

Cours Les bases du RAID

Ecrit par **Youenn DUVAL**

Mail: youenn@barbed.fr

Linkedin: [Youenn DUVAL](#)

Derniere mise à jour : **21/10/2024**

Table des matières

1. [Le RAID](#)
 1. [Logiciel](#)
 2. [Pseudo Matériel](#)
 3. [Matériel](#)
 4. [Différents types de RAID](#)
2. [Gestion de données dans un RAID](#)
 1. [Pas de RAID!](#)
 2. [RAID 0](#)
 3. [RAID 1](#)
 4. [Qu'est ce que la parité ?](#)
 1. [Exemple de calcul de parité pour une répartition sur 2 entités](#)
 2. [Exemple de calcul de parité pour une répartition sur 3 entités](#)
 3. [Reconstruction:](#)
 5. [RAID 5](#)
 6. [Les autres types de RAID](#)
3. [Combiner des RAID](#)
 1. [RAID 01](#)
 2. [RAID 10](#)
 3. [RAID 15](#)
 4. [RAID 50](#)
 5. [RAID 51](#)

Le RAID

- Redundant Array of Independent Disks
- Technologie qui combine plusieurs disques durs physiques en une unité logique unique dans le but d'améliorer la redondance, les performances, ou les deux.

Logiciel

Contrôleur du RAID est intégralement assuré par une couche logicielle du système d'exploitation.

- Les plus : Peu cher, souplesse de fonctionnement, compatibilité indépendante du matériel
- Les moins : Consomme des ressources systèmes pour être géré, souvent impossible d'utiliser le RAID pour stocker les fichiers du système. En effet, si le système crée le RAID alors il présente sur les disques sans raid.

Pseudo Matériel

Contrôleur RAID dédié bon marché, souvent présent sur les cartes mères des machines personnelles. Elle apporte une solution RAID Logiciel avant l'installation de l'OS, géré par la carte mère.

- Les plus : Permet d'englober l'OS sur un RAID
- Les moins : Performance réduite consommant des ressources processeurs, mauvaise gestion des erreurs matériels, mauvaise interopérabilité, fiabilité « controversé »

Matériel

Contrôleur RAID Matériel généralement dédié

- Les plus : Plus bas niveau, plus rapide a l'utilisation, remplacement a chaud, reconstruction transparente, détection des failles, charge de calcul n'impactant pas le système car fait par le matériel

- Les moins : Plus cher, plus lent à la reconstruction, architecture propriétaire donc aucune interopérabilité. Impossibilité de passer d'un contrôleur à un autre sans impliquer une perte du raid. Il faut la même carte, même modèle, parfois même firmware.

Différents types de RAID

Différents type de raid pour différents usage :

- RAID 0
- RAID 1
- RAID 5
- RAID 6
- RAID 10 ou RAID 1+0
- RAID 50 ou RAID 5+0
- Etc.

Gestion de données dans un RAID

Exemple de donnée : « J'aime faire du poney aquatique accompagné de ma loutre domestique », 66 Caractères.

En hexadécimal:

```
AB A0 4A 20 19 61 69 6D
65 20 66 61 69 72 65 20
64 75 20 70 6F 6E 65 79
20 61 71 75 61 74 69 71
75 65 20 61 63 63 6F 6D
70 61 67 6E E9 20 64 65
20 6D 61 20 6C 6F 75 74
72 65 20 64 6F 6D 65 73
74 69 71 75 65 A0 BB 6D
```

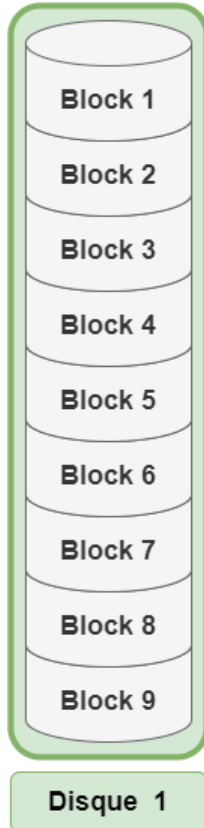
Découplons le en blocks de données

```
Block 1 : AB A0 4A 20 19 61 69 6D
Block 2 : 65 20 66 61 69 72 65 20
Block 3 : 64 75 20 70 6F 6E 65 79
Block 4 : 20 61 71 75 61 74 69 71
Block 5 : 75 65 20 61 63 63 6F 6D
Block 6 : 70 61 67 6E E9 20 64 65
Block 7 : 20 6D 61 20 6C 6F 75 74
Block 8 : 72 65 20 64 6F 6D 65 73
Block 9 : 74 69 71 75 65 A0 BB 6D
```

Pas de RAID!

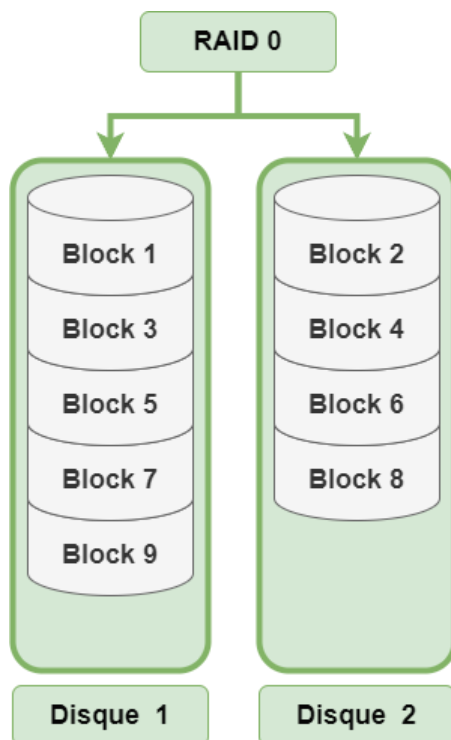
- Toutes les données sont stockées dans des blocks de données

- Tous les blocks sont contenues dans un seul disque



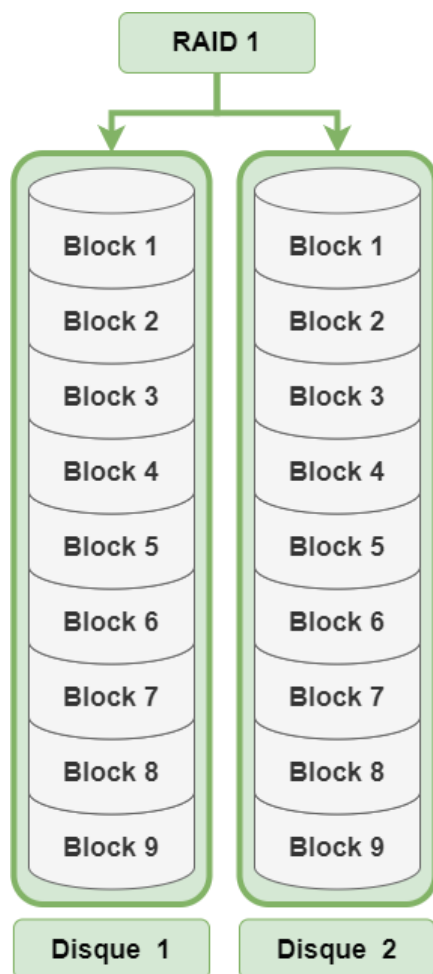
RAID 0

- Chaque Block de données est distribué sur deux disques physiques
- Le RAID apparaît comme un seul disque logique
- Les plus : Écriture sur deux disque donc proche de deux fois plus rapide
 - Les moins : Si un disque tombe en panne on perd tout



RAID 1

- Chaque Block de données est écrit simultanément sur deux disques physiques
- Le RAID apparaît comme un seul disque logique
- Les plus : Chaque donnée est redondée, le système peut continuer de fonctionner malgré la perte d'un disque
 - Les moins : Nécessite de doubler matériel et taille de stockage par 2.



Qu'est ce que la parité ?

Lors de l'écriture des données, le système RAID calcule un bloc de parité en effectuant une opération XOR (exclusive OR) sur les bits correspondants des blocs de données stockés sur les différents disques. Ce bloc de parité est ensuite stocké sur un autre disque du groupe.

Exemple de calcul de parité pour une répartition sur 2 entités

A	B	A XOR B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Exemple de calcul de parité pour une répartition sur 3 entités

Le concept on compte le nombre de 1 sur une ligne, si c'est pair alors la parité est de 0 si c'est impair, la parité est de 1

A	B	C	Compte	Parité
0	1	1	2	0
1	1	0	2	0
1	0	0	1	1
1	0	1	2	0

Une fois Clean ça donne:

A	B	C	Parité
0	1	1	0
1	0	0	1
1	1	0	0

A	B	C	Parité
1	0	1	0

Si on perd le disque C:

A	B	C	Parité
0	1	X	0
1	0	X	1
1	1	X	0
1	0	X	0

Reconstruction:

On rajoute pour aider deux colonnes, Compte et C' qui représente son remplaçant

A	B	C	Parité	Compte	C'
0	1	X	0		
1	0	X	1		
1	1	X	0		
1	0	X	0		

On compte le nombre de 1

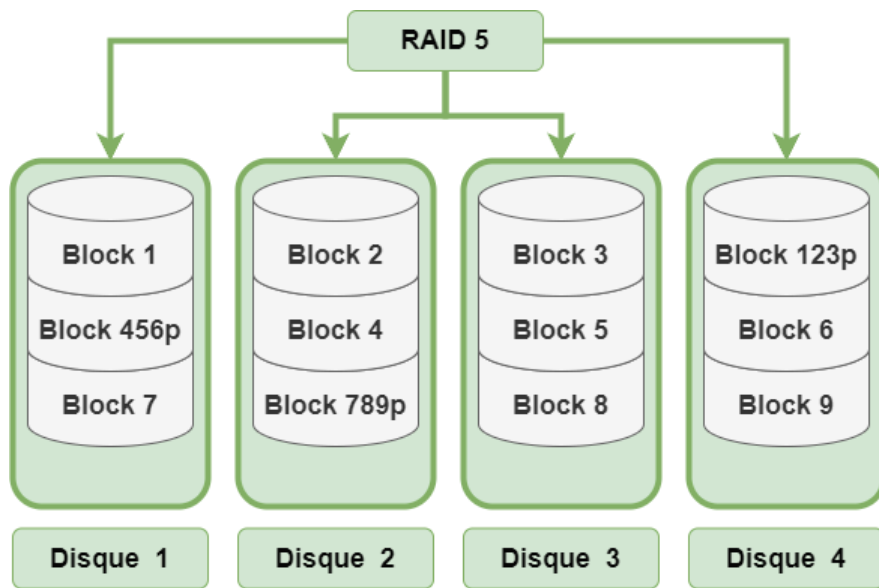
A	B	C	Parité	Compte	C'
0	1	X	0	1	
1	0	X	1	2	
1	1	X	0	2	
1	0	X	0	1	

Si le compte est pair, C' devient un 0, si il est impair, C' devient un 1

A	B	C	Parité	Compte	C'
0	1	X	0	1	1
1	0	X	1	2	0
1	1	X	0	2	0
1	0	X	0	1	1

RAID 5

- Un ensemble de block de donnée sont réparties sur l'ensemble des disques sauf 1 (N-1)
- Le disque sans données stock un calcul de parité permettant la reconstruction d'un morceau de cet ensemble de block.
- Pour chaque block de donnée différent on stockera le calcul du parité sur un disque différent (ex : round robin)
 - Les plus : Les données sont réparties sur les disques améliorant la performance. Il est possible de perdre un disque et de reconstruire la donnée à froid ou à chaud.
- Les moins : Nécessite au minimum 3 disque pour fonctionner voir 4 pour gagner en performance. Le RAID est perdu si 2 disques sont perdus.



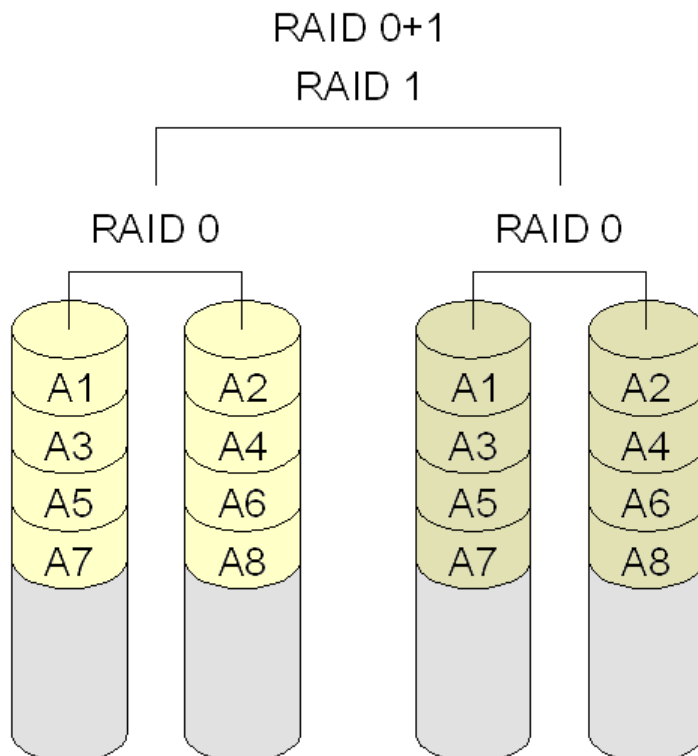
Les autres types de RAID

- RAID 6
 - Permet de perdre 2 disques mais perte de performance
- RAID 2
- RAID 3 et 4
- Etc. Go go wikipédia !

Combiner des RAID

- Il est possible de combiner des RAID pour augmenter performance et/ou sécurité.
- Répond a des besoin spécifiques
- Peut être difficile de calculer perf et gain.

RAID 01



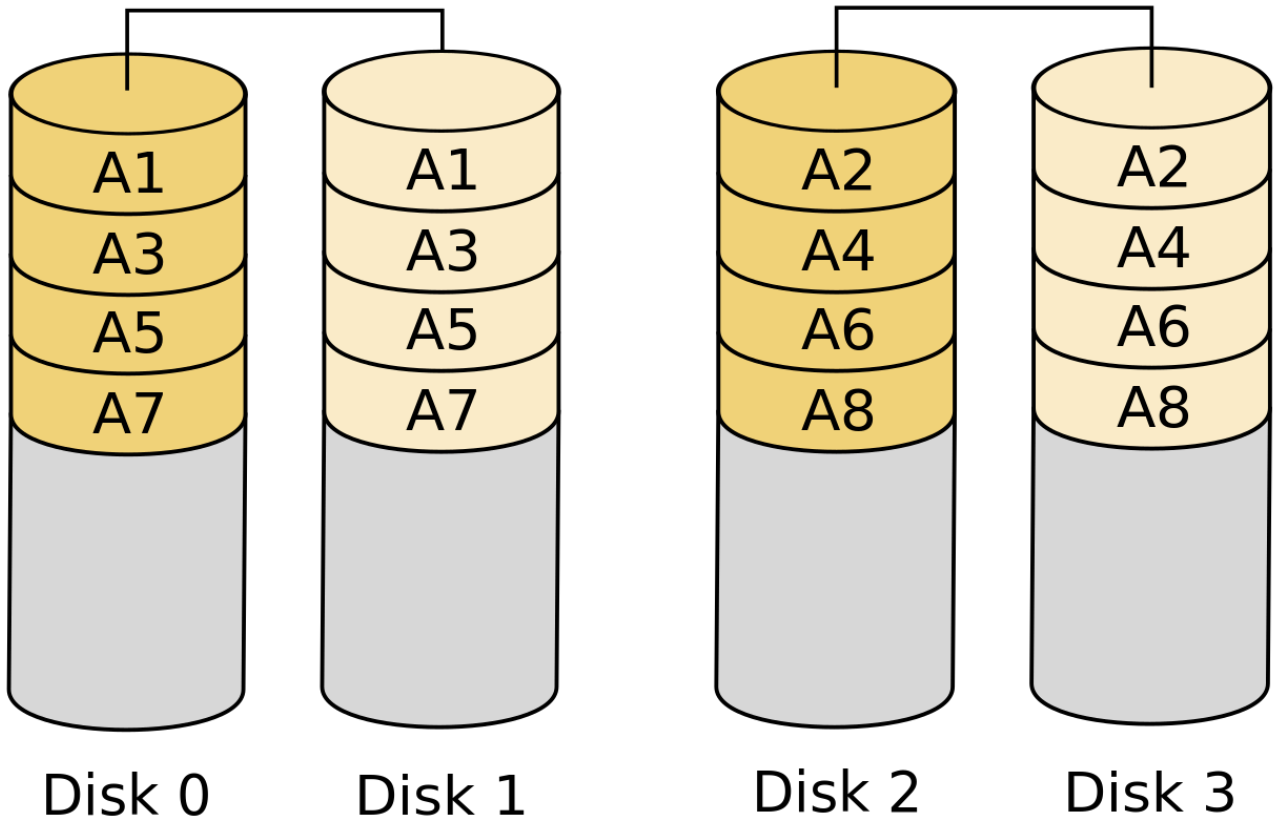
RAID 10

RAID 1+0

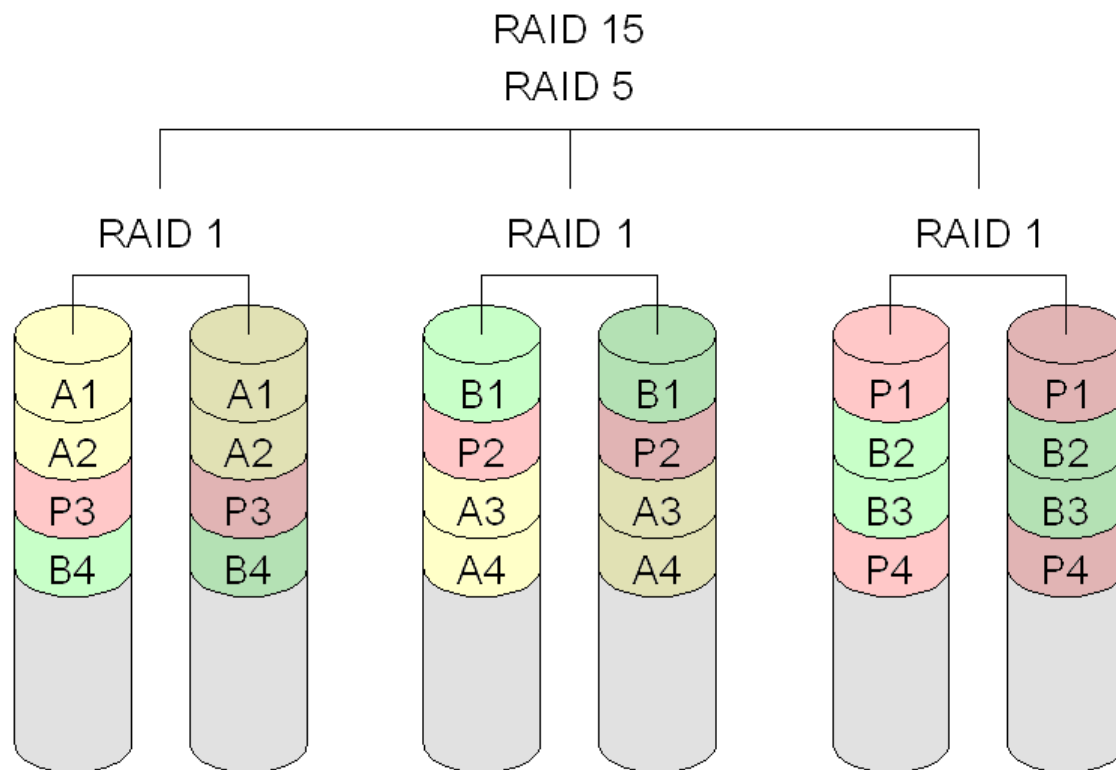
RAID 0

RAID 1

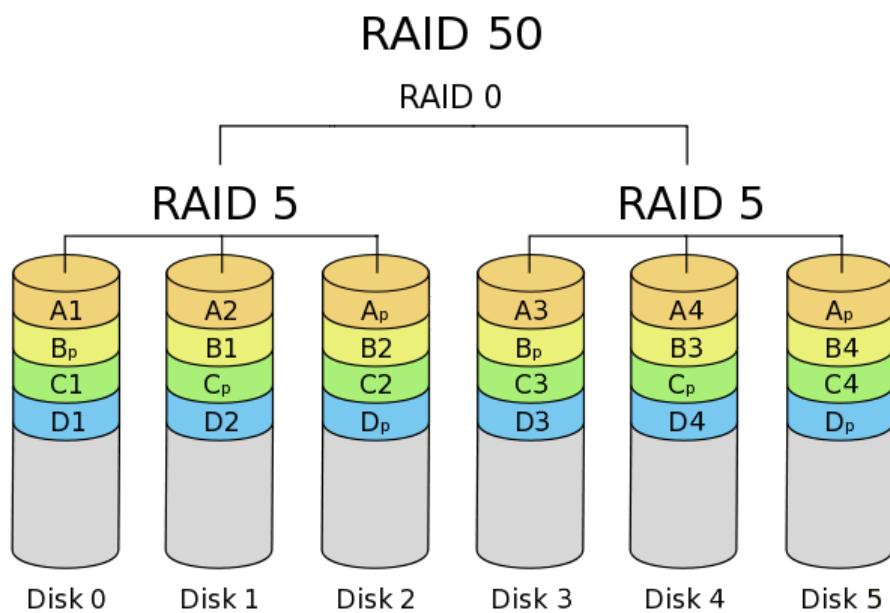
RAID 1



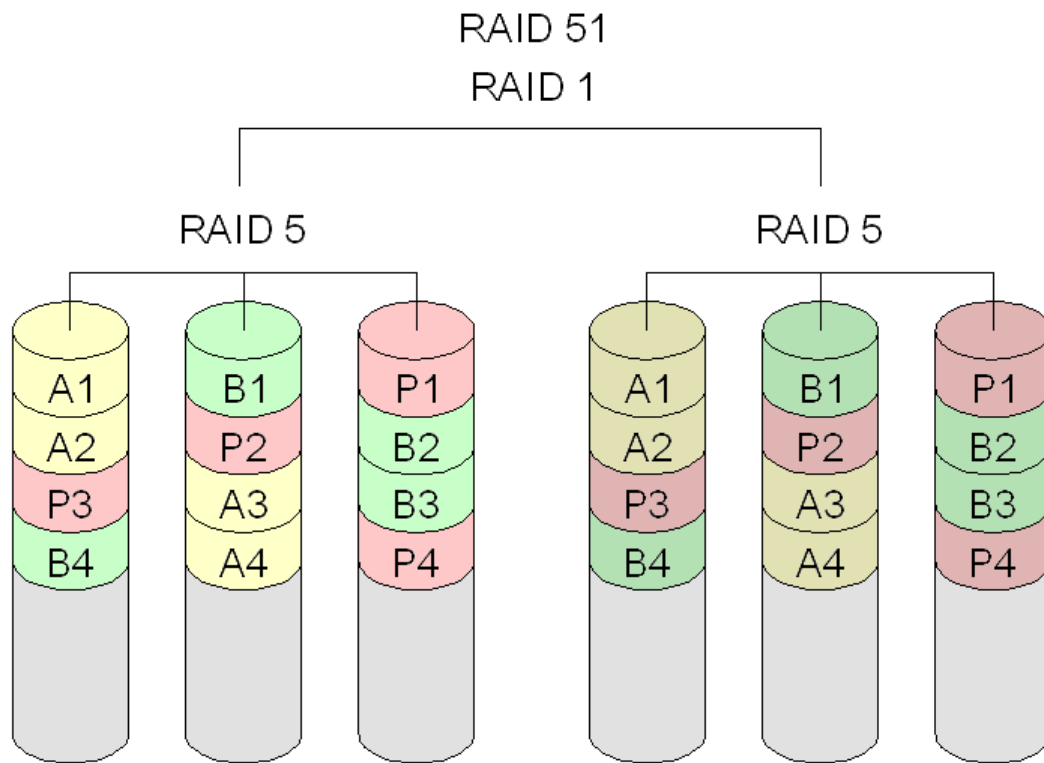
RAID 15



RAID 50



RAID 51



🔗 « Cool du coup si j'ai un RAID j'ai pas besoin de sauvegarder ! »

La réponse [ICI](#)

Vous devriez lire le cour sur [Cours Les bases du backups](#)