linux ne peuvent pas sauvegarder les ACL, sauf l'outil **star**. Si vous n'utilisez pas **star**, il convient donc de sauvegarder les ACL dans un fichier grâce à la commande suivante :

```
# getfacl -R --skip-base . > backup.acl [Entrée]
```

La restauration des ACL se fait avec la commande **setfacl** :

```
# setfacl --restore=backup.acl [Entrée]
```

Les options de la commande **getfacl** sont :

```
[root@centos7 tmp]# getfacl --help
getfacl 2.2.51 -- get file access control lists
Usage: getfacl [-aceEsRLPtpndvh] file ...
  -a,  --access           display the file access control list only
  -d, --default           display the default access control list only
  -c, --omit-header       do not display the comment header
  -e, --all-effective     print all effective rights
  -E, --no-effective      print no effective rights
  -s, --skip-base         skip files that only have the base entries
```

```
  -R, --recursive         recurse into subdirectories
  -L, --logical           logical walk, follow symbolic links
  -P, --physical          physical walk, do not follow symbolic links
  -t, --tabular           use tabular output format
  -n, --numeric           print numeric user/group identifiers
  -p, --absolute-names    don't strip leading '/' in pathnames
  -v, --version           print version and exit
  -h, --help              this help text
```

Les options de la commande **setfacl** sont :

```
[root@centos7 tmp]# setfacl --help
setfacl 2.2.51 -- set file access control lists
Usage: setfacl [-bkndRLP] { -m|-M|-x|-X ... } file ...
  -m, --modify=acl        modify the current ACL(s) of file(s)
  -M, --modify-file=file  read ACL entries to modify from file
  -x, --remove=acl        remove entries from the ACL(s) of file(s)
  -X, --remove-file=file  read ACL entries to remove from file
  -b, --remove-all        remove all extended ACL entries
  -k, --remove-default    remove the default ACL
      --set=acl           set the ACL of file(s), replacing the current ACL
      --set-file=file     read ACL entries to set from file
      --mask              do recalculate the effective rights mask
  -n, --no-mask           don't recalculate the effective rights mask
  -d, --default           operations apply to the default ACL
  -R, --recursive         recurse into subdirectories
  -L, --logical           logical walk, follow symbolic links
  -P, --physical          physical walk, do not follow symbolic links
      --restore=file      restore ACLs (inverse of `getfacl -R')
      --test              test mode (ACLs are not modified)
  -v, --version           print version and exit
  -h, --help              this help text
```

Les Attributs Etendus

Les attributs s'ajoutent aux caractéristiques classiques d'un fichier dans un système de fichiers Ext2/Ext3/Ext4, JFS, ReiserFS, XFS et Btrfs.

Les principaux attributs sont :

Attribut	Description
a	Fichier journal - uniquement l'ajout de données au fichier est permis. Le fichier ne peut pas détruit
i	Le fichier ne peut ni être modifié, ni être détruit, ni être déplacé. Le placement d'un lien sur le fichier n'est pas permis
s	Le fichier sera physiquement détruit lors de sa suppression
D	Répertoire synchrone
S	Fichier synchrone
A	La date et l'heure de dernier accès ne seront pas mises à jour

Important - Un fichier synchrone et un répertoire synchrone impliquent que les modifications seront immédiatement inscrites sur disque.

Les commandes associées avec les attributs sont :

Commande	description
chattr	Modifie les attributs
lsattr	Visualise les attributs

Pour mieux comprendre, créez le répertoire **/root/attributs/rep** :

```
[root@centos7 tmp]# cd /root
[root@centos7 ~]# mkdir -p attributs/rep
```

Créez ensuite les fichier **fichier** et **rep/fichier1** :

```
[root@centos7 ~]# touch attributs/fichier
```

```
[root@centos7 ~]# touch attributs/rep/fichier1
```

Modifiez les attributs d'une manière récursive sur le répertoire **attributs** :

```
[root@centos7 ~]# chattr +i -R attributs/
```

Visualisez les attributs de l'arborescence **attributs** :

```
[root@centos7 ~]# lsattr -R attributs
----i----------- attributs/rep

attributs/rep:
----i----------- attributs/rep/fichier1

----i----------- attributs/fichier
```

Important - Notez que l'attribut **e** sous Ext4 indique l'utilisation des **Extents**. Cet attribut ne peut pas être enlever avec la commande **chattr**. Les Extents seront couverts dans le cours **Gestion des Disques, des Systèmes de Fichiers et le Swap**.

Essayez maintenant de déplacer le fichier **fichier**. Vous obtiendrez un résultat similaire à celui-ci :

```
[root@centos7 ~]# cd attributs; mv /root/attributs/fichier /root/attributs/rep/fichier
mv: cannot move ‘/root/attributs/fichier’ to ‘/root/attributs/rep/fichier’: Permission denied
```

Les options de la commande **chattr** sont :

```
[root@centos7 ~]# chattr --help
Usage: chattr [-RVf] [-+=aAcCdDeijsStTu] [-v version] files...
```

Les options de la commande **lsattr** sont :

```
[root@centos7 ~]# lsattr --help
lsattr: invalid option -- '-'
Usage: lsattr [-RVadlv] [files...]
```

Rôle du noyau

Le noyau ou *kernel* est la partie du système d'exploitation qui gère les entrées/sorties avec des périphériques. Dans certains cas il est préférable de recompiler le noyau de Linux. La motivation de cette recompilation peut être :

- la diminution de la taille du noyau,
- la prise en charge de nouveau matériel,
- l'ajout de fonctionnalités,
- l'optimisation du code,
- la correction de bogues,
- le besoin d'une fonctionnalité expérimentale.

Commencez par identifier le noyau utilisé par votre machine :

```
[root@centos7 ~]# uname -r
3.10.0-327.13.1.el7.x86_64
```

Dans le cas d'une utilisation courante de Linux, il est cependant préférable de faire appel aux **modules**. Les modules se trouvent dans le répertoire **/lib/modules/<version-du-noyau>** :

```
[root@centos7 ~]# ls /lib/modules/`uname -r`/
build   modules.alias      modules.builtin      modules.dep.bin  modules.modesetting  modules.softdep      source
weak-updates
extra   modules.alias.bin  modules.builtin.bin  modules.devname  modules.networking   modules.symbols
updates
kernel  modules.block      modules.dep          modules.drm      modules.order        modules.symbols.bin  vdso
```

Les commandes pour manipuler les modules sont :

- insmod
- rmmod
- lsmod
- modprobe

Par exemple :

```
[root@centos7 ~]# lsmod
Module                  Size  Used by
ip6t_rpfilter          12546  1
ip6t_REJECT            12939  2
ipt_REJECT             12541  2
xt_conntrack           12760  9
ebtable_nat            12807  0
ebtable_broute         12731  0
bridge                119562  1 ebtable_broute
stp                    12976  1 bridge
llc                    14552  2 stp,bridge
ebtable_filter         12827  0
ebtables               30913  3 ebtable_broute,ebtable_nat,ebtable_filter
ip6table_nat           12864  1
nf_conntrack_ipv6      18738  6
nf_defrag_ipv6         34768  1 nf_conntrack_ipv6
nf_nat_ipv6            14131  1 ip6table_nat
ip6table_mangle        12700  1
ip6table_security      12710  1
ip6table_raw           12683  1
ip6table_filter        12815  1
ip6_tables             27025  5 ip6table_filter,ip6table_mangle,ip6table_security,ip6table_nat,ip6table_raw
iptable_nat            12875  1
nf_conntrack_ipv4      14862  5
nf_defrag_ipv4         12729  1 nf_conntrack_ipv4
nf_nat_ipv4            14115  1 iptable_nat
nf_nat                 26146  2 nf_nat_ipv4,nf_nat_ipv6
```

```
nf_conntrack          105745  6 nf_nat,nf_nat_ipv4,nf_nat_ipv6,xt_conntrack,nf_conntrack_ipv4,nf_conntrack_ipv6
iptable_mangle         12695  1
iptable_security       12705  1
iptable_raw            12678  1
iptable_filter         12810  1
dm_mirror              22135  0
dm_region_hash         20862  1 dm_mirror
dm_log                 18411  2 dm_region_hash,dm_mirror
dm_mod                113292  2 dm_log,dm_mirror
crc32_pclmul           13113  0
ghash_clmulni_intel    13259  0
aesni_intel            69884  0
lrw                    13286  1 aesni_intel
gf128mul               14951  1 lrw
glue_helper            13990  1 aesni_intel
snd_intel8x0           38274  1
ablk_helper            13597  1 aesni_intel
cryptd                 20359  3 ghash_clmulni_intel,aesni_intel,ablk_helper
snd_ac97_codec        130605  1 snd_intel8x0
ac97_bus               12730  1 snd_ac97_codec
ppdev                  17671  0
snd_seq                66691  0
snd_seq_device         14356  1 snd_seq
snd_pcm               105835  2 snd_ac97_codec,snd_intel8x0
pcspkr                 12718  0
sg                     40721  0
parport_pc             28165  0
parport                42348  2 ppdev,parport_pc
snd_timer              29639  2 snd_pcm,snd_seq
snd                    83425  8 snd_ac97_codec,snd_intel8x0,snd_timer,snd_pcm,snd_seq,snd_seq_device
soundcore              15047  1 snd
i2c_piix4              22106  0
video                  24400  0
i2c_core               40582  1 i2c_piix4
```

```
nfsd                  302418  1
auth_rpcgss            59343  1 nfsd
nfs_acl                12837  1 nfsd
lockd                  93600  1 nfsd
grace                  13295  2 nfsd,lockd
sunrpc                300464  7 nfsd,auth_rpcgss,lockd,nfs_acl
ip_tables              27240  5 iptable_security,iptable_filter,iptable_mangle,iptable_nat,iptable_raw
xfs                   939662  2
libcrc32c              12644  1 xfs
sd_mod                 45497  4
crc_t10dif             12714  1 sd_mod
crct10dif_generic      12647  0
sr_mod                 22416  0
cdrom                  42556  1 sr_mod
ata_generic            12910  0
pata_acpi              13038  0
ahci                   29907  3
libahci                32031  1 ahci
ata_piix               35038  0
crct10dif_pclmul       14289  1
crct10dif_common       12595  3 crct10dif_pclmul,crct10dif_generic,crc_t10dif
crc32c_intel           22079  1
serio_raw              13462  0
libata                218730  5 ahci,pata_acpi,libahci,ata_generic,ata_piix
e1000                 149323  0
```

Pour ajouter un module, on peut utiliser la commande **insmod** ou **modprobe**. Cette dernière ajoute non seulement le module passé en argument mais également ses dépendances :

```
[root@centos7 ~]# modprobe bonding
[root@centos7 ~]# lsmod | more
Module                  Size  Used by
bonding                136705  0
ip6t_rpfilter           12546  1
```

```
ip6t_REJECT            12939  2
ipt_REJECT             12541  2
xt_conntrack           12760  9
ebtable_nat            12807  0
ebtable_broute         12731  0
bridge                119562  1 ebtable_broute
stp                    12976  1 bridge
llc                    14552  2 stp,bridge
ebtable_filter         12827  0
ebtables               30913  3 ebtable_broute,ebtable_nat,ebtable_filter
ip6table_nat           12864  1
nf_conntrack_ipv6      18738  6
nf_defrag_ipv6         34768  1 nf_conntrack_ipv6
nf_nat_ipv6            14131  1 ip6table_nat
ip6table_mangle        12700  1
ip6table_security      12710  1
ip6table_raw           12683  1
ip6table_filter        12815  1
ip6_tables             27025  5 ip6table_filter,ip6table_mangle,ip6table_securit
y,ip6table_nat,ip6table_raw
--More--
```

Pour supprimer un module, on peut utiliser la commande **rmmod** ou **modprobe -r**. Cette dernière essaie de supprimer les dépendances non-utilisées :

```
[root@centos7 ~]# modprobe -r bonding
[root@centos7 ~]# lsmod | more
Module                  Size  Used by
ip6t_rpfilter          12546  1
ip6t_REJECT            12939  2
ipt_REJECT             12541  2
xt_conntrack           12760  9
ebtable_nat            12807  0
ebtable_broute         12731  0
bridge                119562  1 ebtable_broute
```

```
stp                    12976  1 bridge
llc                    14552  2 stp,bridge
ebtable_filter         12827  0
ebtables               30913  3 ebtable_broute,ebtable_nat,ebtable_filter
ip6table_nat           12864  1
nf_conntrack_ipv6      18738  6
nf_defrag_ipv6         34768  1 nf_conntrack_ipv6
nf_nat_ipv6            14131  1 ip6table_nat
ip6table_mangle        12700  1
ip6table_security      12710  1
ip6table_raw           12683  1
ip6table_filter        12815  1
ip6_tables             27025  5 ip6table_filter,ip6table_mangle,ip6table_securit
y,ip6table_nat,ip6table_raw
iptable_nat            12875  1
--More--
```

Les dépendances des modules sont résolues par la commande **modprobe** grâce aux fichier **/lib/modules/<version-du-noyau>/modules.dep**. Ce dernier peut être créé manuellement grâce à la commande **depmod** :

```
[root@centos7 ~]# more /lib/modules/`uname -r`/modules.dep
kernel/arch/x86/kernel/cpu/mcheck/mce-inject.ko:
kernel/arch/x86/kernel/test_nx.ko:
kernel/arch/x86/crypto/ablk_helper.ko: kernel/crypto/cryptd.ko
kernel/arch/x86/crypto/glue_helper.ko:
kernel/arch/x86/crypto/camellia-x86_64.ko: kernel/crypto/xts.ko kernel/crypto/lrw.ko kernel/crypto/gf128mul.ko
kernel/arch/x86/crypto/glue_helper.ko
kernel/arch/x86/crypto/blowfish-x86_64.ko: kernel/crypto/blowfish_common.ko
kernel/arch/x86/crypto/twofish-x86_64.ko: kernel/crypto/twofish_common.ko
kernel/arch/x86/crypto/twofish-x86_64-3way.ko: kernel/arch/x86/crypto/twofish-x86_64.ko
kernel/crypto/twofish_common.ko kernel/crypto/xts.ko kernel/cryp
to/lrw.ko kernel/crypto/gf128mul.ko kernel/arch/x86/crypto/glue_helper.ko
kernel/arch/x86/crypto/salsa20-x86_64.ko:
kernel/arch/x86/crypto/serpent-sse2-x86_64.ko: kernel/crypto/xts.ko kernel/crypto/serpent_generic.ko
```

```
kernel/crypto/lrw.ko kernel/crypto/gf128mul.ko kern
el/arch/x86/crypto/glue_helper.ko kernel/arch/x86/crypto/ablk_helper.ko kernel/crypto/cryptd.ko
kernel/arch/x86/crypto/aesni-intel.ko: kernel/crypto/lrw.ko kernel/crypto/gf128mul.ko
kernel/arch/x86/crypto/glue_helper.ko kernel/arch/x86/crypto/ablk_
helper.ko kernel/crypto/cryptd.ko
kernel/arch/x86/crypto/ghash-clmulni-intel.ko: kernel/crypto/cryptd.ko
kernel/arch/x86/crypto/crc32c-intel.ko:
kernel/arch/x86/crypto/sha-mb/sha1-mb.ko: kernel/crypto/mcryptd.ko
kernel/arch/x86/crypto/crc32-pclmul.ko:
kernel/arch/x86/crypto/sha512-ssse3.ko: kernel/crypto/sha512_generic.ko
kernel/arch/x86/crypto/crct10dif-pclmul.ko: kernel/crypto/crct10dif_common.ko
kernel/arch/x86/crypto/camellia-aesni-avx-x86_64.ko: kernel/arch/x86/crypto/camellia-x86_64.ko
kernel/crypto/xts.ko kernel/crypto/lrw.ko kernel/crypto/g
f128mul.ko kernel/arch/x86/crypto/glue_helper.ko kernel/arch/x86/crypto/ablk_helper.ko kernel/crypto/cryptd.ko
kernel/arch/x86/crypto/cast5-avx-x86_64.ko: kernel/crypto/cast5_generic.ko kernel/crypto/cast_common.ko
kernel/arch/x86/crypto/ablk_helper.ko kernel/cry
--More--(0%)
```

Il est possible d'obtenir des informations sur un module grâce à la commande **modinfo** :

```
[root@centos7 ~]# modinfo bonding
filename:       /lib/modules/3.10.0-327.13.1.el7.x86_64/kernel/drivers/net/bonding/bonding.ko
author:         Thomas Davis, tadavis@lbl.gov and many others
description:    Ethernet Channel Bonding Driver, v3.7.1
version:        3.7.1
license:        GPL
alias:          rtnl-link-bond
rhelversion:    7.2
srcversion:     49765A3F5CDFF2C3DCFD8E6
depends:
intree:         Y
vermagic:       3.10.0-327.13.1.el7.x86_64 SMP mod_unload modversions
signer:         CentOS Linux kernel signing key
sig_key:        6F:33:78:18:7D:83:CD:18:A4:3B:2E:0A:C4:9A:ED:8A:EF:FC:3A:C7
```

```
sig_hashalgo:   sha256
parm:           max_bonds:Max number of bonded devices (int)
parm:           tx_queues:Max number of transmit queues (default = 16) (int)
parm:           num_grat_arp:Number of peer notifications to send on failover event (alias of num_unsol_na) (int)
parm:           num_unsol_na:Number of peer notifications to send on failover event (alias of num_grat_arp) (int)
parm:           miimon:Link check interval in milliseconds (int)
parm:           updelay:Delay before considering link up, in milliseconds (int)
parm:           downdelay:Delay before considering link down, in milliseconds (int)
parm:           use_carrier:Use netif_carrier_ok (vs MII ioctls) in miimon; 0 for off, 1 for on (default) (int)
parm:           mode:Mode of operation; 0 for balance-rr, 1 for active-backup, 2 for balance-xor, 3 for
broadcast, 4 for 802.3ad, 5 for balance-tlb, 6 for balance-alb (charp)
parm:           primary:Primary network device to use (charp)
parm:           primary_reselect:Reselect primary slave once it comes up; 0 for always (default), 1 for only if
speed of primary is better, 2 for only on active slave failure (charp)
parm:           lacp_rate:LACPDU tx rate to request from 802.3ad partner; 0 for slow, 1 for fast (charp)
parm:           ad_select:803.ad aggregation selection logic; 0 for stable (default), 1 for bandwidth, 2 for
count (charp)
parm:           min_links:Minimum number of available links before turning on carrier (int)
parm:           xmit_hash_policy:balance-xor and 802.3ad hashing method; 0 for layer 2 (default), 1 for layer
3+4, 2 for layer 2+3, 3 for encap layer 2+3, 4 for encap layer 3+4 (charp)
parm:           arp_interval:arp interval in milliseconds (int)
parm:           arp_ip_target:arp targets in n.n.n.n form (array of charp)
parm:           arp_validate:validate src/dst of ARP probes; 0 for none (default), 1 for active, 2 for backup, 3
for all (charp)
parm:           arp_all_targets:fail on any/all arp targets timeout; 0 for any (default), 1 for all (charp)
parm:           fail_over_mac:For active-backup, do not set all slaves to the same MAC; 0 for none (default), 1
for active, 2 for follow (charp)
parm:           all_slaves_active:Keep all frames received on an interface by setting active flag for all slaves;
0 for never (default), 1 for always. (int)
parm:           resend_igmp:Number of IGMP membership reports to send on link failure (int)
parm:           packets_per_slave:Packets to send per slave in balance-rr mode; 0 for a random slave, 1 packet
per slave (default), >1 packets per slave. (int)
parm:           lp_interval:The number of seconds between instances where the bonding driver sends learning
packets to each slaves peer switch. The default is 1. (uint)
```

Dernièrement, les fichiers dans le repertoire **/etc/modprobe.d** sont utilisés pour spécifier les options éventuelles à passer aux modules lors de leur chargement ainsi que les alias utilisés pour leur faire référence :

```
[root@centos7 ~]# ls /etc/modprobe.d
mlx4.conf

[root@centos7 ~]# cat /etc/modprobe.d/mlx4.conf
# This file is intended for users to select the various module options
# they need for the mlx4 driver.  On upgrade of the rdma package,
# any user made changes to this file are preserved.  Any changes made
# to the libmlx4.conf file in this directory are overwritten on
# pacakge upgrade.
#
# Some sample options and what they would do
# Enable debugging output, device managed flow control, and disable SRIOV
#options mlx4_core debug_level=1 log_num_mgm_entry_size=-1 probe_vf=0 num_vfs=0
#
# Enable debugging output and create SRIOV devices, but don't attach any of
# the child devices to the host, only the parent device
#options mlx4_core debug_level=1 probe_vf=0 num_vfs=7
#
# Enable debugging output, SRIOV, and attach one of the SRIOV child devices
# in addition to the parent device to the host
#options mlx4_core debug_level=1 probe_vf=1 num_vfs=7
#
# Enable per priority flow control for send and receive, setting both priority
# 1 and 2 as no drop priorities
#options mlx4_en pfctx=3 pfcrx=3
```

Gestion des Quotas

Sous Linux il est possible de mettre en place des quotas par utilisateur et par groupe. Ceci étant, Linux ne sait pas gérer des quotas par répertoire,

uniquement des quotas par partition. L'administrateur met souvent des quotas en place sur l'arborescence de /home pour limiter l'espace de stockage occupé par les utilisateurs.

Déconnectez-vous et reconnectez-vous en tant que root.

Avant de mettre en place des quotas, configurer SELINUX en mode **permissive** afin de ne pas avoir d'erreurs de ce dernier :

```
[root@centos7 ~]# getenforce
Enforcing
[root@centos7 ~]# setenforce permissive
[root@centos7 ~]# getenforce
Permissive
```

Editez ensuite le fichier /etc/sysconfig/selinux ainsi :

```
[root@centos7 ~]# vi /etc/sysconfig/selinux
[root@centos7 ~]# cat /etc/sysconfig/selinux

# This file controls the state of SELinux on the system.
# SELINUX= can take one of these three values:
#     enforcing - SELinux security policy is enforced.
#     permissive - SELinux prints warnings instead of enforcing.
#     disabled - No SELinux policy is loaded.
SELINUX=permissive
# SELINUXTYPE= can take one of three two values:
#     targeted - Targeted processes are protected,
#     minimum - Modification of targeted policy. Only selected processes are protected.
#     mls - Multi Level Security protection.
SELINUXTYPE=targeted
```

Déplacer /home

Créez une seule partition sur **/dev/sdb** :

```
[root@centos7 ~]# fdisk /dev/sdb
Welcome to fdisk (util-linux 2.23.2).

Changes will remain in memory only, until you decide to write them.
Be careful before using the write command.

Device does not contain a recognized partition table
Building a new DOS disklabel with disk identifier 0x88708329.

Command (m for help): n
Partition type:
   p   primary (0 primary, 0 extended, 4 free)
   e   extended
Select (default p): p
Partition number (1-4, default 1):
First sector (2048-41943039, default 2048):
Using default value 2048
Last sector, +sectors or +size{K,M,G} (2048-41943039, default 41943039):
Using default value 41943039
Partition 1 of type Linux and of size 20 GiB is set

Command (m for help): w
The partition table has been altered!

Calling ioctl() to re-read partition table.
Syncing disks.
```

Créez maintenant un système de fichiers ext4 sur **/dev/sdb1** :

```
[root@centos7 ~]# mkfs.ext4 /dev/sdb1
mke2fs 1.42.9 (28-Dec-2013)
Filesystem label=
OS type: Linux
Block size=4096 (log=2)
```

```
Fragment size=4096 (log=2)
Stride=0 blocks, Stripe width=0 blocks
1310720 inodes, 5242624 blocks
262131 blocks (5.00%) reserved for the super user
First data block=0
Maximum filesystem blocks=2153775104
160 block groups
32768 blocks per group, 32768 fragments per group
8192 inodes per group
Superblock backups stored on blocks:
    32768, 98304, 163840, 229376, 294912, 819200, 884736, 1605632, 2654208,
    4096000

Allocating group tables: done
Writing inode tables: done
Creating journal (32768 blocks): done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done
```

Montez **/dev/sdb1** sur /mnt :

```
[root@centos7 ~]# mount /dev/sdb1 /mnt
```

Copiez le contenu de /home vers /mnt :

```
[root@centos7 ~]# cp -a /home/* /mnt
```

Démontez /dev/sdb1 et déplacez /home vers /root :

```
[root@centos7 ~]# umount /mnt
[root@centos7 ~]# mv /home /root
```

Identifiez l'UUID de /dev/sdb1 :

```
[root@centos7 ~]# ls -l /dev/disk/by-uuid/ | grep sdb1
```

```
lrwxrwxrwx. 1 root root 10  9 août  06:47 a5e2457f-7337-41f4-b958-e403eb419f94 -> ../../sdb1
```

Editez le fichier **/etc/fstab** :

/etc/fstab

```
#
# /etc/fstab
# Created by anaconda on Sat Apr 30 11:27:02 2016
#
# Accessible filesystems, by reference, are maintained under '/dev/disk'
# See man pages fstab(5), findfs(8), mount(8) and/or blkid(8) for more info
#
UUID=e65fe7da-cda8-4f5a-a827-1b5cabe94bed /                       xfs     defaults        0 0
UUID=2d947276-66e8-41f4-8475-b64b67d7a249 /boot                   xfs     defaults        0 0
UUID=3181601a-7295-4ef0-a92c-f21f76b18e64 swap                    swap    defaults        0 0
UUID=a5e2457f-7337-41f4-b958-e403eb419f94 /home                   ext4      defaults          1 2
```

Créez le point de montage /home :

```
[root@centos7 ~]# mkdir /home
```

Montez /dev/sdb1 :

```
[root@centos7 ~]# mount -a
[root@centos7 ~]# mount
sysfs on /sys type sysfs (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime,seclabel)
proc on /proc type proc (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime)
devtmpfs on /dev type devtmpfs (rw,nosuid,seclabel,size=236036k,nr_inodes=59009,mode=755)
securityfs on /sys/kernel/security type securityfs (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime)
tmpfs on /dev/shm type tmpfs (rw,nosuid,nodev,seclabel)
devpts on /dev/pts type devpts (rw,nosuid,noexec,relatime,seclabel,gid=5,mode=620,ptmxmode=000)
tmpfs on /run type tmpfs (rw,nosuid,nodev,seclabel,mode=755)
```

```
tmpfs on /sys/fs/cgroup type tmpfs (ro,nosuid,nodev,noexec,seclabel,mode=755)
cgroup on /sys/fs/cgroup/systemd type cgroup
(rw,nosuid,nodev,noexec,relatime,xattr,release_agent=/usr/lib/systemd/systemd-cgroups-agent,name=systemd)
pstore on /sys/fs/pstore type pstore (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime)
cgroup on /sys/fs/cgroup/cpu,cpuacct type cgroup (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime,cpuacct,cpu)
cgroup on /sys/fs/cgroup/hugetlb type cgroup (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime,hugetlb)
cgroup on /sys/fs/cgroup/net_cls type cgroup (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime,net_cls)
cgroup on /sys/fs/cgroup/cpuset type cgroup (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime,cpuset)
cgroup on /sys/fs/cgroup/freezer type cgroup (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime,freezer)
cgroup on /sys/fs/cgroup/memory type cgroup (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime,memory)
cgroup on /sys/fs/cgroup/blkio type cgroup (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime,blkio)
cgroup on /sys/fs/cgroup/devices type cgroup (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime,devices)
cgroup on /sys/fs/cgroup/perf_event type cgroup (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime,perf_event)
configfs on /sys/kernel/config type configfs (rw,relatime)
/dev/sda2 on / type xfs (rw,relatime,seclabel,attr2,inode64,noquota)
selinuxfs on /sys/fs/selinux type selinuxfs (rw,relatime)
systemd-1 on /proc/sys/fs/binfmt_misc type autofs
(rw,relatime,fd=30,pgrp=1,timeout=300,minproto=5,maxproto=5,direct)
debugfs on /sys/kernel/debug type debugfs (rw,relatime)
hugetlbfs on /dev/hugepages type hugetlbfs (rw,relatime,seclabel)
mqueue on /dev/mqueue type mqueue (rw,relatime,seclabel)
tmpfs on /tmp type tmpfs (rw,seclabel)
sunrpc on /var/lib/nfs/rpc_pipefs type rpc_pipefs (rw,relatime)
nfsd on /proc/fs/nfsd type nfsd (rw,relatime)
/dev/sda1 on /boot type xfs (rw,relatime,seclabel,attr2,inode64,noquota)
/dev/sdb1 on /home type ext4 (rw,relatime,seclabel,data=ordered)
tmpfs on /run/user/1000 type tmpfs (rw,nosuid,nodev,relatime,seclabel,size=50080k,mode=700,uid=1000,gid=1000)
```

Notez la taille de /home :

```
[trainee@centos7 ~]$ df -h
Sys. de fichiers Taille Utilisé Dispo Uti% Monté sur
/dev/sda2          9,8G    4,4G  5,5G  45% /
devtmpfs           231M       0  231M   0% /dev
```

```
tmpfs                245M       0  245M   0% /dev/shm
tmpfs                245M    4,7M  240M   2% /run
tmpfs                245M       0  245M   0% /sys/fs/cgroup
tmpfs                245M     72K  245M   1% /tmp
/dev/sda1            197M    197M   20K 100% /boot
/dev/sdb1             20G     65M   19G   1% /home
tmpfs                 49M       0   49M   0% /run/user/1000
```

Fermez la session de root et connectez-vous en tant que trainee.

Mettre en Place des Quotas

Commencez par vérifiez que le paquet **quota** est bien installé :

```
[root@centos7 ~]# rpm -qa | grep quota
quota-4.01-11.el7_2.1.x86_64
quota-nls-4.01-11.el7_2.1.noarch
```

Editez le fichier **/etc/fstab** en ajoutant les options **usrquota** et **grpquota** à la ligne **/home** :

```
[root@centos7 ~]# vi /etc/fstab
[root@centos7 ~]# cat /etc/fstab

#
# /etc/fstab
# Created by anaconda on Sat Apr 30 11:27:02 2016
#
# Accessible filesystems, by reference, are maintained under '/dev/disk'
# See man pages fstab(5), findfs(8), mount(8) and/or blkid(8) for more info
#
```

```
UUID=e65fe7da-cda8-4f5a-a827-1b5cabe94bed /                       xfs     defaults        0 0
UUID=2d947276-66e8-41f4-8475-b64b67d7a249 /boot                   xfs     defaults        0 0
UUID=3181601a-7295-4ef0-a92c-f21f76b18e64 swap                    swap    defaults        0 0
UUID=a080ac6a-d15c-48e2-8461-a7b1aa3ebf1a /home           ext4    defaults,usrquota,grpquota        1 2
```

Démontez puis remontez /home :

```
[root@centos7 ~]# umount /home
[root@centos7 ~]# mount -a
```

Déconnectez-vous et reconnectez-vous en tant que trainee. Vérifiez ensuite que les options soient prises en compte :

```
[root@centos7 ~]# cat /etc/mtab
rootfs / rootfs rw 0 0
sysfs /sys sysfs rw,seclabel,nosuid,nodev,noexec,relatime 0 0
proc /proc proc rw,nosuid,nodev,noexec,relatime 0 0
devtmpfs /dev devtmpfs rw,seclabel,nosuid,size=236036k,nr_inodes=59009,mode=755 0 0
securityfs /sys/kernel/security securityfs rw,nosuid,nodev,noexec,relatime 0 0
tmpfs /dev/shm tmpfs rw,seclabel,nosuid,nodev 0 0
devpts /dev/pts devpts rw,seclabel,nosuid,noexec,relatime,gid=5,mode=620,ptmxmode=000 0 0
tmpfs /run tmpfs rw,seclabel,nosuid,nodev,mode=755 0 0
tmpfs /sys/fs/cgroup tmpfs ro,seclabel,nosuid,nodev,noexec,mode=755 0 0
cgroup /sys/fs/cgroup/systemd cgroup
rw,nosuid,nodev,noexec,relatime,xattr,release_agent=/usr/lib/systemd/systemd-cgroups-agent,name=systemd 0 0
pstore /sys/fs/pstore pstore rw,nosuid,nodev,noexec,relatime 0 0
cgroup /sys/fs/cgroup/net_cls cgroup rw,nosuid,nodev,noexec,relatime,net_cls 0 0
cgroup /sys/fs/cgroup/memory cgroup rw,nosuid,nodev,noexec,relatime,memory 0 0
cgroup /sys/fs/cgroup/devices cgroup rw,nosuid,nodev,noexec,relatime,devices 0 0
cgroup /sys/fs/cgroup/hugetlb cgroup rw,nosuid,nodev,noexec,relatime,hugetlb 0 0
cgroup /sys/fs/cgroup/freezer cgroup rw,nosuid,nodev,noexec,relatime,freezer 0 0
cgroup /sys/fs/cgroup/blkio cgroup rw,nosuid,nodev,noexec,relatime,blkio 0 0
cgroup /sys/fs/cgroup/cpu,cpuacct cgroup rw,nosuid,nodev,noexec,relatime,cpuacct,cpu 0 0
cgroup /sys/fs/cgroup/perf_event cgroup rw,nosuid,nodev,noexec,relatime,perf_event 0 0
cgroup /sys/fs/cgroup/cpuset cgroup rw,nosuid,nodev,noexec,relatime,cpuset 0 0
```

```
configfs /sys/kernel/config configfs rw,relatime 0 0
/dev/sda2 / xfs rw,seclabel,relatime,attr2,inode64,noquota 0 0
selinuxfs /sys/fs/selinux selinuxfs rw,relatime 0 0
systemd-1 /proc/sys/fs/binfmt_misc autofs rw,relatime,fd=23,pgrp=1,timeout=300,minproto=5,maxproto=5,direct 0 0
debugfs /sys/kernel/debug debugfs rw,relatime 0 0
hugetlbfs /dev/hugepages hugetlbfs rw,seclabel,relatime 0 0
tmpfs /tmp tmpfs rw,seclabel 0 0
mqueue /dev/mqueue mqueue rw,seclabel,relatime 0 0
sunrpc /var/lib/nfs/rpc_pipefs rpc_pipefs rw,relatime 0 0
nfsd /proc/fs/nfsd nfsd rw,relatime 0 0
/dev/sda1 /boot xfs rw,seclabel,relatime,attr2,inode64,noquota 0 0
tmpfs /run/user/0 tmpfs rw,seclabel,nosuid,nodev,relatime,size=50080k,mode=700 0 0
/dev/sdb1 /home ext4 rw,seclabel,relatime,quota,usrquota,grpquota,data=ordered 0 0
```

La Commande quotacheck

Pour activer les quotas sur /home, il convient d'utiliser la commande **quotacheck** :

```
[root@centos7 ~]# quotacheck -cugvm -f /dev/sdb1
quotacheck: Your kernel probably supports journaled quota but you are not using it. Consider switching to
journaled quota to avoid running quotacheck after an unclean shutdown.
quotacheck: Parcours de /dev/sdb1 [/home] terminé
quotacheck: Cannot stat old user quota file /home/aquota.user: Aucun fichier ou dossier de ce type. Usage will
not be subtracted.
quotacheck: Cannot stat old group quota file /home/aquota.group: Aucun fichier ou dossier de ce type. Usage will
not be subtracted.
quotacheck: Cannot stat old user quota file /home/aquota.user: Aucun fichier ou dossier de ce type. Usage will
not be subtracted.
quotacheck: Cannot stat old group quota file /home/aquota.group: Aucun fichier ou dossier de ce type. Usage will
not be subtracted.
quotacheck: Vérifié 100 répertoires et 230 fichiers
quotacheck: Ancien fichier non trouvé.
```

```
quotacheck: Ancien fichier non trouvé.
```

Les options de la commande quotacheck sont :

```
[root@centos7 ~]# quotacheck --help
Utility for checking and repairing quota files.
quotacheck [-gucbfinvdmMR] [-F <quota-format>] filesystem|-a

-u, --user                check user files
-g, --group               check group files
-c, --create-files        create new quota files
-b, --backup              create backups of old quota files
-f, --force               force check even if quotas are enabled
-i, --interactive         interactive mode
-n, --use-first-dquot     use the first copy of duplicated structure
-v, --verbose             print more information
-d, --debug               print even more messages
-m, --no-remount          do not remount filesystem read-only
-M, --try-remount         try remounting filesystem read-only,
                          continue even if it fails
-R, --exclude-root        exclude root when checking all filesystems
-F, --format=formatname   check quota files of specific format
-a, --all                 check all filesystems
-h, --help                display this message and exit
-V, --version             display version information and exit

Rapports de bugs à jack@suse.cz
```

Les quotas ont été activés et les fichier **aquota.user** et **aquota.group** ont été créés dans le répertoire /home :

```
[root@centos7 ~]# ls -la /home
total 44
drwxr-xr-x.  4 root    root     4096 11 août  13:39 .
dr-xr-xr-x. 18 root    root     4096 11 août  13:27 ..
```

```
-rw-------.  1 root    root     7168 11 août  13:39 aquota.group
-rw-------.  1 root    root     7168 11 août  13:39 aquota.user
drwx------.  2 root    root    16384 11 août  13:26 lost+found
drwx------. 14 trainee trainee  4096 30 avril 15:29 trainee
```

Créez maintenant un utilisateur **fenestros** avec le mot de passe **fenestros** :

```
[root@centos7 ~]# groupadd fenestros && useradd fenestros -c FenestrOs -d /home/fenestros -g fenestros -s
/bin/bash
[root@centos7 ~]# passwd fenestros
Changement de mot de passe pour l'utilisateur fenestros.
Nouveau mot de passe : fenestros
MOT DE PASSE INCORRECT : Le mot de passe contient le nom d'utilisateur sous une forme
Retapez le nouveau mot de passe : fenestros
passwd : mise à jour réussie de tous les jetons d'authentification.
[root@centos7 ~]#
```

La Commande edquota

Mettez en place maintenant un quota de 10Mo pour l'utilisateur **fenestros** :

```
[root@centos ~]# edquota -u fenestros -f /home
```

L'éditeur **vi** se lance et vous obtiendrez un résultat similaire à celui-ci :

```
Quotas disque pour user fenestros (uid 1001) :
 Système de fichiers           blocs       souple     stricte   inodes    souple   stricte
  /dev/sdb1                         0          0          0          0        0        0
```

Modifiez ce fichier ainsi :

```
Quotas disque pour user fenestros (uid 1001) :
```

```
 Système de fichiers           blocs       souple     stricte   inodes    souple   stricte
  /dev/sdb1                        0         8000       10000        0         0         0
```

Les options de la commande **edquota** sont :

```
[root@centos7 ~]# edquota --help
edquota: Usage:
    edquota [-rm] [-u] [-F formatname] [-p username] [-f filesystem] username ...
    edquota [-rm] -g [-F formatname] [-p groupname] [-f filesystem] groupname ...
    edquota [-u|g] [-F formatname] [-f filesystem] -t
    edquota [-u|g] [-F formatname] [-f filesystem] -T username|groupname ...

-u, --user                    edit user data
-g, --group                   edit group data
-r, --remote                  edit remote quota (via RPC)
-m, --no-mixed-pathnames      trim leading slashes from NFSv4 mountpoints
-F, --format=formatname       edit quotas of a specific format
-p, --prototype=name          copy data from a prototype user/group
    --always-resolve          always try to resolve name, even if it is
                              composed only of digits
-f, --filesystem=filesystem   edit data only on a specific filesystem
-t, --edit-period             edit grace period
-T, --edit-times              edit grace time of a user/group
-h, --help                    display this help text and exit
-V, --version                 display version information and exit

Rapports de bugs à : jack@suse.cz
```

Pour mettre en place un quota par group, la procédure est similaire. Il suffit d'utiliser l'option -g de la commande edquota.

La Commande quotaon

Appliquez maintenant les quotas :

```
[root@centos7 ~]# quotaon -a
```

Les options de la commande **quotaon** sont :

```
[root@centos7 ~]# quotaon --help
quotaon: Usage:
    quotaon [-guvp] [-F quotaformat] [-x state] -a
    quotaon [-guvp] [-F quotaformat] [-x state] filesys ...

-a, --all               turn quotas on for all filesystems
-f, --off               turn quotas off
-u, --user              operate on user quotas
-g, --group             operate on group quotas
-p, --print-state       print whether quotas are on or off
-x, --xfs-command=cmd   perform XFS quota command
-F, --format=formatname  operate on specific quota format
-v, --verbose           print more messages
-h, --help              display this help text and exit
-V, --version           display version information and exit
```

De cette manière vous avez mis en place un quota **souple** pour fenestros de 8 000 Ko et un quota **stricte** de 10 000 Ko.

Quand l'utilisateur fenestros aura dépassé le quota **souple**, il recevra un message d'avertissement. Quand il dépasse le quota **stricte**, il ne pourra plus enregistrer dans /home, sauf dans le cas où il supprime des fichiers pour retomber en dessous de la limite **stricte**.

Il est à noter que vous pouvez soit mettre en place un quota en taille, soit mettre en place un quota basé sur le nombre d'inodes utilisés par l'utilisateur.

La commande pour désactivez les quotas est **quotaoff**.

La Commande repquota

Pour visualiser les quotas utilisez la commande **repquota** :

```
[root@centos7 ~]# repquota /home
*** Rapport pour les quotas user sur le périphérique /dev/sdb1
Période de sursis bloc : 7days ; période de sursis inode : 7days
                        Block limits                File limits
Utilisateur     utilisé souple stricte sursis utilisé souple stricte sursis
-----------------------------------------------------------------------
root      --      20       0       0              2     0     0
trainee   --   20484       0       0            328     0     0
```

Notez que l'utilisateur fenestros ne figure pas dans la liste. Sous CentOS, le quota n'est pas visible tant que l'utilisateur ne s'est pas connecté pour la première fois. Notez aussi les période de grâce de **7** jours.

Les options de la commande **repquota** sont :

```
[root@centos7 ~]# repquota --help
repquota: Utility for reporting quotas.
Usage:
repquota [-vugsi] [-c|C] [-t|n] [-F quotaformat] (-a | mntpoint)

-v, --verbose               display also users/groups without any usage
-u, --user                  display information about users
-g, --group                 display information about groups
```

```
-s, --human-readable        show numbers in human friendly units (MB, GB, ...)
-t, --truncate-names        truncate names to 9 characters
-p, --raw-grace             print grace time in seconds since epoch
-n, --no-names              do not translate uid/gid to name
-i, --no-autofs             avoid autofs mountpoints
-c, --cache                 translate big number of ids at once
-C, --no-cache              translate ids one by one
-F, --format=formatname     report information for specific format
-a, --all                   report information for all mount points with quotas
-h, --help                  display this help message and exit
-V, --version               display version information and exit

Rapports de bugs à jack@suse.cz
```

La Commande quota

Pour visualiser les quotas d'un utilisateur spécifique, il convient d'utiliser la commande **quota** :

```
[root@centos7 ~]# quota fenestros
Disk quotas for user fenestros (uid 1001): aucun
[root@centos7 ~]# su - fenestros
[fenestros@centos7 ~]$ touch test
[fenestros@centos7 ~]$ exit
logout
[root@centos7 ~]# quota fenestros
Disk quotas for user fenestros (uid 1001):
Système fichiers   blocs   quota  limite  sursisfichiers   quota  limite  sursis
      /dev/sdb1      24    8000   10000               7       0       0
```

Les options de la commande **quota** sont :

```
[root@centos7 ~]# quota --help
quota: Usage: quota [-guqvswim] [-l | [-Q | -A]] [-F quotaformat]
```

```
    quota [-qvswim] [-l | [-Q | -A]] [-F quotaformat] -u username ...
    quota [-qvswim] [-l | [-Q | -A]] [-F quotaformat] -g groupname ...
    quota [-qvswugQm] [-F quotaformat] -f filesystem ...

-u, --user                display quota for user
-g, --group               display quota for group
-q, --quiet               print more terse message
-v, --verbose             print more verbose message
-s, --human-readable      display numbers in human friendly units (MB, GB...)
    --always-resolve      always try to translate name to id, even if it is
              composed of only digits
-w, --no-wrap             do not wrap long lines
-p, --raw-grace           print grace time in seconds since epoch
-l, --local-only          do not query NFS filesystems
-Q, --quiet-refuse        do not print error message when NFS server does
                          not respond
-i, --no-autofs           do not query autofs mountpoints
-F, --format=formatname   display quota of a specific format
-f, --filesystem-list     display quota information only for given filesystems
-A, --all-nfs             display quota for all NFS mountpoints
-m, --no-mixed-pathnames  trim leading slashes from NFSv4 mountpoints
    --show-mntpoint       show mount point of the file system in output
    --hide-device         do not show file system device in output
-h, --help                display this help message and exit
-V, --version             display version information and exit

Rapports de bugs à : jack@suse.cz
```

La Commande warnquota

La commande **warnquota** vérifie le ou les disques et envoie un message par mail à tout utilisateur qui a dépassé la limite soft. Elle est enrègle générale appelée par un job cron. Cependant elle peut aussi est appelée d'une manière intéractive.

Sous RHEL/CentOS 7, warnquota n'est pas installé par défaut :

```
[root@centos7 ~]# yum install quota-warnquota
Modules complémentaires chargés : fastestmirror, langpacks
base
| 3.6 kB  00:00:00
extras
| 3.4 kB  00:00:00
updates
| 3.4 kB  00:00:00
Loading mirror speeds from cached hostfile
 * base: centos.quelquesmots.fr
 * extras: miroir.univ-paris13.fr
 * updates: miroir.univ-paris13.fr
Résolution des dépendances
--> Lancement de la transaction de test
---> Le paquet quota-warnquota.x86_64 1:4.01-11.el7_2.1 sera installé
--> Résolution des dépendances terminée

Dépendances résolues

================================================================================================================
================================================
 Package                                    Architecture                    Version
Dépôt                               Taille
================================================================================================================
================================================
Installation :
 quota-warnquota                            x86_64                          1:4.01-11.el7_2.1
updates                              76 k

Résumé de la transaction
================================================================================================================
================================================
```

```
Installation   1 Paquet

Taille totale des téléchargements : 76 k
Taille d'installation : 137 k
Is this ok [y/d/N]: y
```

Les options de la commande **warnquota** sont :

```
[root@centos7 ~]# warnquota --help
warnquota: Usage:
  warnquota [-ugsid] [-F quotaformat] [-c configfile] [-q quotatabfile] [-a adminsfile] [filesystem...]

-u, --user                      warn users
-g, --group                     warn groups
-s, --human-readable            send information in more human friendly units
-i, --no-autofs                 avoid autofs mountpoints
-d, --no-details                do not send quota information itself
-F, --format=formatname         use quotafiles of specific format
-c, --config=config-file        non-default config file
-q, --quota-tab=quotatab-file   non-default quotatab
-a, --admins-file=admins-file   non-default admins file
-h, --help                      display this help message and exit
-v, --version                   display version information and exit

Rapports de bugs à jack@suse.cz
```
