

## Le RAID

Le RAID (Redundant Array of Independent Disks) est une technologie de redondance matérielle permettant de protéger les données en les répartissant sur plusieurs disques durs en cas de crash matériel d'un des disques.

Le RAID est vivement conseillé en environnement professionnel. Cela serait embêtant pour vous de perdre les données clients ou la messagerie de vos employés suite à un crash du seul disque dur présent dans le serveur !

A l'ajout de plusieurs disques durs, on crée une "grappe" qui représente grâce à plusieurs unités physiques, une seule logique.

### RAID matériel ou logiciel

Il existe deux méthodes pour mettre en place un système RAID. La méthode matérielle via un contrôleur RAID (intégré sur la carte mère ou en carte fille), généralement de type SCSI et la méthode logicielle intégrée au système d'exploitation mais qui, en général n'interprète pas tout les niveaux de RAID existants.

On peut aussi faire du RAID en IDE mais on est limité à 4 disques durs par contrôleur.

Pour des questions de souplesses et de performances, la méthode matérielle s'impose.

Lors de l'achat de votre solution RAID, vérifiez que vos disques dur soient hot-swappable (échange de disques durs à chaud) sinon il faudra arrêter votre serveur pour changer un disque dur HS.

### Niveaux de RAID

Il existe différents moyens de sécuriser un système. On peut coupler plusieurs niveaux de RAID pour associer les avantages des uns avec les autres.

A partir du RAID 1, les disques durs doivent être de même capacité et de même constructeur sinon ça ne fonctionnera pas.

Raid 10 (1+0), RAID 510 (5+1+0), ...

### RAID 0

Appelé striping (entrelacement ou agrégat par bande), ce niveau ne protège pas vos données. Il permet de voir 1 seul disque dur logique alors qu'il y a plusieurs disques physiques.

- 2 disques de 5 Go et 10 Go donneront un disque logique de 15 Go
- 4 disques de 50 Go donneront un disque logique de 200 Go

Un bit est stocké sur le premier disque physique, le second bit sera stocké sur le second disque, le troisième bit sur le troisième disque, ... On dit que les données sont écrites par bandes (stripes).

Si un disque se crash alors vous perdez tout ! la grappe n'est pas restructurable. Il n'y a pas de sécurité.

Disque 1	Disque 2	Disque 3	Disque 4
<i>Bande 1</i>	<i>Bande 2</i>	<i>Bande 3</i>	<i>Bande 4</i>
<i>Bande 5</i>	<i>Bande 6</i>	<i>Bande 7</i>	<i>Bande 8</i>

### RAID 1

Appelé mirroring, shadowing ou duplexing, ce niveau duplique les données sur un autre disque dur de la grappe. Si un disque dur tombe en panne, les données ne sont pas perdues puisqu'elles sont sauvegardées sur l'autre disque de la grappe, le disque de secours prend alors le relais en attendant le changement du disque HS. Quand le disque de réparation sera installé, il se mirrorera sur le disque fonctionnant déjà.

Le mauvais point est que l'on perd 50% de la capacité totale des disques durs.

- 2 disques de 10 Go => 10 Go utilisables / 10 Go mirrorés
- 8 disques de 200 Go => 200 Go utilisables / 200 Go mirrorés

Disque 1	Disque 2
<i>Bande 1</i>	<i>Bande 1</i>
<i>Bande 2</i>	<i>Bande 2</i>
<i>Bande 3</i>	<i>Bande 3</i>

### RAID 2

Ce système incorpore un contrôle d'erreur par code de Hamming (ECC), tout contrôleur récent SCSI dispose d'un code similaire de correction d'erreurs. Le RAID 2 est devenu obsolète.

Quand on écrit un mot sur le disque dur, un code ECC est stocké sur un disque de correction d'erreur, quand on lit un mot sur le disque dur, on vérifie sur le disque de correction d'erreur que l'octet n'est pas erroné. Une grappe RAID 2 est constituée de 4 disques durs de données utiles et de 3 disques dur dédiés à la correction d'erreurs.

- 4 disques de données + 3 disques de parité ECC
- 16 disques de données + 12 disques de parité ECC

Disque 1	Disque 2	Disque 3	Disque 4	Disque 5	Disque 6	Disque 7
<i>A0</i>	<i>A1</i>	<i>A2</i>	<i>A3</i>	<i>ECC/Ax</i>	<i>ECC/Ay</i>	<i>ECC/Az</i>
<i>B0</i>	<i>B1</i>	<i>B2</i>	<i>B3</i>	<i>ECC/Bx</i>	<i>ECC/By</i>	<i>ECC/Bz</i>
<i>C0</i>	<i>C1</i>	<i>C2</i>	<i>C3</i>	<i>ECC/Cx</i>	<i>ECC/Cy</i>	<i>ECC/Cz</i>
<i>D0</i>	<i>D1</i>	<i>D2</i>	<i>D3</i>	<i>ECC/Dx</i>	<i>ECC/Dy</i>	<i>ECC/Dz</i>

X0,X1,X2,X3 = mot.  
ECC/XX = parité ECC du mot.

### RAID 3

Appelé disk array with bit interleaved data, ce niveau fonctionne sur le même principe de correction d'erreur que le RAID 2 sauf qu'un seul disque dur de parité est nécessaire pour deux disques de données. On écrit bit par bit sur chaque disque dur. Le RAID 3 nécessite au minimum 3 disques.

- 3 disques de 1 Go = 2 Go utilisables / 1 Go ECC
- 9 disques de 50 Go = 300 Go utilisables / 150 Go ECC

Si un des disques tombe en panne, on peut reconstruire la grappe sans perte de données.  
Si 2 disques tombent simultanément en panne alors on a tout perdu.

Disque 1	Disque 2	Disque 3
<i>Octet 1</i>	<i>Octet 2</i>	<i>Parité 1+2</i>
<i>Octet 3</i>	<i>Octet 4</i>	<i>Parité 3+4</i>
<i>Octet 5</i>	<i>Octet 6</i>	<i>Parité 5+6</i>

### RAID 4

Appelé disk array with parity sector interleaved data, il est quasi-équivalent au RAID 3 sauf qu'au lieu d'écrire bit par bit, on écrit secteur par secteur (512 octets par défaut). Le désavantage dans ce type d'écriture est que si l'on souhaite écrire une donnée dont la taille est inférieure à 512 octets alors il faut recalculer la parité du secteur entier. On perd en performance. 3 disques durs minimum.

- 3 disques de 1 Go = 2 Go utilisables / 1 Go ECC
- 9 disques de 50 Go = 300 Go utilisables / 150 Go ECC

Disque 1	Disque 2	Disque 3
<i>Bloc 1</i>	<i>Bloc 2</i>	<i>Parité 1+2</i>
<i>Bloc 3</i>	<i>Bloc 4</i>	<i>Parité 3+4</i>
<i>Bloc 5</i>	<i>Bloc 6</i>	<i>Parité 5+6</i>

### RAID 5

C'est le même système que le RAID 4, on écrit secteur par secteur sauf que l'a on a plus de disque dédié à la correction d'erreur, chaque disque contient des données et des parités. Ce qui améliore l'accès en lecture et écriture puisqu'on intervient sur plusieurs disques en même temps au lieu de n'utiliser qu'un seul disque de parité en RAID4 qui se transforme en goulet d'étranglement.

## RezaIFR – Le RAID – 01/02/2004

Au minimum, 3 disques durs sont requis, 5 sont recommandés. Si un disque dur tombe en panne, on le change et le disque de remplacement se régénèrera grâce aux autres disques.

Niveau stockage, on perdu l'équivalent d'un disque dur.

- 3 disques de 2 Go = 4 Go utilisés / 2 Go de sécurité
- 10 disques de 50 Go = 450 Go utilisés / 50 Go de sécurité

Disque 1	Disque 2	Disque 3	Disque 4	Disque 5
<i>Bloc 1</i>	<i>Bloc 2</i>	<i>Bloc 3</i>	<i>Bloc 4</i>	<i>Parité 1+2+3+4</i>
<i>Bloc 5</i>	<i>Bloc 6</i>	<i>Bloc 7</i>	<i>Parité 5+6+7+8</i>	<i>Bloc 8</i>
<i>Bloc 9</i>	<i>Bloc 10</i>	<i>Parité 9+10+11+12</i>	<i>Bloc 11</i>	<i>Bloc 12</i>
<i>Bloc 13</i>	<i>Parité 13+14+15+16</i>	<i>Bloc 14</i>	<i>Bloc 15</i>	<i>Bloc 16</i>
<i>Parité 17+18+19+20</i>	<i>Bloc 17</i>	<i>Bloc 18</i>	<i>Bloc 19</i>	<i>Bloc 20</i>

### RAID 6

Pareil que le RAID 5 sauf qu'on ajoute 1 niveau disque de parité en cas de défaillance du premier et du second. On est immunisé de la perte simultanée de deux disques durs.

- 3 disques de 2 Go = 2 Go utilisés / 4 Go de sécurité
- 10 disques de 50 Go = 400 Go utilisés / 100 Go de sécurité