

Version : **2024.01**

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

Topic 4 : Devices, Linux FileSystems, Filesystem Hierarchy Standard

Contenu du Module

- **Topic 4 : Devices, Linux FileSystems, Filesystem Hierarchy Standard**
 - Contenu du Module
 - Linux File Hierarchy System
 - RHEL/CentOS 6
 - RHEL/CentOS 7
 - Types de Fichiers
 - La Commande mount
 - Options de la commande
 - Le Fichier /etc/fstab
 - Comprendre le fichier /etc/fstab
 - Options de Montage
 - La Commande umount
 - Options de la commande
 - Système de Fichiers Unix
 - Superbloc
 - Inodes
 - Blocs de données
 - Liens Physiques
 - Liens Symboliques
 - Périphériques de stockage
 - Partitions

- Partitionnement
 - LAB #1 - Partitionnement de votre Disque sous RHEL/CentOS 7 avec fdisk
 - LAB #2 - Modifier les Drapeaux des Partitions avec fdisk
- Logical Volume Manager (LVM)
 - LAB #3 - Volumes Logiques Linéaires
 - Physical Volume (PV)
 - Volume Group (VG) et Physical Extent (PE)
 - Logical Volumes (LV)
 - LAB #4 - Étendre un Volume Logique à Chaud
 - LAB #5 - Snapshots
 - LAB #6 - Suppression des Volumes
- Systèmes de Fichiers Journalisés
 - Présentation
 - Ext3
 - Gestion d'Ext3
 - LAB #7 - Convertir un Système de Fichiers Ext3 en Ext2
 - LAB #8 - Convertir un Système de Fichiers Ext2 en Ext3
 - LAB #9 - Placer le Journal sur un autre Partition
 - LAB #10 -Modifier la Fréquence de Vérification du Système de Fichiers Ext3
 - Ext4
 - LAB #11 - Créer un Système de Fichiers Ext4
 - LAB #12 - Ajouter une Étiquette au Système de Fichiers Ext4
 - LAB #13 - Convertir un Système de Fichiers Ext3 en Ext4
 - XFS
 - LAB #14 - Créer un Système de Fichiers XFS
 - LAB #15 - Ajouter une Étiquette au Système de Fichiers XFS
 - Autres Systèmes de Fichiers
 - ReiserFS
 - JFS
 - Btrfs
 - Comparaison des Commandes par Système de Fichiers
- Le Swap
 - Taille du swap
 - Partitions de swap

- 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 **binary** 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 **services** 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
drwrxr-xr-x. 19 root root 3280 Jul  7 15:55 dev
drwrxr-xr-x. 131 root root 8192 Jul 23 17:05 etc
drwrxr-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
drwrxr-xr-x.  2 root root   6 Jun 10 2014 media
drwrxr-xr-x.  3 root root   18 Jul  5 13:57 mnt
drwrxr-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
drwrxr-xr-x. 35 root root 1100 Jul 23 15:40 run
lrwxrwxrwx.  1 root root   8 Mar  8 13:41 sbin -> usr/sbin
drwrxr-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
drwrxr-xr-x. 13 root root 4096 Mar  8 13:41 usr
drwrxr-xr-x. 22 root root 4096 Jul  7 15:53 var
```

- **/bin** : est une abréviation de **binary** 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 **services** 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 entre les majuscules et les 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/<rепертоire_cible>
```

ou **/dev/<fichier_spécial>** est le périphérique à monter et **/mnt/<rепертоire_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|-0] ...      : 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-arborescence 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 <i>dump</i> (1 = à dumper, 0 ou vide = à ignorer)	L'ordre de vérification par <i>fsck</i> 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 Défault
defaults	Tous	Egal à rw, uid, 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 :

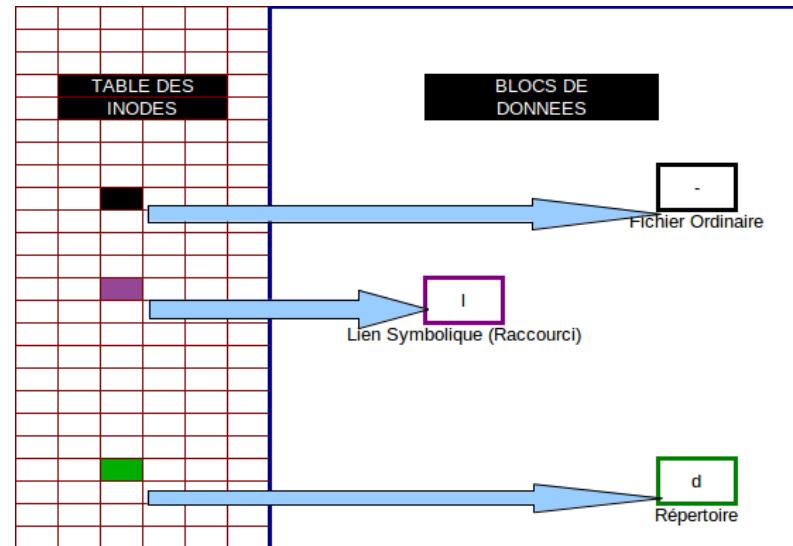
```
[root@centos6 ~]# dumpe2fs /dev/sda1 | grep -i superbloc
dumpe2fs 1.41.12 (17-May-2010)
superbloc Primaire à 1, Descripteurs de groupes à 2-2
superbloc Secours à 8193, Descripteurs de groupes à 8194-8194
superbloc Secours à 24577, Descripteurs de groupes à 24578-24578
superbloc Secours à 40961, Descripteurs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

- **I** - 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 :

- In 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 utilisées pour accéder 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 Logiques.**

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 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)

Taille de la Partition	Système de Fichiers
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 utiliser 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]
  [--bootloaderarearesize 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-kw20-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	0Q3Moh-KXD8-Ca2H-B3ry-imT8-e4SG-NYSHwi

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

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

```
vgdisplay
[-A|--activevolume[groups]]
[-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[bBsSkMmGgTpPeE]}
```

```
--poolmetadatasize MetadataVolumeSize[bBsSkMgG]
[-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 agrandi 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 le 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 [+]
```

```
[-n| --nofsck]
[--noudevsync]
[-r| --resizefs]
[-t| --test]
[--type VolumeType]
[-v| --verbose]
[--version]
LogicalVolume[Path] [ PhysicalVolumePath... ]
```

Le volume ayant été agrandi, il est nécessaire 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 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 grâce 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 nécessite 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

Système de fichier	Taille maximum - fichier	Taille maximum - système de fichier
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** où n est le nouveau pourcentage à réservé.

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'aït 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 - Créez 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/sdall my_ext4
[root@centos7 ~]# dumpe2fs /dev/sdall | 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/sdall** en tant qu'Ext3 :

```
[root@centos7 ~]# mkdir /mnt/sdall
[root@centos7 ~]# mount -t ext3 /dev/sdall /mnt/sdall
mount: wrong fs type, bad option, bad superblock on /dev/sdall,
      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 sdall  
/dev/sdall 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 chaîne **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 créé 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), xxxx (sectors), xxxx (fs blocks), xxxxk (xxx KiB),
      xxxxm (xxx MiB), xxxxg (xxx GiB), xxxx (xxx TiB) or xxxx (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 compression 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
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 partitions 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, --fixpsz       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
PRI0	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 espaces 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	<i>Discretionary Access Control</i>	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**:

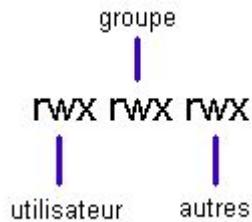
```
$ touch tux.jpg [Entrée]
```

```
[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 accessibles 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 <i>catégories</i> (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 :

r	w	x	r	w	x	r	w	x
400	200	100	40	20	10	4	2	1
<hr/> Utilisateur			<hr/> Group			<hr/> Other		

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=FILE FILE...
Change the mode of each FILE to MODE.
With --reference, change the mode of each FILE to that of FILE.

-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=FILE       use FILE'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	<code>rw- rw- rw-</code>	666
Droits à retirer	<code>— -w- -w-</code>	022
Résultat	<code>rw- r- r-</code>	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 où 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 accordées 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/repl/fichier1
[root@centos7 tmp]# getfacl /home/trainee/repl
getfacl: Removing leading '/' from absolute path names
# file: home/trainee/repl
# 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/repl/fichier1
getfacl: Removing leading '/' from absolute path names
# file: home/trainee/repl/fichier1
# owner: root
# group: root
user::r--
group::---
other::---
```

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

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 être 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_rpcgs	59343	1 nfsd
nfs_acl	12837	1 nfsd
lockd	93600	1 nfsd
grace	13295	2 nfsd,lockd
sunrpc	300464	7 nfsd,auth_rpcgs,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_pcilmul	14289	1
crct10dif_common	12595	3 crct10dif_pcilmul,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/crypt
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:          rndl-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 encapsulation layer 2+3, 4 for encapsulation 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 répertoire **/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
# package 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 fichiers **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 périodes 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	sursis	fichiers	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 être appelée d'une manière interactive.

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	
<hr/>		

```
=====
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

Copyright © 2024 Hugh Norris.