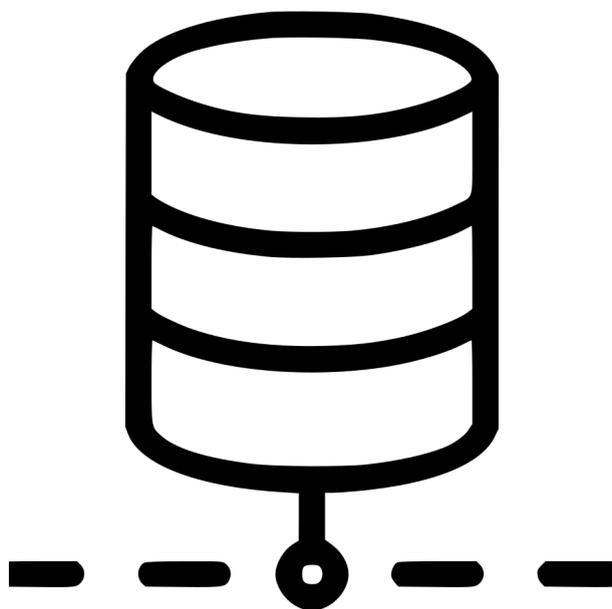


Les systèmes RAID

Par Théo PERDIGON



Sommaire

Le RAID	2
Principe de fonctionnement	3
2.1. RAID 0 : Volume agrégé par bandes	3
2.2. RAID 1 : Disques en miroir	4
2.3. RAID 5 : Volume agrégé par bandes à parité répartie	5
Quelques concepts	6

1. Le RAID

En informatique, le mot RAID désigne les techniques permettant de répartir des données sur plusieurs disques durs afin d'améliorer soit la tolérance aux pannes, soit la sécurité, soit les performances de l'ensemble, ou une répartition de tout cela.

L'acronyme RAID a été défini en 1987 par l'Université de Berkeley (Californie), dans un article nommé *A Case for Redundant Arrays of Inexpensive Disks (RAID)*, soit « regroupement redondant de disques peu onéreux ». Aujourd'hui, le mot est devenu l'acronyme de *Redundant Array of Independent Disks*, ce qui signifie « regroupement redondant de disques indépendants ». Le coût au mégaoctet des disques durs ayant été divisé par 1 300 000 en 29 ans, aujourd'hui le RAID est choisi pour d'autres raisons que le coût de l'espace de stockage

2. Principe de fonctionnement

Il y a différents types de RAID numérotés à partir de 0 et peuvent se combiner entre eux.

2.1. RAID 0 : Volume agrégé par bandes

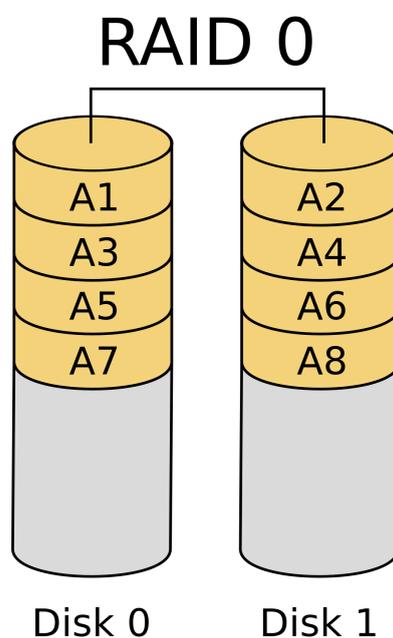
Le RAID 0, également connu sous le nom d'« entrelacement de disques » ou de « volume agrégé par bandes » (striping en anglais) est une configuration RAID permettant d'augmenter significativement les performances de la grappe en faisant travailler n disques durs en parallèle (avec $n > 2$).

Fonctionnement : Si l'on veut écrire un fichier A de 500 kio, le fichier sera découpé en 8 bandes (car $7 < 500/64 < 8$), appelons-les 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 et 8, elles seront réparties sur l'ensemble des disques de la façon suivante :

Disk 0 : 1, 3, 5, 7

Disk 1 : 2, 4, 6, 8

Le défaut de cette solution est que la perte d'un seul disque entraîne la perte de toutes les données.

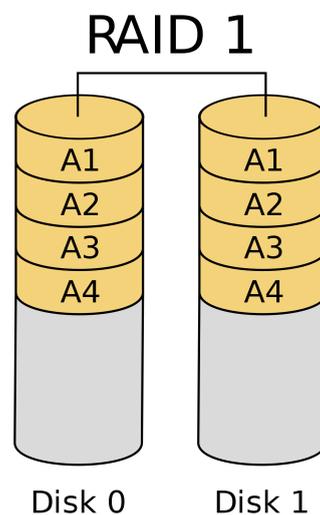


2.2. RAID 1 : Disques en miroir

Le RAID 1 consiste en l'utilisation de n disques redondants (avec $n > 2$), chaque disque de la grappe contenant à tout moment exactement les mêmes données, d'où l'utilisation du mot « miroir » (mirroring en anglais).

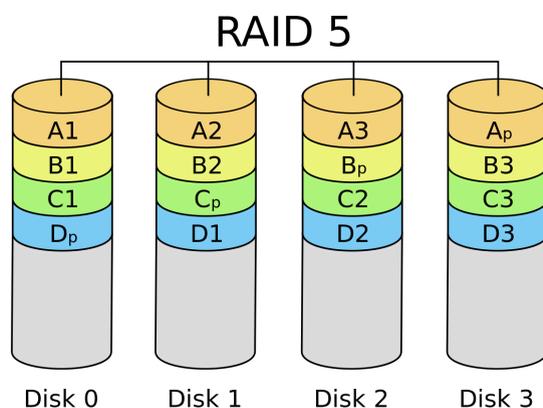
Lors de la défaillance de l'un des disques, le contrôleur RAID désactive, de manière transparente pour l'accès aux données, le disque incriminé. Une fois le disque défectueux remplacé, le contrôleur RAID reconstitue, soit automatiquement, soit sur intervention manuelle, le miroir. Une fois la synchronisation effectuée, le RAID retrouve son niveau initial de redondance.

Cette solution offre un excellent niveau de protection des données. Elle accepte une défaillance de $n - 1$ éléments.



2.3. RAID 5 : Volume agrégé par bandes à parité répartie

Le RAID 5 combine la méthode du volume agrégé par bandes (striping) à une parité répartie. Il s'agit là d'un ensemble à redondance $N + 1$. La parité, qui est incluse avec chaque écriture se retrouve répartie circulairement sur les différents disques. Chaque bande est donc constituée de N blocs de données et d'un bloc de parité. Ainsi, en cas de défaillance de l'un des disques de la grappe, pour chaque bande il manquera soit un bloc de données soit le bloc de parité. Si c'est le bloc de parité, ce n'est pas grave, car aucune donnée ne manque. Si c'est un bloc de données, on peut calculer son contenu à partir des $N - 1$ autres blocs de données et du bloc de parité. L'intégrité des données de chaque bande est préservée. Donc non seulement la grappe est toujours en état de fonctionner, mais il est de plus possible de reconstruire le disque une fois échangé à partir des données et des informations de parité contenues sur les autres disques.



3. Quelques concepts

- **Hot-plug / Hot- spare** : Les périphériques hot-plug sont ceux que l'on peut connecter ou déconnecter d'une machine pendant que le système est en marche. Ils sont dits connectés ou déconnectés « à chaud ».
- **Disque spare** : Il consiste à affecter un disque de secours à une grappe RAID. En cas de panne sur la grappe RAID le disque en Hot Spare sera utilisé pour la reconstruction, et ce, sans intervention humaine. Son utilisation permet de lancer la reconstruction et de ne pas laisser la grappe RAID en dégradé en attendant qu'un technicien arrive sur les lieux pour procéder au remplacement du disque dur défectueux

