

Administration Des Systèmes Informatiques

Rapport Tp9: Gestion des disques RAID

Etape 1 : Installation de package mdadm :

1. En lançant la commande `lsmod | grep raid` ; cette commande ne retourne rien ce qui veut dire qu'il n'y a aucun module Raid chargé dans le noyau.

```
root@debian:/home/ensao# lsmod |grep raid
```

2. Alors on installe le paquet «mdadm» qui contient l'outil permettant de gérer le raid logiciel.

```
root@debian:/home/ensao# apt-get install mdadm
Lecture des listes de paquets... Fait
Construction de l'arbre des dépendances
Lecture des informations d'état... Fait
The following additional packages will be installed:
  exim4-base exim4-config exim4-daemon-light guile-2.0-libs libgsasl7
  libkyotocabinet16v5 libmailutils5 libmariadbclient18 libntlm0 mailutils
  mailutils-common mysql-common
Paquets suggérés :
  eximon4 exim4-doc-html | exim4-doc-info spf-tools-perl swaks
  mailutils-mh mailutils-doc
Les NOUVEAUX paquets suivants seront installés :
  exim4-base exim4-config exim4-daemon-light guile-2.0-libs libgsasl7
  libkyotocabinet16v5 libmailutils5 libmariadbclient18 libntlm0 mailutils
  mailutils-common mdadm mysql-common
0 mis à jour, 13 nouvellement installés, 0 à enlever et 0 non mis à jour.
Il est nécessaire de prendre 8 155 ko dans les archives.
Après cette opération, 27,1 Mo d'espace disque supplémentaires seront utilisés.
Souhaitez-vous continuer ? [O/n] o
0% [Connexion à prod.debian.map.fastly.net] [Connexion à security.debian
```

3. Le package Mdadm s'en sert pour identifier les partitions (ou disques) faisant partie d'un RAID

Rapport Tp8: Gestion des disques RAID

Les options les plus utilisées de cette commande sont :

- C : pour créer un nouveau tableau
- n : spécifier le nombre des partitions qui sont active dans le tableau
- l : niveau de raid

Enonce 2 : Gestion des disques par le niveau RAID 0

1. On commence par les deux commandes **fdisk -l** et **dmesg** :

```
Disque /dev/sdb : 512 MiB, 536870912 octets, 1048576 secteurs
Unités : secteur de 1 x 512 = 512 octets
Taille de secteur (logique / physique) : 512 octets / 512 octets
taille d'E/S (minimale / optimale) : 512 octets / 512 octets
```

```
Disque /dev/sdc : 512 MiB, 536870912 octets, 1048576 secteurs
Unités : secteur de 1 x 512 = 512 octets
Taille de secteur (logique / physique) : 512 octets / 512 octets
taille d'E/S (minimale / optimale) : 512 octets / 512 octets
```

La commande **dmesg** :

```
[ 3.122406] sd 1:0:0:0: [sdb] 1048576 512-byte logical blocks: (537 MB/512 MiB)
[ 3.122617] sd 1:0:0:0: [sdb] Write Protect is off
[ 3.122622] sd 1:0:0:0: [sdb] Mode Sense: 00 3a 00 00
[ 3.122755] sd 1:0:0:0: [sdb] Write cache: enabled, read cache: enabled, doesn't
[ 3.124014] sd 2:0:0:0: [sdc] 1048576 512-byte logical blocks: (537 MB/512 MiB)
[ 3.124162] sd 2:0:0:0: [sdc] Write Protect is off
[ 3.124167] sd 2:0:0:0: [sdc] Mode Sense: 00 3a 00 00
[ 3.124294] sd 2:0:0:0: [sdc] Write cache: enabled, read cache: enabled, doesn't
[ 3.127513] sd 2:0:0:0: [sdc] Attached SCSI disk
[ 3.127711] sd 1:0:0:0: [sdb] Attached SCSI disk
```

➔ D'après ces 2 commandes, on constate que es deux disques durs (sdb et sdc) sont bien ajoutés à la machine ;

2. Création du volume «/dev/md0»

```
root@debian:/home/ensao# mdadm -C /dev/md0 -n 2 -l raid0 /dev/sd[bc]
mdadm: Defaulting to version 1.2 metadata
mdadm: array /dev/md0 started.
```

3. Nous créons ensuite un système de fichiers EXT4 pour pouvoir stocker des fichiers sur le volume «/dev/md0».

```
root@debian:/home/ensao# mkfs.ext4 /dev/md0
mke2fs 1.43.4 (31-Jan-2017)
En train de créer un système de fichiers avec 261632 4k blocs et 65408 i-noeuds.
UUID de système de fichiers=e6c5325a-baf7-4983-9fae-7258348af27b
Superblobs de secours stockés sur les blocs :
    32768, 98304, 163840, 229376

Allocation des tables de groupe : complété
Écriture des tables d'i-noeuds : complété
Création du journal (4096 blocs) : complété
Écriture des superblobs et de l'information de comptabilité du système de
fichiers : complété
```

4. Le fichier système /proc/mdstat permet d'avoir un aperçu rapide de l'état de nos ensembles RAID.

```
root@debian:/home/ensao# mkdir /data-raid0
root@debian:/home/ensao# cat /proc/mdstat
Personalities : [linear] [multipath] [raid0] [raid1] [raid6] [raid5] [raid4] [raid10]
md0 : active raid0 sdc[1] sdb[0]
      1046528 blocks super 1.2 512k chunks

unused devices: <none>
```

Rapport Tp8: Gestion des disques RAID

- personalities : cette ligne affiche les niveaux de RAID supporté par le noyau.
Pour notre cas : raid0, raid1, raid4, raid5, raid6, raid10.
- Md0 : affiche des infos sur le disque md0 qui se trouve dans « /dev/md0 »,
 - ✓ est de type raid0
 - ✓ et qui contient les disques sdb et sdc qui sont stocké dans un tableau,
 - ✓ en plus il la taille utilisé est de 1046528 blocks,
 - ✓ le tableau utilise 1.2 superblocks avec un chunk size de 512K.

5. Afin de conserver le point de montage après redémarrage de la machine, il faut ajouter une ligne dans le fichier «/etc/fstab» de montage du volume «/dev/md0» précédemment crée sur «/data-raid0».

```
GNU nano 2.7.4 Fichier : /etc/fstab

# /etc/fstab: static file system information.
#
# Use 'blkid' to print the universally unique identifier for a
# device; this may be used with UUID= as a more robust way to name devices
# that works even if disks are added and removed. See fstab(5).
#
# <file system> <mount point> <type> <options> <dump> <pass>
# / was on /dev/sda1 during installation
UUID=760ff3b1-db93-4573-b5b5-b5a622702ca2 / ext4 errors=remount-ro 0
# swap was on /dev/sda5 during installation
UUID=5d80a371-3e83-44cd-90ac-c6a1e5051988 none swap sw 0
/dev/sr0 /media/cdrom0 udf,iso9660 user,noauto 0 0
/dev/md0 /data-raid0 ext4 rw,auto 1 0
```

- /dev/md0 : la partition à monter
- /data-raid0 : point de montage
- On utilisant le système de fichiers ext4

6.

```
root@debian:/home/ensao# nano /etc/fstab
root@debian:/home/ensao# mount -av
/ : ignoré
none : ignoré
/media/cdrom0 : ignoré
/data-raid0 : successfully mounted
```

Le disque est monté avec succès.

```
root@debian:/home/ensao# cat /proc/mdstat
Personalities : [linear] [multipath] [raid0] [raid1] [raid6] [raid5] [raid
md0 : active raid0 sdc[1] sdb[0]
      1046528 blocks super 1.2 512k chunks

unused devices: <none>
```

Même après le montage, il n'y a aucun changement au niveau de notre disque virtuelle md0, est toujours activé.

7.

Rapport Tp8: Gestion des disques RAID

```
root@debian:/home/ensao# mdadm --detail /dev/md0
/dev/md0:
    Version : 1.2
  Creation Time : Sat Dec  9 22:33:46 2017
    Raid Level : raid0
    Array Size : 1046528 (1022.00 MiB 1071.64 MB)
    Raid Devices : 2
    Total Devices : 2
    Persistence : Superblock is persistent

    Update Time : Sat Dec  9 22:33:46 2017
      State : clean
    Active Devices : 2
    Working Devices : 2
    Failed Devices : 0
    Spare Devices : 0


    Chunk Size : 512K

    Name : debian:0 (local to host debian)
    UUID : 41cae811:aeace8bd:0a033adc:b528793c
    Events : 0

   Number  Major   Minor   RaidDevice State
    -----
     0         8       16           0  active sync  /dev/sdb
     1         8       32           1  active sync  /dev/sdc
```

La commande `mdadm --detail` : affiche des informations détaillées sur `md0`.

- 2 disques qui sont activent, et working
- Pas de disque à l'état failed et pas de disque à l'état secours (Spare)

8. la commande `mdadm --examine /dev/sd[b-c]` ; affiche des informations détaillés sur chaque disque appart.

Rapport Tp8: Gestion des disques RAID

```
root@debian:/home/ensao# mdadm --examine /dev/sd[b-c]
/dev/sdb:
    Magic : a92b4efc
    Version : 1.2
    Feature Map : 0x0
    Array UUID : 41cae811:aeace8bd:0a033adc:b528793c
    Name : debian:0 (local to host debian)
    Creation Time : Sat Dec 9 22:33:46 2017
    Raid Level : raid0
    Raid Devices : 2

    Avail Dev Size : 1046528 (511.00 MiB 535.82 MB)
    Data Offset : 2048 sectors
    Super Offset : 8 sectors
    Unused Space : before=1960 sectors, after=0 sectors
    State : clean
    Device UUID : 314a27e5:6b48eb7c:570f2767:9bb68837

    Update Time : Sat Dec 9 22:33:46 2017
    Bad Block Log : 512 entries available at offset 72 sectors
    Checksum : e080d049 - correct
    Events : 0

    Chunk Size : 512K

    Device Role : Active device 0
    Array State : AA ('A' == active, '.' == missing, 'R' == replacing)
```

```
root@debian:/home/ensao# dd if=/dev/zero of=/data-raid0/file1 bs=1M count=60
60+0 enregistrements lus
60+0 enregistrements écrits
62914560 bytes (63 MB, 60 MiB) copied, 0.230535 s, 273 MB/s
root@debian:/home/ensao# dd if=/dev/zero of=/data-raid0/file2 bs=1M count=60
60+0 enregistrements lus
60+0 enregistrements écrits
62914560 bytes (63 MB, 60 MiB) copied, 0.271253 s, 232 MB/s
```

La commande dd : permet de copier tout ou partie d'un disque par blocks d'octets, indépendamment de la structure du contenu du disque en fichiers et en répertoires.

- if : input file
- of : output file
- bs : block size ou la taille du block
- taille finale de fichier est : taille bs x nb_count

9.

```
root@debian:/home/ensao# mdadm --manage /dev/md0 --fail /dev/sdc
mdadm: set device faulty failed for /dev/sdc: Device or resource busy
root@debian:/home/ensao# mdadm --manage /dev/md0 --remove /dev/sdc
mdadm: hot remove failed for /dev/sdc: Device or resource busy
```

➔ Le disque sdc va tomber en panne, apres en le supprime ;

Rapport Tp8: Gestion des disques RAID

```
root@debian:/home/ensao# mount -av
/ : ignoré
none : ignoré
/media/cdrom0 : ignoré
mount: le périphérique spécial /dev/md0 n'existe pas
```

Comme le disque sdc a été supprimé, on a perdu tout le volume...c'est parmi les inconvénients de RAID0, si on perd un seul disque, tout le volume est perdu parce que les données sont écrites alternativement sur les disques.

→ Le volume n'est plus monté, on ne peut ni écrire ni lire.

10. la commande cat /proc/mdstat

```
root@debian:/home/ensao# cat /proc/mdstat
Personalities : [linear] [multipath] [raid0] [raid1] [raid6] [raid5] [raid
4] [raid10]
md127 : inactive sdb[0](S)
      523264 blocks super 1.2

unused devices: <none>
```

→ On remarque que le volume md0 est devenu : inactive, et la taille de blocks est divisé sur 2.

11.

```
root@debian:/home/ensao# ls -lh /data-raid0
total 0
```

→ Toutes les données sont perdues.

énoncé 3 : Gestion des disques par le niveau RAID 1

```
root@debian:/home/ensao# fdisk -l
Disque /dev/sdb : 1 GiB, 1073741824 octets, 2097152 secteurs
Unités : secteur de 1 × 512 = 512 octets
Taille de secteur (logique / physique) : 512 octets / 512 octets
taille d'E/S (minimale / optimale) : 512 octets / 512 octets
```

```
Disque /dev/sdc : 1 GiB, 1073741824 octets, 2097152 secteurs
Unités : secteur de 1 × 512 = 512 octets
Taille de secteur (logique / physique) : 512 octets / 512 octets
taille d'E/S (minimale / optimale) : 512 octets / 512 octets
```

```
Disque /dev/sdd : 1 GiB, 1073741824 octets, 2097152 secteurs
Unités : secteur de 1 × 512 = 512 octets
Taille de secteur (logique / physique) : 512 octets / 512 octets
taille d'E/S (minimale / optimale) : 512 octets / 512 octets
```

Rapport Tp8: Gestion des disques RAID

```
root@debian:/home/ensao# mdadm -C /dev/md1 -n 2 -l raid1 /dev/sd[bc]
mdadm: Note: this array has metadata at the start and
may not be suitable as a boot device. If you plan to
store '/boot' on this device please ensure that
your boot-loader understands md/v1.x metadata, or use
--metadata=0.90
Continue creating array? y
mdadm: Defaulting to version 1.2 metadata
mdadm: array /dev/md1 started.
```

1. Creation d'un disque virtuelle « /dev/md1 », de type raid1 et qui contient les disques « /dev/sdb », »/dev/sdc ».
2. Formatage du volume /dev/md1 en ext4 :

```
root@debian:/home/ensao# mkfs.ext4 /dev/md1
mke2fs 1.43.4 (31-Jan-2017)
En train de créer un système de fichiers avec 523776 4k blocs et 131072 i-nœuds.
UUID de Système de fichiers=a61f1942-f8f8-461b-bd18-7c57cd554cc2
Superblocs de secours stockés sur les blocs :
    32768, 98304, 163840, 229376, 294912

Allocation des tables de groupe : complété
Écriture des tables d'i-nœuds : complété
Création du journal (8192 blocs) : complété
Écriture des superblocs et de l'information de comptabilité du système de
fichiers : complété
```

3. la commande cat /proc/ mdstat

```
root@debian:/home/ensao# cat /proc/mdstat
Personalities : [linear] [multipath] [raid0] [raid1] [raid6] [raid5] [raid4] [raid10]
md1 : active raid1 sdc[1] sdb[0]
      1047552 blocks super 1.2 [2/2] [UU]

unused devices: <none>
```

- **Md1 :**

- ✓ est de type raid1
- ✓ et qui contient les disques sdb et sdc qui sont stocké dans un tableau,
- ✓ la taille utilisé est de 1047552 blocks, au lieu de 2095104 blocks, parce que le stockage des données se fait dans un seul disque et l'autre disque c'est comme un miroir qui copie les données du 1^{er} disque.
- ✓ le tableau utilise 1.2 superblocs avec un chunk size de 512K.

4. montage automatique du volume /dev/md1 :

```
root@debian:/home/ensao# mount -av
/ : ignoré
none : ignoré
/media/cdrom0 : ignoré
mount: le périphérique spécial /dev/md0 n'existe pas
/data-raid01 : successfully mounted
```

Le volume est bien monté dans « /data-raid01 ».

- 5.

Rapport Tp8: Gestion des disques RAID

```
root@debian:/home/ensao# mount
sysfs on /sys type sysfs (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime)
proc on /proc type proc (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime)
udev on /dev type devtmpfs (rw,nosuid,relatime,size=635216k,nr_inodes=158804,
mode=755)
devpts on /dev/pts type devpts (rw,nosuid,noexec,relatime,gid=5,mode=620,ptmx
mode=000)
tmpfs on /run type tmpfs (rw,nosuid,noexec,relatime,size=128872k,mode=755)
/dev/sda1 on / type ext4 (rw,relatime,errors=remount-ro,data=ordered)
tmpfs on /run/lock type tmpfs (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime,size=5120k)
pstore on /sys/fs/pstore type pstore (rw,relatime)
tmpfs on /run/shm type tmpfs (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime,size=519460k)
cgroup on /sys/fs/cgroup type tmpfs (rw,relatime,size=12k,mode=755)
systemd on /sys/fs/cgroup/systemd type cgroup (rw,nosuid,nodev,noexec,relatim
e,release_agent=/run/cgmanager/agents/cgm-release-agent.systemd,name=systemd)
tmpfs on /run/user/117 type tmpfs (rw,nosuid,nodev,relatime,size=128868k,mode
=700,uid=117,gid=123)
tmpfs on /run/user/1000 type tmpfs (rw,nosuid,nodev,relatime,size=128868k,mod
e=700,uid=1000,gid=1000)
fusectl on /sys/fs/fuse/connections type fusectl (rw,relatime)
gvfsd-fuse on /run/user/1000/gvfs type fuse.gvfsd-fuse (rw,nosuid,nodev,relat
ime,user_id=1000,group_id=1000)
/dev/md1 on /data-raid01 type ext4 (rw,relatime,stripe=256,data=ordered)
```

6. les informations concernant le volume :

```
root@debian:/home/ensao# cat /proc/mdstat
Personalities : [linear] [multipath] [raid0] [raid1] [raid6] [raid5] [raid4] [raid10]
md1 : active raid1 sdc[1] sdb[0]
      1047552 blocks super 1.2 [2/2] [UU]

unused devices: <none>
```

Rien n'a changé même après le montage.

```
root@debian:/home/ensao# mdadm --detail /dev/md1
/dev/md1:
    Version : 1.2
    Creation Time : Thu Dec 7 10:44:51 2017
    Raid Level : raid1
    Array Size : 1047552 (1023.00 MiB 1072.69 MB)
    Used Dev Size : 1047552 (1023.00 MiB 1072.69 MB)
    Raid Devices : 2
    Total Devices : 2
    Persistence : Superblock is persistent

    Update Time : Thu Dec 7 10:56:49 2017
    State : clean
    Active Devices : 2
    Working Devices : 2
    Failed Devices : 0
    Spare Devices : 0

    Name : debian:1 (local to host debian)
    UUID : e8bd9c4f:d137fef3:143fba40:ef378dc7
    Events : 19

    Number Major Minor RaidDevice State
       0      8     16        0 active sync  /dev/sdb
       1      8     32        1 active sync  /dev/sdc
```

Des informations détaillées sur md1.

- Les deux disques sont activés et dans l'état 'working'
- Aucun disque n'est sur l'état 'failed' ou 'spare'.

Rapport Tp8: Gestion des disques RAID

```
root@debian:/home/ensao# mdadm --examine /dev/sd[b-c]
/dev/sdb:
    Magic : a92b4efc
    Version : 1.2
    Feature Map : 0x0
    Array UUID : e8bd9c4f:d137fef3:143fba40:ef378dc7
    Name : debian:1 (local to host debian)
    Creation Time : Thu Dec 7 10:44:51 2017
    Raid Level : raid1
    Raid Devices : 2

    Avail Dev Size : 2095104 (1023.00 MiB 1072.69 MB)
    Array Size : 1047552 (1023.00 MiB 1072.69 MB)
    Data Offset : 2048 sectors
    Super Offset : 8 sectors
    Unused Space : before=1960 sectors, after=0 sectors
    State : clean
    Device UUID : 950ac650:af57baa2:2d243e72:a41d5b5a

    Update Time : Thu Dec 7 10:56:49 2017
    Bad Block Log : 512 entries available at offset 72 sectors
    Checksum : 4204a34 - correct
    Events : 19

    Device Role : Active device 0
    Array State : AA ('A' == active, '.' == missing, 'R' == replacing)
```

→ La commande 'mdadm --examine /dev/md1' donne des informations détaillées sur chacun des disques composant le volume md1 .

7. Creation de deux fichiers de grande taille (200Mo) :

```
root@debian:/home/ensao# dd if=/dev/zero of=/data-raid01/file1 bs=1M count=200
200+0 enregistrements lus
200+0 enregistrements écrits
209715200 bytes (210 MB, 200 MiB) copied, 0,999027 s, 210 MB/s
```

```
root@debian:/home/ensao# dd if=/dev/zero of=/data-raid01/file2 bs=1M count=200
200+0 enregistrements lus
200+0 enregistrements écrits
209715200 bytes (210 MB, 200 MiB) copied, 1,01942 s, 206 MB/s
```

8.

```
root@debian:/home/ensao# ls -lh /data-raid01
total 401M
-rw-r--r-- 1 root root 200M déc. 10 12:58 file1
-rw-r--r-- 1 root root 200M déc. 10 13:01 file2
drwx----- 2 root root 16K déc. 10 12:47 lost+found
```

Les deux fichiers créés sont présent dans « /data-raid01 ».

12.

```
root@debian:/home/ensao# mdadm --manage /dev/md1 --fail /dev/sdc
mdadm: set /dev/sdc faulty in /dev/md1
```

Rapport Tp8: Gestion des disques RAID

```
root@debian:/home/ensao# mdadm --detail /dev/md1
/dev/md1:
  Version : 1.2
  Creation Time : Thu Dec 7 10:44:51 2017
  Raid Level : raid1
  Array Size : 1047552 (1023.00 MiB 1072.69 MB)
  Used Dev Size : 1047552 (1023.00 MiB 1072.69 MB)
  Raid Devices : 2
  Total Devices : 2
  Persistence : Superblock is persistent

  Update Time : Thu Dec 7 11:27:56 2017
  State : clean, degraded
Active Devices : 1
Working Devices : 1
Failed Devices : 1
Spare Devices : 0

    Name : debian:1 (local to host debian)
    UUID : e8bd9c4f:d137fef3:143fba40:ef378dc7
    Events : 21

   Number Major Minor RaidDevice State
    0         8      16         0  active sync  /dev/sdb
    -         0         0         1  removed
    1         8      32         -  faulty   /dev/sdc
```

Après la suppression d'un disque, on observe un changement au niveau de :

-Active Device : est devenu 1 au lieu de 2

-working Device : 1 au lieu de 2

-faillied Device : 1 au lieu de 0

Une ligne de l'état « faulty » et une autre de l'état « removed » sont ajoutée.

13.

```
root@debian:/home/ensao# mdadm --manage /dev/md1 --remove /dev/sdc
mdadm: hot removed /dev/sdc from /dev/md1
```

```
root@debian:/home/ensao# cat /proc/mdstat
Personalities : [linear] [multipath] [raid0] [raid1] [raid6] [raid5] [raid4] [raid10]
md1 : active raid1 sdb[0]
      1047552 blocks super 1.2 [2/1] [U_]
unused devices: <none>
```

Ici même après la suppression du disque « /dev/sdc », on remarque que la taille du volume n'a pas été changée, cela du au stockage miroir comme dit avant.

Rapport Tp8: Gestion des disques RAID

```
root@debian:/home/ensao# mdadm --detail /dev/md1
/dev/md1:
  Version : 1.2
  Creation Time : Thu Dec 7 10:44:51 2017
  Raid Level : raid1
  Array Size : 1047552 (1023.00 MiB 1072.69 MB)
  Used Dev Size : 1047552 (1023.00 MiB 1072.69 MB)
  Raid Devices : 2
  Total Devices : 1
  Persistence : Superblock is persistent

  Update Time : Thu Dec 7 11:29:54 2017
  State : clean, degraded
Active Devices : 1
Working Devices : 1
Failed Devices : 0
Spare Devices : 0

    Name : debian:1 (local to host debian)
    UUID : e8bd9c4f:d137fef3:143fba40:ef378dc7
    Events : 22

   Number  Major   Minor   RaidDevice State
    -----
     0       8      16         0   active sync /dev.
     -       0       0         1   removed
```

Maintenant, il y a qu'un seul disque actif et en état working.

14.

```
root@debian:/home/ensao# ls -lh /data-raid01
total 401M
-rw-r--r-- 1 root root 200M déc. 7 11:50 file1
-rw-r--r-- 1 root root 200M déc. 7 11:50 file2
drwx----- 2 root root 16K déc. 7 10:46 lost+found
```

Les fichiers sans toujours dans le volume.

15. Creation d'autres fichiers de grande taille :

```
root@debian:/home/ensao# dd if=/dev/zero of=/data-raid01/file3 bs=1M count=200
200+0 enregistrements lus
200+0 enregistrements écrits
209715200 bytes (210 MB, 200 MiB) copied, 9,09822 s, 23,1 MB/s
```

```
root@debian:/home/ensao# dd if=/dev/zero of=/data-raid01/file4 bs=1M count=200
200+0 enregistrements lus
200+0 enregistrements écrits
209715200 bytes (210 MB, 200 MiB) copied, 7,52449 s, 27,9 MB/s
```

Même s'il y a un seul disque actif dans le volume on peut écrire dedans.

```
root@debian:/home/ensao# ls -lh /data-raid01
total 801M
-rw-r--r-- 1 root root 200M déc. 7 11:50 file1
-rw-r--r-- 1 root root 200M déc. 7 11:50 file2
-rw-r--r-- 1 root root 200M déc. 7 11:57 file3
-rw-r--r-- 1 root root 200M déc. 7 11:58 file4
drwx----- 2 root root 16K déc. 7 10:46 lost+found
```

Rapport Tp8: Gestion des disques RAID

23. On ajoute le disque sdd au volume /dev/md1 :

```
root@debian:/home/ensao# mdadm --add /dev/md1 /dev/sdd
mdadm: added /dev/sdd
```

Pour remplacer le disque qu'on a supprimé par ce disque.

16.

```
root@debian:/home/ensao# mount
sysfs on /sys type sysfs (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime)
proc on /proc type proc (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime)
udev on /dev type devtmpfs (rw,nosuid,relatime,size=505436k,nr_inodes=126359,mode=755)
devpts on /dev/pts type devpts (rw,nosuid,noexec,relatime,gid=5,mode=620,ptmxmode=000)
tmpfs on /run type tmpfs (rw,nosuid,noexec,relatime,size=102916k,mode=755)
/dev/sda1 on / type ext4 (rw,relatime,data=ordered)
tmpfs on /run/lock type tmpfs (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime,size=5120k)
pstore on /sys/fs/pstore type pstore (rw,relatime)
tmpfs on /run/shm type tmpfs (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime,size=205820k)
cgroup on /sys/fs/cgroup type tmpfs (rw,relatime,size=12k,mode=755)
systemd on /sys/fs/cgroup/systemd type cgroup (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime,release_agent=/run/cgmanager/agents/cgm-release-agent.systemd,name=systemd)
tmpfs on /run/user/116 type tmpfs (rw,nosuid,nodev,relatime,size=102912k,mode=700,uid=116,gid=122)
tmpfs on /run/user/1000 type tmpfs (rw,nosuid,nodev,relatime,size=102912k,mode=700,uid=1000,gid=1000)
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)
/dev/md1 on /data-raid01 type ext4 (rw,relatime,data=ordered)
```

17. les informations concernant le volume :

```
root@debian:/home/ensao# cat /proc/mdstat
Personalities : [linear] [multipath] [raid0] [raid1] [raid6] [raid5] [raid4] [raid10]
md1 : active raid1 sdd[2] sdb[0]
      1047552 blocks super 1.2 [2/1] [U_]
      [=====>.....] recovery = 55.1% (577856/1047552) finish=0.8min speed=893
      5K/sec
unused devices: <none>
```

18.

```
root@debian:/home/ensao# mdadm --detail /dev/md1
/dev/md1:
  Version : 1.2
  Creation Time : Thu Dec 7 10:44:51 2017
  Raid Level : raid1
  Array Size : 1047552 (1023.00 MiB 1072.69 MB)
  Used Dev Size : 1047552 (1023.00 MiB 1072.69 MB)
  Raid Devices : 2
  Total Devices : 2
  Persistence : Superblock is persistent

  Update Time : Thu Dec 7 12:05:10 2017
  State : clean
  Active Devices : 2
  Working Devices : 2
  Failed Devices : 0
  Spare Devices : 0


  Name : debian:1 (local to host debian)
  UUID : e8bd9c4f:d137fef3:143fba40:ef378dc7
  Events : 121


   Number   Major   Minor   RaidDevice State
    0         8       16         0     active sync  /dev/sdb
    2         8       48         1     active sync  /dev/sdd
root@debian:/home/ensao#
```

Le disque ajouté dernièrement est actif et en état working.

Rapport Tp8: Gestion des disques RAID

29. d'après les logs «/var/log/syslog», on remarque que le volume a fait une 'recovery' des data (les fichiers créés précédemment), c.à.d ces fichiers sont dupliqués dans le disque ajouté (sdd) selon e principe du raid1 .

30. Supprimons le disque /dev/sdb.

```
root@debian:/home/ensao# mdadm --manage /dev/md1 --fail /dev/sdb
mdadm: set /dev/sdb faulty in /dev/md1
root@debian:/home/ensao# mdadm --manage /dev/md1 --remove /dev/sdb
mdadm: hot removed /dev/sdb from /dev/md1
```

→ Seul le disque « /dev/sdd » est active maintenant.

```
root@debian:/home/ensao# mdadm --detail /dev/md1
/dev/md1:
    Version : 1.2
    Creation Time : Thu Dec 7 10:44:51 2017
    Raid Level : raid1
    Array Size : 1047552 (1023.00 MiB 1072.69 MB)
    Used Dev Size : 1047552 (1023.00 MiB 1072.69 MB)
    Raid Devices : 2
    Total Devices : 1
    Persistence : Superblock is persistent

    Update Time : Thu Dec 7 12:12:06 2017
    State : clean, degraded
    Active Devices : 1
    Working Devices : 1
    Failed Devices : 0
    Spare Devices : 0

    Name : debian:1 (local to host debian)
    UUID : e8bd9c4f:d137fef3:143fba40:ef378dc7
    Events : 124

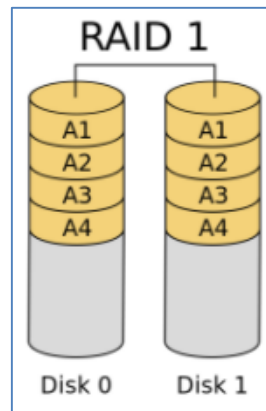
    Number Major Minor RaidDevice State
    -      0      0      0      removed
    2       8     48      1      active sync  /dev/sdd
```

```
root@debian:/home/ensao# ls -lh /data-raid01
total 901M
-rw-r--r-- 1 root root 200M déc. 7 11:50 file1
-rw-r--r-- 1 root root 200M déc. 7 11:50 file2
-rw-r--r-- 1 root root 200M déc. 7 11:57 file3
-rw-r--r-- 1 root root 200M déc. 7 11:58 file4
-rw-r--r-- 1 root root 100M déc. 7 12:08 file5
drwx----- 2 root root 16K déc. 7 10:46 lost+found
```

→ On n' a pas perdu les données puisqu'ils sont copiées dans le disque « /dev/sdd » de notre volume, même les fichiers créer avant l'ajout du disque.

31. Supprimez le disque /dev/sdd.

Rapport Tp8: Gestion des disques RAID



Enoncé 4 : Gestion des disques par le niveau RAID5 :

1.

```
root@debian:/home/ensao# fdisk -l
Disque /dev/sdf : 512 MiB, 536870912 octets, 1048576 secteurs
Unités : secteur de 1 × 512 = 512 octets
Taille de secteur (logique / physique) : 512 octets / 512 octets
taille d'E/S (minimale / optimale) : 512 octets / 512 octets

Disque /dev/sdb : 512 MiB, 536870912 octets, 1048576 secteurs
Unités : secteur de 1 × 512 = 512 octets
Taille de secteur (logique / physique) : 512 octets / 512 octets
taille d'E/S (minimale / optimale) : 512 octets / 512 octets

Disque /dev/sdd : 512 MiB, 536870912 octets, 1048576 secteurs
Unités : secteur de 1 × 512 = 512 octets
Taille de secteur (logique / physique) : 512 octets / 512 octets
taille d'E/S (minimale / optimale) : 512 octets / 512 octets

Disque /dev/sde : 512 MiB, 536870912 octets, 1048576 secteurs
Unités : secteur de 1 × 512 = 512 octets
Taille de secteur (logique / physique) : 512 octets / 512 octets
taille d'E/S (minimale / optimale) : 512 octets / 512 octets

Disque /dev/sdc : 512 MiB, 536870912 octets, 1048576 secteurs
Unités : secteur de 1 × 512 = 512 octets
Taille de secteur (logique / physique) : 512 octets / 512 octets
taille d'E/S (minimale / optimale) : 512 octets / 512 octets

5.608435] sd 7:0:0:0: [sdf] 1048576 512-byte logical blocks: (537 MB/512 MiB
5.608459] sd 4:0:0:0: [sdc] 1048576 512-byte logical blocks: (537 MB/512 MiB
5.608472] sd 3:0:0:0: [sdb] 1048576 512-byte logical blocks: (537 MB/512 MiB
5.608482] sd 5:0:0:0: [sdd] 1048576 512-byte logical blocks: (537 MB/512 MiB
5.608491] sd 7:0:0:0: [sdf] Write Protect is off
5.608495] sd 7:0:0:0: [sdf] Mode Sense: 00 3a 00 00
5.608518] sd 7:0:0:0: [sdf] Write cache: enabled, read cache: enabled, doesn't
rt DPO or FUA
5.608554] sd 6:0:0:0: [sde] 1048576 512-byte logical blocks: (537 MB/512 MiB
```

→ Les cinq disques sont bien ajoutés à la machine .

1. Création du volume «/dev/md5» :

```
root@debian:/home/ensao# mdadm -C /dev/md5 -n 3 -l raid5 /dev/sd[bcd]
mdadm: Defaulting to version 1.2 metadata
mdadm: array /dev/md5 started.
```

2. Formatage du volume en ext4 :

Rapport Tp8: Gestion des disques RAID

```
root@debian:/home/ensao# mkfs.ext4 /dev/md5
mke2fs 1.43.4 (31-Jan-2017)
En train de créer un système de fichiers avec 392448 4k blocs et 98112 i-noe
UUID de système de fichiers=452793c8-39e8-4407-98b7-48df0aa4c00b
Superblocs de secours stockés sur les blocs :
    32768, 98304, 163840, 229376, 294912

Allocation des tables de groupe : complété
Écriture des tables d'i-noeuds : complété
Création du journal (8192 blocs) : complété
Écriture des superblocs et de l'information de comptabilité du système de
fichiers : complété
```

3. les informations concernant le volume :

```
root@debian:/home/ensao# mkdir /data-raid05
root@debian:/home/ensao# cat /proc/mdstat
Personalities : [linear] [multipath] [raid0] [raid1] [raid6] [raid5] [ra
id4] [raid10]
md5 : active raid5 sdd[3] sdc[1] sdb[0]
      1046528 blocks super 1.2 level 5, 512k chunk, algorithm 2 [3/3] [U
UU]

unused devices: <none>
```

Ce niveau du raid utilise 2 disque pour écrire, et un disque pour la parité, mais à chaque fois on change le disque de parité...alors la taille de volume sera $2 \times 512 \times 1024$ ce qui est afficher dans la capture.

4. Montage automatique du volume :

```
GNU nano 2.7.4 Fichier : /etc/fstab
# /etc/fstab: static file system information.
#
# Use 'blkid' to print the universally unique identifier for a
# device; this may be used with UUID= as a more robust way to name devices
# that works even if disks are added and removed. See fstab(5).
#
# <file system> <mount point> <type> <options>          <dump> <pass>
# / was on /dev/sda1 during installation
UUID=ecf914c7-4338-4e0d-98f2-fe9ee9ae6818 /          ext4    errors=remount-ro
# swap was on /dev/sda5 during installation
UUID=223d459a-98f8-4093-a6f9-f8304f14d112 none        swap    sw
/dev/sr0      /media/cdrom0    udf,iso9660 user,noauto 0        0
/dev/md5      /data-raid05     ext4    rw,auto    1        0
```

5.

```
root@debian:/home/ensao# mount -av
/ : ignoré
none : ignoré
/media/cdrom0 : ignoré
/data-raid05 : successfully mounted
```

```
root@debian:/home/ensao# mount
sysfs on /sys type sysfs (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime)
proc on /proc type proc (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime)
udev on /dev type devtmpfs (rw,nosuid,relatime,size=635248k,nr_inodes=158812
5)
devpts on /dev/pts type devpts (rw,nosuid,noexec,relatime,gid=5,mode=620,ptm
0)
tmpfs on /run type tmpfs (rw,nosuid,noexec,relatime,size=128876k,mode=755)
/dev/sda1 on / type ext4 (rw,relatime,errors=remount-ro,data=ordered)
tmpfs on /run/lock type tmpfs (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime,size=5120k)
pstore on /sys/fs/pstore type pstore (rw,relatime)
tmpfs on /run/shm type tmpfs (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime,size=519480k)
cgroup on /sys/fs/cgroup type tmpfs (rw,relatime,size=12k,mode=755)
systemd on /sys/fs/cgroup/systemd type cgroup (rw,nosuid,nodev,noexec,relati
se_agent=/run/cgmanager/agents/cgm-release-agent.systemd,name=systemd)
tmpfs on /run/user/117 type tmpfs (rw,nosuid,nodev,relatime,size=128872k,mode
d=117,gid=123)
tmpfs on /run/user/1000 type tmpfs (rw,nosuid,nodev,relatime,size=128872k,mod
id=1000,gid=1000)
fusectl on /sys/fs/fuse/connections type fusectl (rw,relatime)
gvfsd-fuse on /run/user/1000/gvfs type fuse.gvfsd-fuse (rw,nosuid,nodev,rela
r_id=1000,group_id=1000)
/dev/md5 on /data-raid05 type ext4 (rw,relatime,stripe=384,data=ordered)
```

Rapport Tp8: Gestion des disques RAID

6.

```
root@debian:/home/ensao# mdadm --detail /dev/md5
/dev/md5:
    Version : 1.2
  Creation Time : Sun Dec 10 17:32:24 2017
    Raid Level : raid5
    Array Size : 1046528 (1022.00 MiB 1071.64 MB)
  Used Dev Size : 523264 (511.00 MiB 535.82 MB)
    Raid Devices : 3
    Total Devices : 3
 Persistence : Superblock is persistent

    Update Time : Sun Dec 10 17:37:37 2017
      State : clean
Active Devices : 3
Working Devices : 3
Failed Devices : 0
Spare Devices : 0

    Layout : left-symmetric
    Chunk Size : 512K

         Name : debian:5 (local to host debian)
        UUID : eed64f59:a0e15ee9:3a51ee4b:0138a843
        Events : 18

   Number   Major   Minor   RaidDevice State
    -----
        0         8        16           0  active sync  /dev/sdb
        1         8        32           1  active sync  /dev/sdc
        3         8        48           2  active sync  /dev/sdd
```

Les 3 disques sont actifs et à l'état working, en fait on va écrire dans la totalité des disques.

7.

```
root@debian:/home/ensao# mdadm --examine /dev/sd[b-d]
/dev/sdb:
    Magic : a92b4efc
    Version : 1.2
  Feature Map : 0x0
    Array UUID : eed64f59:a0e15ee9:3a51ee4b:0138a843
      Name : debian:5 (local to host debian)
  Creation Time : Sun Dec 10 17:32:24 2017
    Raid Level : raid5
    Raid Devices : 3

Avail Dev Size : 1046528 (511.00 MiB 535.82 MB)
  Array Size : 1046528 (1022.00 MiB 1071.64 MB)
    Data Offset : 2048 sectors
  Super Offset : 8 sectors
Unused Space : before=1960 sectors, after=0 sectors
      State : clean
    Device UUID : fb19f14a:8089a226:90781fdf:5334e397

    Update Time : Sun Dec 10 17:37:37 2017
  Bad Block Log : 512 entries available at offset 72 sectors
    Checksum : b6ec7603 - correct
    Events : 18

    Layout : left-symmetric
    Chunk Size : 512K

    Device Role : Active device 0
    Array State : AAA ('A' == active, '.' == missing, 'R' == replacing)
```

Rapport Tp8: Gestion des disques RAID

```
/dev/sdc:
  Magic : a92b4efc
  Version : 1.2
  Feature Map : 0x0
  Array UUID : eed64f59:a0e15ee9:3a51ee4b:0138a843
    Name : debian:5 (local to host debian)
  Creation Time : Sun Dec 10 17:32:24 2017
  Raid Level : raid5
  Raid Devices : 3

  Avail Dev Size : 1046528 (511.00 MiB 535.82 MB)
  Array Size : 1046528 (1022.00 MiB 1071.64 MB)
  Data Offset : 2048 sectors
  Super Offset : 8 sectors
  Unused Space : before=1960 sectors, after=0 sectors
    State : clean
  Device UUID : f42f080a:bbc8e828:1ce145cc:a4fa59e3

  Update Time : Sun Dec 10 17:37:37 2017
  Bad Block Log : 512 entries available at offset 72 sectors
  Checksum : b0e6fa15 - correct
  Events : 18

  Layout : left-symmetric
  Chunk Size : 512K

  Device Role : Active device 1
  Array State : AAA ('A' == active, '.' == missing, 'R' == replacing)
```

```
/dev/sdd:
  Magic : a92b4efc
  Version : 1.2
  Feature Map : 0x0
  Array UUID : eed64f59:a0e15ee9:3a51ee4b:0138a843
    Name : debian:5 (local to host debian)
  Creation Time : Sun Dec 10 17:32:24 2017
  Raid Level : raid5
  Raid Devices : 3

  Avail Dev Size : 1046528 (511.00 MiB 535.82 MB)
  Array Size : 1046528 (1022.00 MiB 1071.64 MB)
  Data Offset : 2048 sectors
  Super Offset : 8 sectors
  Unused Space : before=1960 sectors, after=0 sectors
    State : clean
  Device UUID : 01033f14:cf80dfa8:3bb39b86:c520f7e0

  Update Time : Sun Dec 10 17:37:37 2017
  Bad Block Log : 512 entries available at offset 72 sectors
  Checksum : f3077d78 - correct
  Events : 18

  Layout : left-symmetric
  Chunk Size : 512K

  Device Role : Active device 2
  Array State : AAA ('A' == active, '.' == missing, 'R' == replacing)
```

8. Creation de 2 fichiers de grande taille :

```
root@debian:/home/ensao# dd if=/dev/zero of=/data-raid05/file1 bs=1M count=100
100+0 enregistrements lus
100+0 enregistrements écrits
104857600 bytes (105 MB, 100 MiB) copied, 0,457234 s, 229 MB/s
root@debian:/home/ensao# dd if=/dev/zero of=/data-raid05/file2 bs=1M count=100
100+0 enregistrements lus
100+0 enregistrements écrits
104857600 bytes (105 MB, 100 MiB) copied, 0,501128 s, 209 MB/s
root@debian:/home/ensao# █
```

9.

```
root@debian:/home/ensao# ls -lh /data-raid05
total 201M
-rw-r--r-- 1 root root 100M déc. 10 17:09 file1
-rw-r--r-- 1 root root 100M déc. 10 17:09 file2
drwx----- 2 root root 16K déc. 10 16:51 lost+found
```

10.

Rapport Tp8: Gestion des disques RAID

```
root@debian:/home/ensao# cat /proc/mdstat
Personalities : [linear] [multipath] [raid0] [raid1] [raid6] [raid5] [raid4] [raid10]
md5 : active raid5 sdd[3] sdc[1] sdb[0]
      1046528 blocks super 1.2 level 5, 512k chunk, algorithm 2 [3/3] [UU]

unused devices: <none>
```

11. Suppression du disque sdc :

```
root@debian:/home/ensao# mdadm --manage /dev/md5 --fail /dev/sdc
mdadm: set /dev/sdc faulty in /dev/md5
root@debian:/home/ensao# mdadm --manage /dev/md5 --remove /dev/sdc
mdadm: hot removed /dev/sdc from /dev/md5
```

12.

```
root@debian:/home/ensao# cat /proc/mdstat
Personalities : [linear] [multipath] [raid0] [raid1] [raid6] [raid5] [raid4] [raid10]
md5 : active raid5 sdd[3] sdb[0]
      1046528 blocks super 1.2 level 5, 512k chunk, algorithm 2 [3/2] [U_]

unused devices: <none>
```

Le disque « /dev/sdc » n'est plus présent, mais on pas perdu le volume.

```
root@debian:/home/ensao# mdadm --detail /dev/md5
/dev/md5:
  Version : 1.2
  Creation Time : Sun Dec 10 17:32:24 2017
  Raid Level : raid5
  Array Size : 1046528 (1022.00 MiB 1071.64 MB)
  Used Dev Size : 523264 (511.00 MiB 535.82 MB)
  Raid Devices : 3
  Total Devices : 2
  Persistence : Superblock is persistent

  Update Time : Sun Dec 10 17:45:27 2017
  State : clean, degraded
  Active Devices : 2
  Working Devices : 2
  Failed Devices : 0
  Spare Devices : 0

  Layout : left-symmetric
  Chunk Size : 512K

  Name : debian:5 (local to host debian)
  UUID : eed64f59:a0e15ee9:3a51ee4b:0138a843
  Events : 21

    Number Major Minor RaidDevice State
       0       8      16         0  active sync  /dev/sdb
       -       0       0         1  removed
       3       8      48         2  active sync  /dev/sdd
```

Maintenant, on a que 2 disques actifs et à l'état working.

(e) Lancer sur un terminal la commande `ls -lh /data-raid5`. Que remarquez-vous ?

```
root@debian:/home/ensao# ls -lh /data-raid05
total 201M
-rw-r--r-- 1 root root 100M déc. 10 17:43 file1
-rw-r--r-- 1 root root 100M déc. 10 17:44 file2
drwx----- 2 root root 16K déc. 10 17:34 lost+found
```

On n'a pas perdu les données, car le bit de parité est enregistré dans un disque, et les données dans des disques différents que ce dernier, d'où on peut récupérer les données.

13. Création d'autres fichiers (file3 et file4) de grande taille dans «/data-raid5» :

Rapport Tp8: Gestion des disques RAID

```
root@debian:/home/ensao# dd if=/dev/zero of=/data-raid05/file2 bs=1M count=100
100+0 enregistrements lus
100+0 enregistrements écrits
104857600 bytes (105 MB, 100 MiB) copied, 0,587799 s, 178 MB/s
root@debian:/home/ensao# dd if=/dev/zero of=/data-raid05/file4 bs=1M count=100
100+0 enregistrements lus
100+0 enregistrements écrits
104857600 bytes (105 MB, 100 MiB) copied, 0,527455 s, 199 MB/s
```

➔ Meme apres la suppression du disque sdc, on peut écrire dans le volume .

14. Ajoutons le disque sde au volume :

```
root@debian:/home/ensao# mdadm --add /dev/md5 /dev/sde
mdadm: added /dev/sde
```

15.

```
root@debian:/home/ensao# mdadm --detail /dev/md5
/dev/md5:
  Version : 1.2
  Creation Time : Sun Dec 10 17:32:24 2017
  Raid Level : raid5
  Array Size : 1046528 (1022.00 MiB 1071.64 MB)
  Used Dev Size : 523264 (511.00 MiB 535.82 MB)
  Raid Devices : 3
  Total Devices : 3
  Persistence : Superblock is persistent

  Update Time : Sun Dec 10 17:51:55 2017
  State : clean
  Active Devices : 3
  Working Devices : 3
  Failed Devices : 0
  Spare Devices : 0

  Layout : left-symmetric
  Chunk Size : 512K

  Name : debian:5 (local to host debian)
  UUID : eed64f59:a0e15ee9:3a51ee4b:0138a843
  Events : 56

   Number Major Minor RaidDevice State
    0         8      16           0 active sync /dev/sdb
    4         8      64           1 active sync /dev/sde
    3         8      48           2 active sync /dev/sdd
```

➔ Les 3 disques sont actifs et à l'état 'Working'.

16. Creations d'autres fichiers de grande taille :

➔ Les fichiers sont bien créés.

17. Suppression de deux disques sdb et sdd :

```
root@debian:/home/ensao# mdadm --manage /dev/md5 --fail /dev/sdb
mdadm: set /dev/sdb faulty in /dev/md5
root@debian:/home/ensao# mdadm --manage /dev/md5 --remove /dev/sdb
mdadm: hot removed /dev/sdb from /dev/md5
root@debian:/home/ensao# mdadm --manage /dev/md5 --fail /dev/sdd
mdadm: set /dev/sdd faulty in /dev/md5
root@debian:/home/ensao# mdadm --manage /dev/md5 --remove /dev/sdd
mdadm: hot removed /dev/sdd from /dev/md5
```

- /proc/mdstat :

```
root@debian:/home/ensao# cat /proc/mdstat
Personalities : [linear] [multipath] [raid0] [raid1] [raid6] [raid5] [raid4] [raid10]
md5 : active raid5 sde[4]
      1046528 blocks super 1.2 level 5, 512k chunk, algorithm 2 [3/1] [U_]
unused devices: <none>
```

Seul le disque « /dev/sde » est actif dans le volume.

Rapport Tp8: Gestion des disques RAID

```
root@debian:/home/ensao# mdadm --detail /dev/md5
/dev/md5:
  Version : 1.2
  Creation Time : Sun Dec 10 17:32:24 2017
  Raid Level : raid5
  Array Size : 1046528 (1022.00 MiB 1071.64 MB)
  Used Dev Size : 523264 (511.00 MiB 535.82 MB)
  Raid Devices : 3
  Total Devices : 1
  Persistence : Superblock is persistent

  Update Time : Sun Dec 10 17:55:39 2017
  State : clean, FAILED
Active Devices : 1
Working Devices : 1
Failed Devices : 0
Spare Devices : 0

  Layout : left-symmetric
  Chunk Size : 512K

  Name : debian:5 (local to host debian)
  UUID : eed64f59:a0e15ee9:3a51ee4b:0138a843
  Events : 62

    Number Major Minor RaidDevice State
    -      -      -      -      -
    4       8       64        1    active sync  /dev/sde
    -       0        0        2    removed
```

Il ne reste qu'un seul disque « /dev/sde » dans notre volume.

```
root@debian:/home/ensao# ls -lh /data-raid05
total 301M
-rw-r--r-- 1 root root 100M déc. 10 17:43 file1
-rw-r--r-- 1 root root 100M déc. 10 17:49 file2
-rw-r--r-- 1 root root 100M déc. 10 17:49 file4
drwx----- 2 root root 16K déc. 10 17:34 lost+found
```

18.

```
root@debian:/home/ensao# cat /proc/mdstat
Personalities : [linear] [multipath] [raid0] [raid1] [raid6] [raid5] [ra
id4] [raid10]
md5 : active raid5 sde[4]
      1046528 blocks super 1.2 level 5, 512k chunk, algorithm 2 [3/1] [_
U_]
unused devices: <none>
```

19. la commande mdadm --detail /dev/md5.

```
root@debian:/home/ensao# mdadm --detail /dev/md5
/dev/md5:
  Version : 1.2
  Creation Time : Sun Dec 10 17:32:24 2017
  Raid Level : raid5
  Array Size : 1046528 (1022.00 MiB 1071.64 MB)
  Used Dev Size : 523264 (511.00 MiB 535.82 MB)
  Raid Devices : 3
  Total Devices : 1
  Persistence : Superblock is persistent

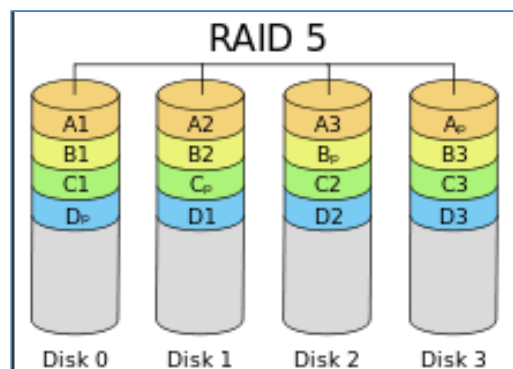
  Update Time : Sun Dec 10 17:58:18 2017
  State : clean, FAILED
Active Devices : 1
Working Devices : 1
Failed Devices : 0
Spare Devices : 0

  Layout : left-symmetric
  Chunk Size : 512K

  Name : debian:5 (local to host debian)
  UUID : eed64f59:a0e15ee9:3a51ee4b:0138a843
  Events : 64

    Number Major Minor RaidDevice State
    -      -      -      -      -
    4       8       64        1    active sync  /dev/sde
    -       0        0        2    removed
```


Rapport Tp8: Gestion des disques RAID



Étape 5 : Gestion des disques par le niveau RAID 6

1.

```
Disque /dev/sde : 512 MiB, 536870912 octets, 1048576 secteurs
Unités : secteur de 1 × 512 = 512 octets
Taille de secteur (logique / physique) : 512 octets / 512 octets
taille d'E/S (minimale / optimale) : 512 octets / 512 octets

Disque /dev/sdf : 512 MiB, 536870912 octets, 1048576 secteurs
Unités : secteur de 1 × 512 = 512 octets
Taille de secteur (logique / physique) : 512 octets / 512 octets
taille d'E/S (minimale / optimale) : 512 octets / 512 octets

Disque /dev/sdg : 512 MiB, 536870912 octets, 1048576 secteurs
Unités : secteur de 1 × 512 = 512 octets
Taille de secteur (logique / physique) : 512 octets / 512 octets
taille d'E/S (minimale / optimale) : 512 octets / 512 octets

Disque /dev/sdd : 512 MiB, 536870912 octets, 1048576 secteurs
Unités : secteur de 1 × 512 = 512 octets
Taille de secteur (logique / physique) : 512 octets / 512 octets
taille d'E/S (minimale / optimale) : 512 octets / 512 octets

Disque /dev/sdc : 512 MiB, 536870912 octets, 1048576 secteurs
Unités : secteur de 1 × 512 = 512 octets
Taille de secteur (logique / physique) : 512 octets / 512 octets
taille d'E/S (minimale / optimale) : 512 octets / 512 octets

Disque /dev/sdb : 512 MiB, 536870912 octets, 1048576 secteurs
Unités : secteur de 1 × 512 = 512 octets
Taille de secteur (logique / physique) : 512 octets / 512 octets
taille d'E/S (minimale / optimale) : 512 octets / 512 octets
```

Rapport Tp8: Gestion des disques RAID

```
71808] sd 7:0:0:0: [sdf] 1048576 512-byte logical blocks: (537 MB/512 M
71815] sd 6:0:0:0: [sde] 1048576 512-byte logical blocks: (537 MB/512 M
71823] sd 8:0:0:0: [sdg] 1048576 512-byte logical blocks: (537 MB/512 M
71889] sd 6:0:0:0: [sde] Write Protect is off
71891] sd 6:0:0:0: [sde] Mode Sense: 00 3a 00 00
71896] sd 8:0:0:0: [sdg] Write Protect is off
71898] sd 8:0:0:0: [sdg] Mode Sense: 00 3a 00 00
71904] sd 7:0:0:0: [sdf] Write Protect is off
71907] sd 7:0:0:0: [sdf] Mode Sense: 00 3a 00 00
71969] sd 6:0:0:0: [sde] Write cache: enabled, read cache: enabled, doe
71898] sd 8:0:0:0: [sdg] Mode Sense: 00 3a 00 00
71904] sd 7:0:0:0: [sdf] Write Protect is off
71907] sd 7:0:0:0: [sdf] Mode Sense: 00 3a 00 00
71969] sd 6:0:0:0: [sde] Write cache: enabled, read cache: enabled, doe
port DPO or FUA
71975] sd 8:0:0:0: [sdg] Write cache: enabled, read cache: enabled, doe
port DPO or FUA
71980] sd 7:0:0:0: [sdf] Write cache: enabled, read cache: enabled, doe
port DPO or FUA
72842] sd 5:0:0:0: [sdd] 1048576 512-byte logical blocks: (537 MB/512 M
73948] sd 8:0:0:0: [sdg] Attached SCSI disk
73988] sd 6:0:0:0: [sde] Attached SCSI disk
74024] sd 7:0:0:0: [sdf] Attached SCSI disk
74028] sd 5:0:0:0: [sdd] Write Protect is off
74031] sd 5:0:0:0: [sdd] Mode Sense: 00 3a 00 00
74052] sd 5:0:0:0: [sdd] Write cache: enabled, read cache: enabled, doe
port DPO or FUA
74867] sd 4:0:0:0: [sdc] 1048576 512-byte logical blocks: (537 MB/512 M
74922] sd 4:0:0:0: [sdc] Write Protect is off
74925] sd 4:0:0:0: [sdc] Mode Sense: 00 3a 00 00
74961] sd 4:0:0:0: [sdc] Write cache: enabled, read cache: enabled, doe
port DPO or FUA
74975] sd 3:0:0:0: [sdb] 1048576 512-byte logical blocks: (537 MB/512 M
76204] sd 3:0:0:0: [sdb] Write Protect is off
76209] sd 3:0:0:0: [sdb] Mode Sense: 00 3a 00 00
76260] sd 3:0:0:0: [sdb] Write cache: enabled, read cache: enabled, doe
```

1. Creation du volume /dev/md6 :

```
root@debian:/home/ensao# mdadm -C /dev/md6 -n 4 -l raid6 /dev/sd[bcde]
mdadm: Defaulting to version 1.2 metadata
mdadm: array /dev/md6 started.
```

2. Formatage du disque :

```
root@debian:/home/ensao# mkfs.ext4 /dev/md6
mke2fs 1.43.4 (31-Jan-2017)
En train de créer un système de fichiers avec 261632 4k blocs et 65408 i
-noeuds.
UUID de système de fichiers=2303d350-c348-4e79-bb51-597565a40e98
Superblocs de secours stockés sur les blocs :
    32768, 98304, 163840, 229376

Allocation des tables de groupe : complété
Écriture des tables d'i-noeuds : complété
Création du journal (4096 blocs) : complété
Écriture des superblocs et de l'information de comptabilité du système d
e
fichiers : complété
```

3. les informations concernant le volume :

```
root@debian:/home/ensao# mkdir /data-raid06
root@debian:/home/ensao# cat /proc/mdstat
Personalities : [linear] [multipath] [raid0] [raid1] [raid6] [raid5] [ra
id4] [raid10]
md6 : active raid6 sde[3] sdd[2] sdc[1] sdb[0]
      1046528 blocks super 1.2 level 6, 512k chunk, algorithm 2 [4/4] [
UUU]

unused devices: <none>
```

Les 4 disques sont actifs, mais on écrits que dans 2 disques et les autres sont réservés aux bits de parités.

Rapport Tp8: Gestion des disques RAID

4. Montage automatique :

/dev/md6	/data-raid06	ext4	rw,auto	1	0
----------	--------------	------	---------	---	---

5.

```
root@debian:/home/ensao# nano /etc/fstab
root@debian:/home/ensao# mount -av
/ : ignoré
none : ignoré
/media/cdrom0 : ignoré
/data-raid06 : successfully mounted
```

6.

```
root@debian:/home/ensao# mount
sysfs on /sys type sysfs (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime)
proc on /proc type proc (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime)
udev on /dev type devtmpfs (rw,nosuid,relatime,size=635296k,nr_inodes=158824,mode=755)
devpts on /dev/pts type devpts (rw,nosuid,noexec,relatime,gid=5,mode=620,ptmxmode=000)
tmpfs on /run type tmpfs (rw,nosuid,noexec,relatime,size=128888k,mode=755)
/dev/sda1 on / type ext4 (rw,relatime,errors=remount-ro,data=ordered)
tmpfs on /run/lock type tmpfs (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime,size=5120k)
pstore on /sys/fs/pstore type pstore (rw,relatime)
tmpfs on /run/shm type tmpfs (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime,size=519500k)
cgroup on /sys/fs/cgroup type tmpfs (rw,relatime,size=12k,mode=755)
systemd on /sys/fs/cgroup/systemd type cgroup (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime,release_agent=/run/cgmanager/agents/cgm-release-agent.systemd,name=systemd)
tmpfs on /run/user/117 type tmpfs (rw,nosuid,nodev,relatime,size=128884k,mode=700,uid=117,gid=123)
tmpfs on /run/user/1000 type tmpfs (rw,nosuid,nodev,relatime,size=128884k,mode=700,uid=1000,gid=1000)
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)
/dev/md6 on /data-raid06 type ext4 (rw,relatime,stripe=256,data=ordered)
```

7. les informations concernant le volume :

```
root@debian:/home/ensao# cat /proc/mdstat
Personalities : [linear] [multipath] [raid0] [raid1] [raid6] [raid5] [raid4] [raid10]
md6 : active raid6 sde[3] sdd[2] sdc[1] sdb[0]
      1046528 blocks super 1.2 level 6, 512k chunk, algorithm 2 [4/4] [UUUU]

unused devices: <none>
```

8.

Rapport Tp8: Gestion des disques RAID

```
root@debian:/home/ensao# mdadm --detail /dev/md6
dev/md6:
  Version : 1.2
  Creation Time : Sun Dec 10 21:11:49 2017
  Raid Level : raid6
  Array Size : 1046528 (1022.00 MiB 1071.64 MB)
  Used Dev Size : 523264 (511.00 MiB 535.82 MB)
  Raid Devices : 4
  Total Devices : 4
  Persistence : Superblock is persistent

  Update Time : Sun Dec 10 21:17:14 2017
  State : clean
Active Devices : 4
Working Devices : 4
Failed Devices : 0
Spare Devices : 0

  Layout : left-symmetric
  Chunk Size : 512K

  Name : debian:6 (local to host debian)
  UUID : bf7a1313:b7539c37:b3637614:1eee2d3a
  Events : 17

    Number Major Minor RaidDevice State
       0       8       16         0      active sync  /dev/sdb
       1       8       32         1      active sync  /dev/sdc
       2       8       48         2      active sync  /dev/sdd
       3       8       64         3      active sync  /dev/sde
```

Les 4 disque sont actifs et à l'état working.

9.

```
root@debian:/home/ensao# mdadm --examine /dev/sd[b-e]
/dev/sdb:
  Magic : a92b4efc
  Version : 1.2
  Feature Map : 0x0
  Array UUID : bf7a1313:b7539c37:b3637614:1eee2d3a
  Name : debian:6 (local to host debian)
  Creation Time : Sun Dec 10 21:11:49 2017
  Raid Level : raid6
  Raid Devices : 4

  Avail Dev Size : 1046528 (511.00 MiB 535.82 MB)
  Array Size : 1046528 (1022.00 MiB 1071.64 MB)
  Data Offset : 2048 sectors
  Super Offset : 8 sectors
  Unused Space : before=1960 sectors, after=0 sectors
  State : clean
  Device UUID : c3886c94:9db9d1ce:35f373be:f45a9b56

  Update Time : Sun Dec 10 21:17:14 2017
  Bad Block Log : 512 entries available at offset 72 sectors
  Checksum : eb2fb97 - correct
  Events : 17

  Layout : left-symmetric
  Chunk Size : 512K

  Device Role : Active device 0
  Array State : AAAA ('A' == active, '.' == missing, 'R' == replacing)
```

Rapport Tp8: Gestion des disques RAID

```
/dev/sdc:
  Magic : a92b4efc
  Version : 1.2
  Feature Map : 0x0
  Array UUID : bf7a1313:b7539c37:b3637614:1eee2d3a
  Name : debian:6 (local to host debian)
  Creation Time : Sun Dec 10 21:11:49 2017
  Raid Level : raid6
  Raid Devices : 4

  Avail Dev Size : 1046528 (511.00 MiB 535.82 MB)
  Array Size : 1046528 (1022.00 MiB 1071.64 MB)
  Data Offset : 2048 sectors
  Super Offset : 8 sectors
  Unused Space : before=1960 sectors, after=0 sectors
  State : clean
  Device UUID : b5b78a40:9a0f6036:79cfda51:dd5caf33

  Update Time : Sun Dec 10 21:17:14 2017
  Bad Block Log : 512 entries available at offset 72 sectors
  Checksum : 92da5eb2 - correct
  Events : 17

  Layout : left-symmetric
  Chunk Size : 512K

  Device Role : Active device 1
  Array State : AAAA ('A' == active, '.' == missing, 'R' == replacing)
```

10.

```
root@debian:/home/ensao# dd if=/dev/zero of=/data-raid06/file1 bs=1M count=100
100+0 enregistrements lus
100+0 enregistrements écrits
104857600 bytes (105 MB, 100 MiB) copied, 0,616387 s, 170 MB/s
root@debian:/home/ensao# dd if=/dev/zero of=/data-raid06/file2 bs=1M count=100
100+0 enregistrements lus
100+0 enregistrements écrits
104857600 bytes (105 MB, 100 MiB) copied, 0,465994 s, 225 MB/s

root@debian:/home/ensao# ls -lh /data-raid06
total 201M
-rw-r--r-- 1 root root 100M déc. 10 21:29 file1
-rw-r--r-- 1 root root 100M déc. 10 21:30 file2
drwx----- 2 root root 16K déc. 10 21:13 lost+found
```

Les fichiers sont bien créés dans le dossier « /data-raid06 ».

11. les informations concernant le volume :

```
root@debian:/home/ensao# cat /proc/mdstat
Personalities : [linear] [multipath] [raid0] [raid1] [raid6] [raid5] [raid4]
[raid10]
md6 : active raid6 sde[3] sdd[2] sdc[1] sdb[0]
      1046528 blocks super 1.2 level 6, 512k chunk, algorithm 2 [4/4] [UUUU]

unused devices: <none>
```

12. Suppression du disque sdc

```
root@debian:/home/ensao# mdadm --manage /dev/md6 --fail /dev/sdc
mdadm: set /dev/sdc faulty in /dev/md6
root@debian:/home/ensao# mdadm --manage /dev/md6 --remove /dev/sdc
mdadm: hot removed /dev/sdc from /dev/md6
root@debian:/home/ensao# cat /proc/mdstat
Personalities : [linear] [multipath] [raid0] [raid1] [raid6] [raid5] [raid4]
[raid10]
md6 : active raid6 sde[3] sdd[2] sdb[0]
      1046528 blocks super 1.2 level 6, 512k chunk, algorithm 2 [4/3] [U_UU]

unused devices: <none>
```

Rapport Tp8: Gestion des disques RAID

```
root@debian:/home/ensao# mdadm --detail /dev/md6
dev/md6:
  Version : 1.2
  Creation Time : Sun Dec 10 21:11:49 2017
  Raid Level : raid6
  Array Size : 1046528 (1022.00 MiB 1071.64 MB)
  Used Dev Size : 523264 (511.00 MiB 535.82 MB)
  Raid Devices : 4
  Total Devices : 3
  Persistence : Superblock is persistent

  Update Time : Sun Dec 10 21:35:08 2017
  State : clean, degraded
  Active Devices : 3
  Working Devices : 3
  Failed Devices : 0
  Spare Devices : 0

  Layout : left-symmetric
  Chunk Size : 512K

  Name : debian:6 (local to host debian)
  UUID : bf7a1313:b7539c37:b3637614:1eee2d3a
  Events : 20

    Number Major Minor RaidDevice State
       0       8      16         0 active sync  /dev/sdb
       -       0       0         1 removed
       2       8      48         2 active sync  /dev/sdd
       3       8      64         3 active sync  /dev/sde
```

```
root@debian:/home/ensao# ls -lh /data-raid06
total 201M
-rw-r--r-- 1 root root 100M déc. 10 21:29 file1
-rw-r--r-- 1 root root 100M déc. 10 21:30 file2
drwx----- 2 root root 16K déc. 10 21:13 lost+found
```

➔ Même après la suppression du disque, on ne perd pas de données, parce qu'il y a de disques pour enregistrer les bits de parités.

13.

```
root@debian:/home/ensao# dd if=/dev/zero of=/data-raid06/file3 bs=1M count=100
100+0 enregistrements lus
100+0 enregistrements écrits
104857600 bytes (105 MB, 100 MiB) copied, 0,463632 s, 226 MB/s
root@debian:/home/ensao# dd if=/dev/zero of=/data-raid06/file4 bs=1M count=100
100+0 enregistrements lus
100+0 enregistrements écrits
104857600 bytes (105 MB, 100 MiB) copied, 0,469018 s, 224 MB/s
```

14. suppression d'un autre disque :

```
root@debian:/home/ensao# mdadm --manage /dev/md6 --fail /dev/sdd
mdadm: set /dev/sdd faulty in /dev/md6
root@debian:/home/ensao# mdadm --manage /dev/md6 --remove /dev/sdd
mdadm: hot removed /dev/sdd from /dev/md6
root@debian:/home/ensao# cat /proc/mdstat
Personalities : [linear] [multipath] [raid0] [raid1] [raid6] [raid5] [raid4] [raid10]
md6 : active raid6 sde[3] sdb[0]
      1046528 blocks super 1.2 level 6, 512k chunk, algorithm 2 [4/2] [U__U]

unused devices: <none>
```


Rapport Tp8: Gestion des disques RAID

```
root@debian:/home/ensao# mdadm --detail /dev/md6
/dev/md6:
  Version : 1.2
  Creation Time : Sun Dec 10 21:11:49 2017
  Raid Level : raid6
  Array Size : 1046528 (1022.00 MiB 1071.64 MB)
  Used Dev Size : 523264 (511.00 MiB 535.82 MB)
  Raid Devices : 4
  Total Devices : 2
  Persistence : Superblock is persistent

  Update Time : Sun Dec 10 21:48:12 2017
  State : clean, degraded
Active Devices : 2
Working Devices : 2
Failed Devices : 0
Spare Devices : 0

  Layout : left-symmetric
  Chunk Size : 512K

  Name : debian:6 (local to host debian)
  UUID : bf7a1313:b7539c37:b3637614:1eee2d3a
  Events : 39

    Number Major Minor RaidDevice State
       0       8      16         0  active sync  /dev/sdb
       -       0       0         1  removed
       -       0       0         2  removed
       3       8      64         3  active sync  /dev/sde
```

→ On ne travaille qu'avec 2 disques.

```
root@debian:/home/ensao# ls -lh /data-raid06
total 401M
-rw-r--r-- 1 root root 100M déc. 10 21:29 file1
-rw-r--r-- 1 root root 100M déc. 10 21:30 file2
-rw-r--r-- 1 root root 100M déc. 10 21:38 file3
-rw-r--r-- 1 root root 100M déc. 10 21:38 file4
drwx----- 2 root root 16K déc. 10 21:13 lost+found
```

Puisqu'il y a 2 disques de stockage de bits de parités, alors il faut perdre au moins 3 disques pour perdre les données.

