

# RAID

Le RAID pour Redundant Array of Independent Disks (*Ensemble redondant de disques indépendants*) est une technologie d'exploitation des disques durs qui permet d'utiliser un espace de stockage réparti sur plusieurs disques physiques avec pour objectif d'augmenter les performances, la tolérance aux pannes, ou les deux. Si cette technologie est normalement gérée par le matériel dans des baies de disques ou des SAN, il est néanmoins possible de s'en remettre à Linux pour sa réalisation. Dans cette hypothèse, le noyau Linux aura à sa disposition plusieurs disques durs, et organisera les blocs de données sur ces disques pour présenter des partitions logiques qui recevront les filesystems.

➤ Nous ne parlons ici que des RAID gérés logiciellement par le noyau Linux. Dans le cas d'un serveur en production, il est probable que le RAID sera géré par un contrôleur matériel. Dans cette hypothèse, le contrôleur présentera au système des unités logiques (LUN) qui seront vues comme des partitions ordinaires, et le système se moquera bien alors de savoir si le contrôleur fait du RAID ou non.

## 1. Les principaux niveaux de RAID

### a. Le RAID 0

Le RAID 0 a pour objectif exclusif la rapidité d'accès aux données, et ne gère pas la tolérance de panne. Il est très important de savoir qu'en RAID 0, la défaillance du moindre des éléments entraîne la perte totale des volumes exploités. Le principe du RAID 0 est de répartir les informations à écrire en blocs, et d'écrire les blocs en même temps sur les disques physiques qui composent le volume RAID.

L'espace exploitable sur un volume en RAID 0 est égal à la somme des espaces disques utilisés.

### b. Le RAID 1

Le RAID 1, contrairement au RAID 0 ne cherche absolument pas à améliorer les performances, mais uniquement à sécuriser les données. Dans le RAID 1, chaque bloc de données est dupliqué et écrit en autant d'exemplaires qu'il y a de disques dans le volume RAID. Ainsi, si un disque vient à défaillir, les données restent disponibles.

L'espace exploitable sur un volume en RAID 1 est égal à l'espace disponible sur un disque.

### c. Le RAID 5

Le RAID 5 cumule les avantages du RAID 0 et du RAID 1. On doit disposer d'au moins trois disques pour le configurer. Lors d'une opération d'écriture sur un volume RAID 5, des blocs de données sont écrits sur chacun des disques qui composent le volume, à l'exception d'un bloc de parité sur un disque qui se déduit à partir des blocs de données par un "ou exclusif". En cas de défaillance d'un disque, les blocs de données manquants seront recalculés en réalisant un "ou exclusif" de tous les blocs restants, données et parité.

L'espace exploitable sur un volume en RAID 5 est égal à la somme des espaces disques utilisés moins un et moins un éventuel disque de secours (spare).

## 2. Configuration du RAID

### a. Création du volume RAID

Les volumes RAID se configurent assez facilement avec la commande **mdadm**. Il faudra disposer de plusieurs espaces de stockages, disques durs entiers ou partitions, déterminer le niveau de RAID souhaité, et choisir le nom ou numéro du volume à créer.

La commande **mdadm** trouve sa configuration, notamment l'ordre de scanner toutes les partitions trouvées dans `/proc/partitions` dans son fichier de configuration `/etc/mdadm/mdadm.conf`. Il n'est généralement pas nécessaire de modifier la configuration par défaut.

Syntaxe de la commande **mdadm** pour la création ou la désactivation de volume RAID

```
mdadm action volume -l niveau -n nombre_disques stockages
```

| Création de volume avec mdadm : options et paramètres |  |
|---|--|
| action  | -C : crée un volume RAID.  |
|   | -S : désactive un volume et libère les ressources.   |
| volume  | Le fichier de bloc à créer pour représenter le nouveau volume. Souvent /dev/mdx, mais peut être un nom quelconque. |
| niveau  | Valeur du niveau de RAID, généralement 0, 1 ou 5.  |
| nombre_disques  | Nombre d'espaces de stockage à employer, suivi des fichiers de blocs représentant ces espaces.                     |
| stockages   | Les périphériques de stockages séparés par des espaces et désignés par leur fichier spécial bloc.                  |

### Exemple de création de volume raid1 sur Debian

On exploite deux disques durs /dev/sdb et /dev/sdc pour créer un volume RAID1

```
root@serveur# mdadm -C /dev/md0 -l 1 -n 2 /dev/sdb /dev/sdc
mdadm: array /dev/md0 started
root@serveur#
```

## **b. Vérification d'un volume RAID**

C'est encore la commande **mdadm** qui va nous permettre de connaître la nature d'un volume RAID inconnu.

### Vérification de volume RAID

```
mdadm -D volume
```

Où *volume* est le fichier spécial de périphérique en mode bloc qui représente le volume RAID.

### Exemple de vérification d'un volume RAID

*Il est important de connaître et d'utiliser les commandes de diagnostic pour une bonne gestion et documentation du stockage.*

```
# mdadm -D /dev/md0
A:~# mdadm -D /dev/md0
/dev/md0:
    Version : 00.90
  Creation Time : Wed Jan 13 22:52:26 2010
    Raid Level : raid5
    Array Size : 4194176 (4.00 GiB 4.29 GB)
  Used Dev Size : 2097088 (2048.28 MiB 2147.42 MB)
    Raid Devices : 3
    Total Devices : 3
Preferred Minor : 0
    Persistence : Superblock is persistent

    Update Time : Wed Jan 13 22:54:49 2010
      State : clean, degraded, recovering
  Active Devices : 2
Working Devices : 3
Failed Devices : 0
Spare Devices : 1

    Layout : left-symmetric
    Chunk Size : 64K
```

```
Rebuild Status : 90% complete
```

```
        UUID : a20a3883:3badc821:e24ccd6d:eee2883d (local to host A)  
Events : 0.4
```

| Number | Major | Minor | RaidDevice | State            |          |
|--------|-------|-------|------------|------------------|----------|
| 0      | 8     | 0     | 0          | active sync      | /dev/sda |
| 1      | 8     | 16    | 1          | active sync      | /dev/sdb |
| 3      | 8     | 32    | 2          | spare rebuilding | /dev/sdc |

Le fichier **/proc/mdstat** donne aussi des informations sur l'état des disques RAID sur un système Linux.

#### Exemple de fichier /proc/mdstat

*Le fichier mdstat fournit un affichage synthétique des volumes RAID et des disques le composant.*

```
Personalities : [raid0]  
md0 : active raid0 sdb[1] sda[0]  
      4194176 blocks 64k chunks  
  
unused devices: <none>
```

### **c. Exploitation des volumes RAID**

Une fois les volumes créés par la commande **mdadm**, ils sont désignés par leur fichier de bloc spécial et supporteront la création d'un filesystem ainsi que le montage, qu'il soit manuel ou appelé depuis le fichier **/etc/fstab**.