Concepts RAID

Les solutions RAID ou *Redundant Array of Independent Disks* ou encore *Redundant Array of Inexpensive Disks* permettent la combinaison de plusieurs disques de façon à ce que ceux-ci soient vu comme un seul disque logique.

Les solutions RAID sont issues du travail fourni par l'université de Berkeley en Californie sur un projet de tolérances de pannes. Les systèmes RAID offre maintenant plusieurs avantages :

- Addition des capacités,
- Amélioration des performances,
- Apporter la tolérance de panne.

Deux concepts sont fondamentaux à la compréhension des solutions RAID.

Disques en miroir

La technique des disques en miroir consiste à dupliquer l'écriture des données sur plusieurs disques. Le miroir peut être géré par un logiciel ou par du matériel.

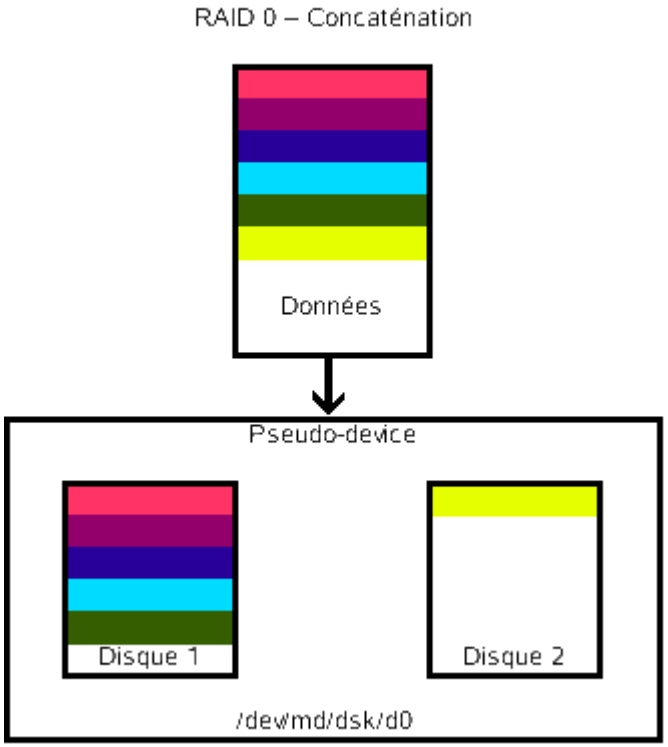
Bandes de données

La technique des bandes de données, autrement appelée *data striping* consiste à couper les données à enregistrer en segments séquentiels et contigus pour les enregistrer sur plusieurs disques physiques. L'ensemble des segments constitue alors un disque logique ou *striped disk*. Cette technique peut être améliorée en déposant une bande de parité, calculée à partir des données des autres bandes, afin de pouvoir reconstituer une bande de données défaillante.

Types de RAID

RAID 0 - Concaténation

Création de volume par récupération de l'espace libre sur un ou plusieurs disques. Le principe de la concaténation est la création d'un volume à bandes où chaque bande est une tranche.



Avantages

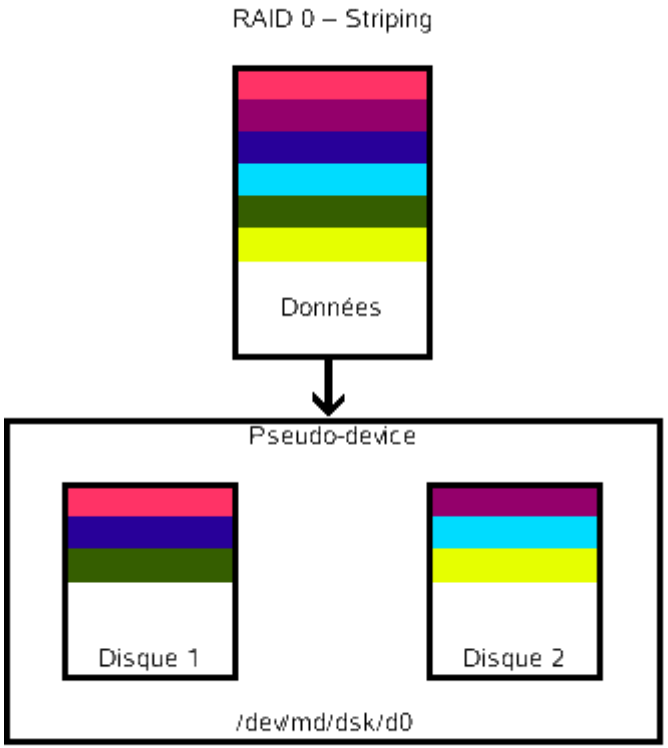
- Récupération de l'espace disque.

Inconvénients

- Pas de protection des données,
- Pas d'augmentation des performances d'E/S.

RAID 0 - Striping

Création de volume sur plusieurs disques afin d'augmenter les performances d'E/S. Le principe du striping est la création d'un volume à bandes réparties sur plusieurs tranches. La taille de la bande doit être fonction des données à écrire sur le volume (16k, 32k, 64k, etc.) Cette taille est choisie à la création du volume.



Avantages

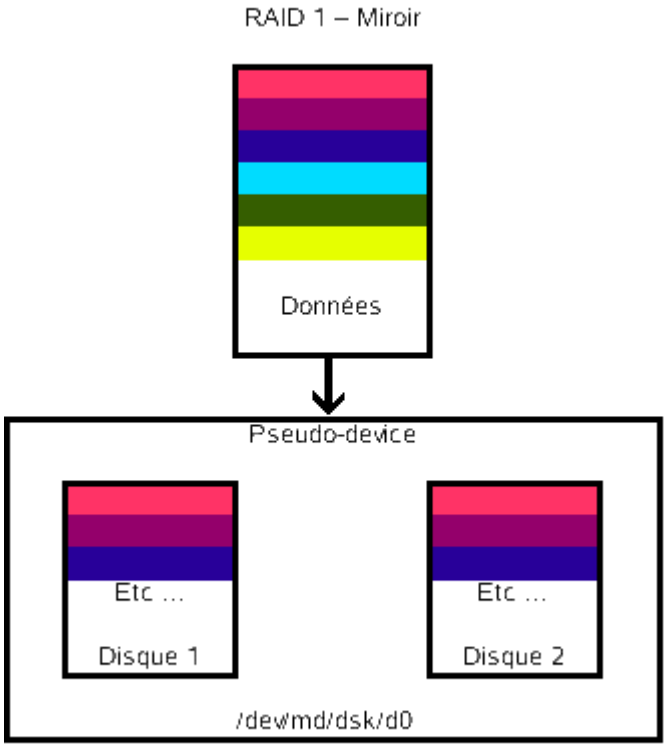
- Augmentation des performances d'E/S par écriture en parallèle sur les disques.

Inconvénients

- Pas de protection des données.

RAID 1 - Miroir

Création d'un volume où les disques sont en miroir. Quand les deux disques sont connectés à des contrôleurs de disques différents, on parle de *duplexing* :



Avantages

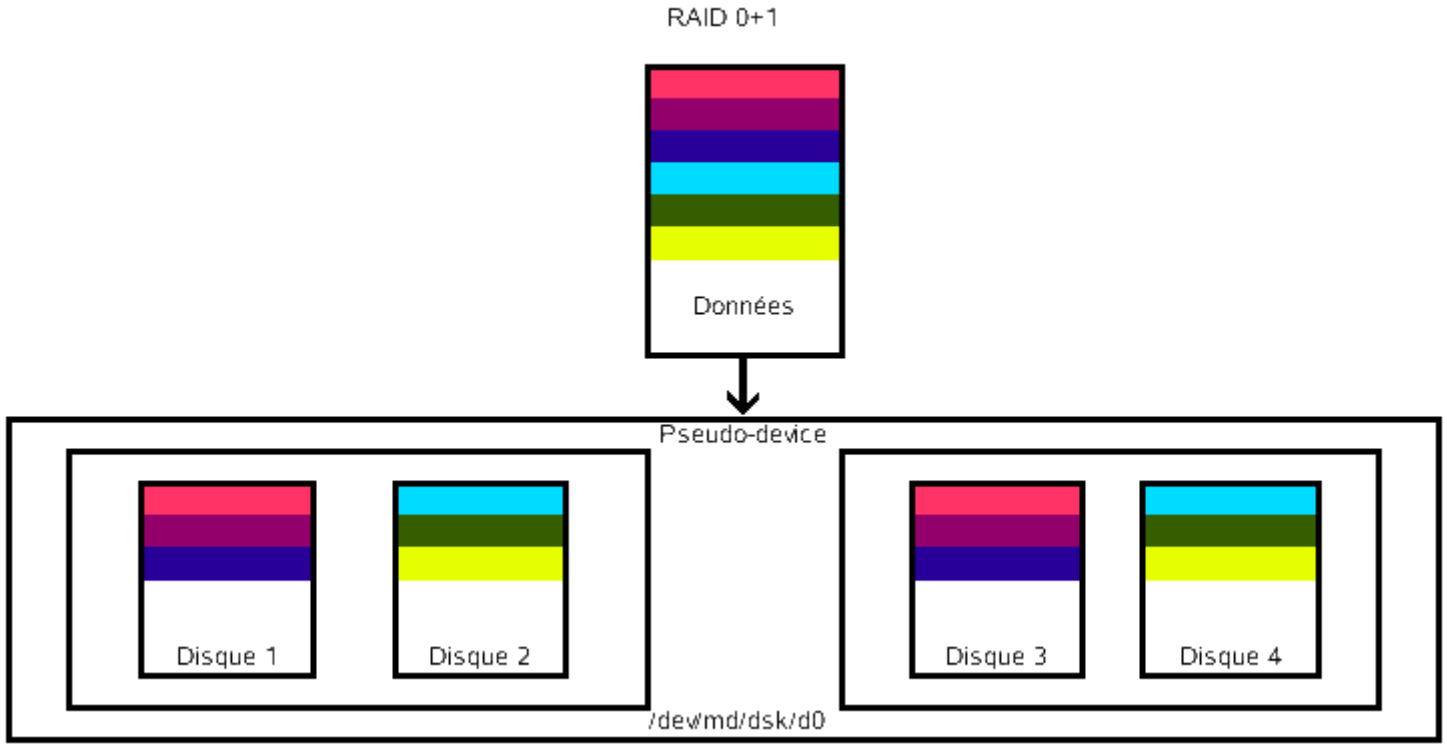
- Protection des données contre une défaillance d'un disque.

Inconvénients

- Coûteux à cause de l'augmentation du nombre de disques.

RAID 1+0 - Striping en Miroir

Le RAID 1+0 ou encore 0+1 est une technique qui réunit le RAID 0 et le RAID 1. On l'appelle aussi un RAID **exotique**:



Avantages

- Protection des données contre une défaillance d'un disque.
- Augmentation des performances d'E/S par écriture en parallèle sur les disques.

Inconvénients

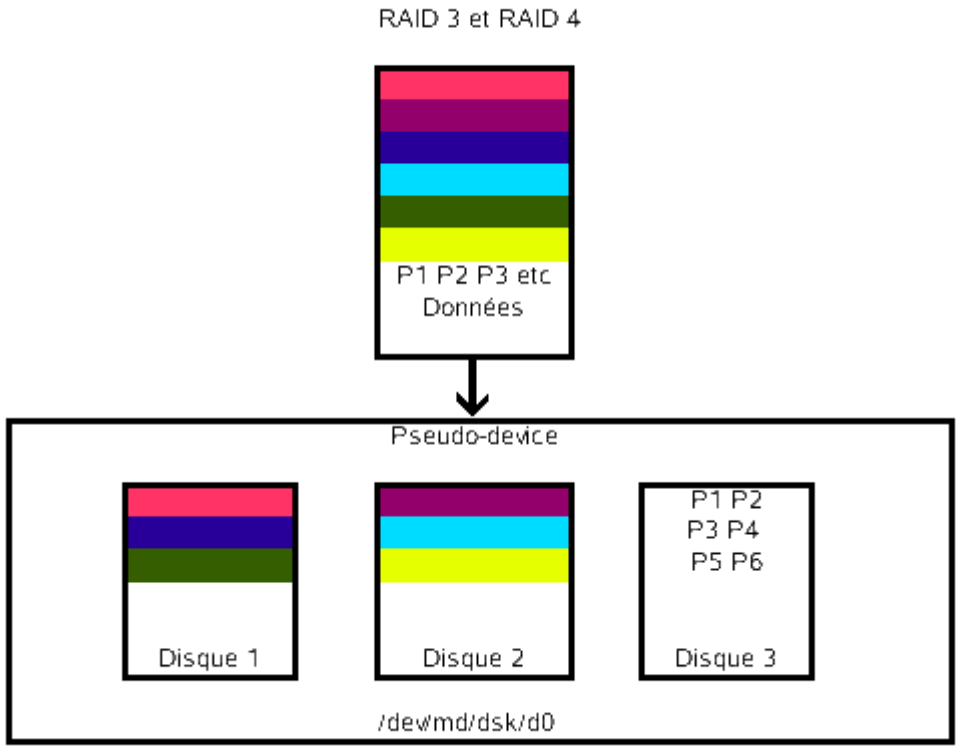
- Coûteux à cause de l'augmentation du nombre de disques.

RAID 2 - Miroir avec Contrôle d'Erreurs

Le RAID 2 est une technique de miroir avec contrôle de correction d'erreurs (EEC). De nos jours cette technique est peu utilisée, ayant été remplacée par les RAID 3, 4 et 5.

RAID 3 et 4 - Striping avec Parité

Les RAID 3 et 4 sont des technologies avec bandes de parité distribuées sur un seul disque :



En RAID 3, la taille des segments n'est pas modifiable et est fixée à 512 octets (en RAID 3 : un segment = un secteur de disque dur = 512 octets).

En RAID 4, la taille des segments est variable et se modifie en temps réel. Cela implique que les informations de parité doivent être mise à jour à chaque écriture afin de vérifier si la taille des segments a été modifiée.

Avantages

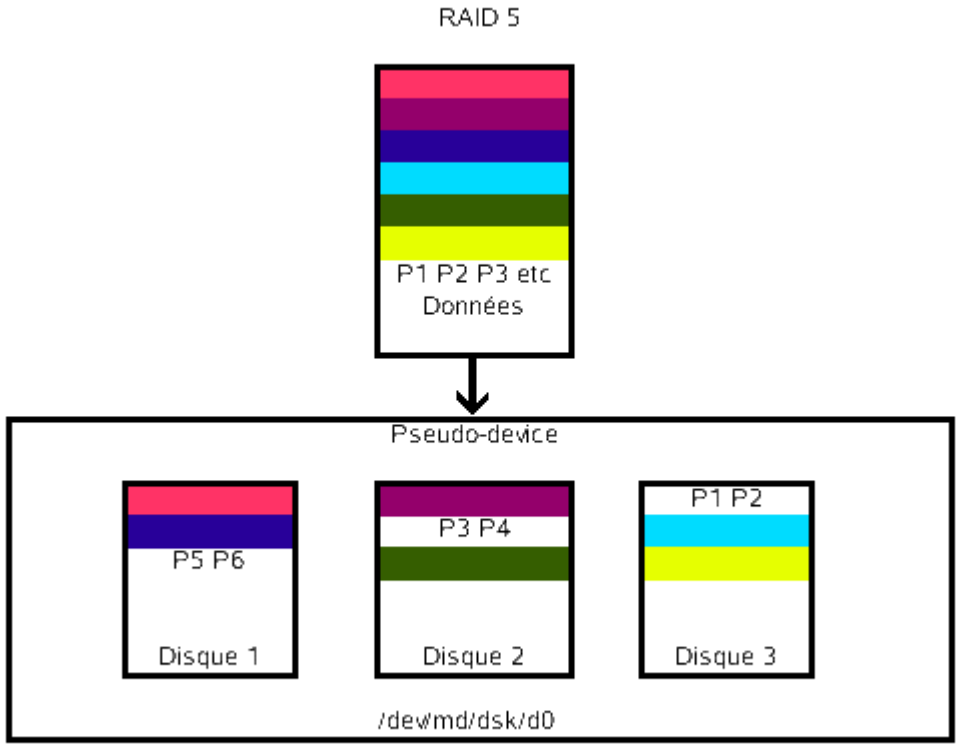
- Protection des données contre une défaillance d'un disque.

Inconvénients

- Création d'un goulot d'étranglement des données à cause de l'écriture des données de parité sur un seul disque.

RAID 5 - Striping avec Parité Distribuée

Le RAID 5 est une technologie avec bandes de parité distribuées sur plusieurs disques :



Avantages

- Protection des données contre une défaillance d'un disque,
- Evite le goulot d'étranglement d'un seul disque de parité.

Inconvénients

- Lecture moins performante qu'avec RAID 3 et 4.

Au délà de RAID 5

Il existe aussi deux autres technologies RAID, toute deux issues de la technologie RAID 5 :

- RAID 6
  - *Disk Striping with Double Distributed Parity*
- RAID TP
  - *Disk Striping with Triple Distributed Parity*