



TD La technologie RAID

Exercice 1 : A quoi sert un disque spare (Hot-Plug) dans un système RAID

Les disques Hot Spare sont des disques durs en attente qui permettent de réparer un groupe de stockage dégradé en remplaçant automatiquement un disque défaillant. Les périphériques **hot-plug** sont ceux que l'on peut connecter ou déconnecter d'un ordinateur pendant que le système est en marche, donc échangeables à chaud.

Exercice 2 : Soient 18 disques de capacité égale à 1500 GB chacune,

2.1. Calculer les volumes utiles (capacité maximale possible) et indiquer la tolérance de pannes pour chacun des cas suivants :

1. **RAID 0**

- **Volume utile** : $18 \times 1500 = 27000$ GB
- **Tolérance de panne** : 0 disque (aucune tolérance, si un disque tombe en panne, tout est perdu)

2. **RAID 1**

- **Volume utile** : $18 / 2 \times 1500 = 13500$ GB
- **Tolérance de panne** : Jusqu'à 9 disques (tant qu'un disque a son miroir fonctionnel)

3. **RAID 5**

- **Volume utile** : $(18-1) \times 1500 = 25500$ GB
- **Tolérance de panne** : 1 disque

4. **RAID 5 avec un disque hot spare**

- **Volume utile** : $(18-2) \times 1500 = 24000$ GB
- **Tolérance de panne** : 1 disque à la fois (le disque spare prend le relais)

5. **RAID 6 avec un disque hot spare**

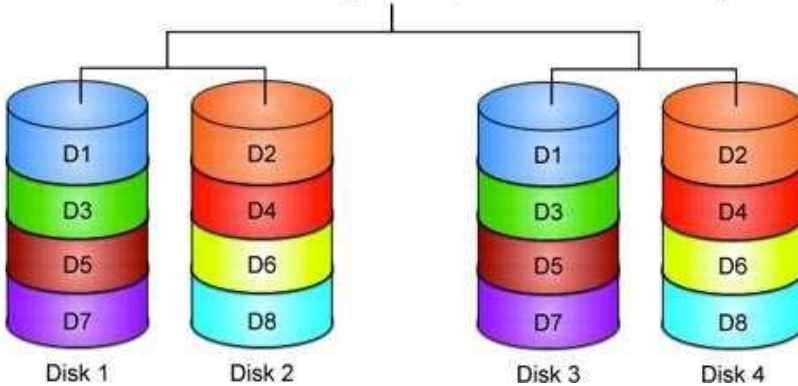
- **Volume utile** : $(18-3) \times 1500 = 22500$ GB
- **Tolérance de panne** : 2 disques à la fois (le hot spare peut être utilisé après la défaillance d'un disque)

2.1. Dessiner le schéma du système puis calculer les volumes utiles (capacité maximale possible) et indiquer la tolérance de pannes pour chacun des cas suivants :

6. **RAID 0+1 (RAID 01)**

- o **Volume utile** : $(18/2) \times 1500 = 13500$ (18 / 2) \times 1500 = 13 500 GB
- o **Tolérance de panne** : 1 disque par

RAID 0+1 (Stripe+Mirror)



grappe (si plus d'un disque dans la même grappe tombe, tout est perdu)

7. **RAID 50**

- o **Volume utile** : $(18-2) \times 1500 = 24000$ (18 - 2) \times 1500 = 24 000 GB
- o **Tolérance de panne** : 1 disque par sous-groupe RAID 5

8. **RAID 10**

- o **Volume utile** : $(18/2) \times 1500 = 13500$ (18 / 2) \times 1500 = 13 500 GB
- o **Tolérance de panne** : 1 disque par paire (tant qu'un miroir fonctionne)

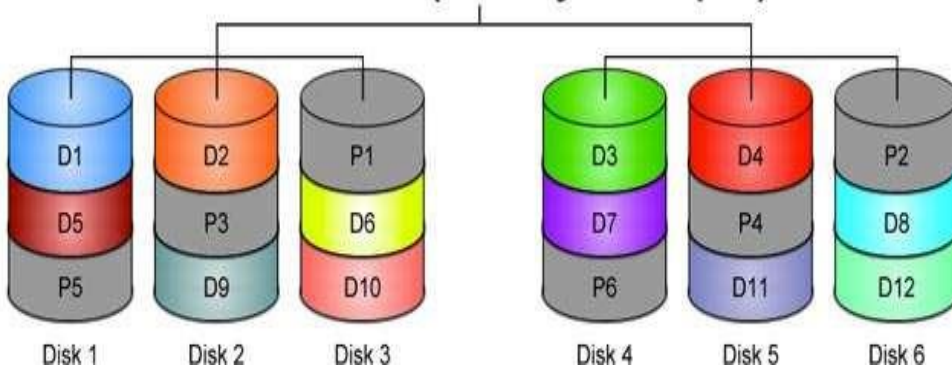
9. **RAID 51**

- o **Volume utile** : $(18-2) \times 1500 = 24000$ (18 - 2) \times 1500 = 24 000 GB
- o **Tolérance de panne** : 1 disque par sous-RAID 5

10. **RAID 60**

- o **Volume utile** : $(18-4) \times 1500 = 21000$ (18 - 4) \times 1500 = 21 000 GB

RAID 50 (Parity+Stripe)



\times 1500 = 21 000 GB

- o **Tolérance de panne** : 2 disques par sous-RAID 6

- **Volume utile** : $(18-2) \times 1500 = 24000$ (18 - 2) \times 1500 = 24 000 GB
 - **Tolérance de panne** : 1 disque par sous-groupe RAID 5
- RAID 10 : Pour obtenir la capacité maximale on choisira 2 grappes

RAID 10

- **Volume utile** : $(18/2) \times 1500 = 13500$ (18 / 2) \times 1500 = 13 500 GB
- **Tolérance de panne** : 1 disque par paire (tant qu'un miroir fonctionne)

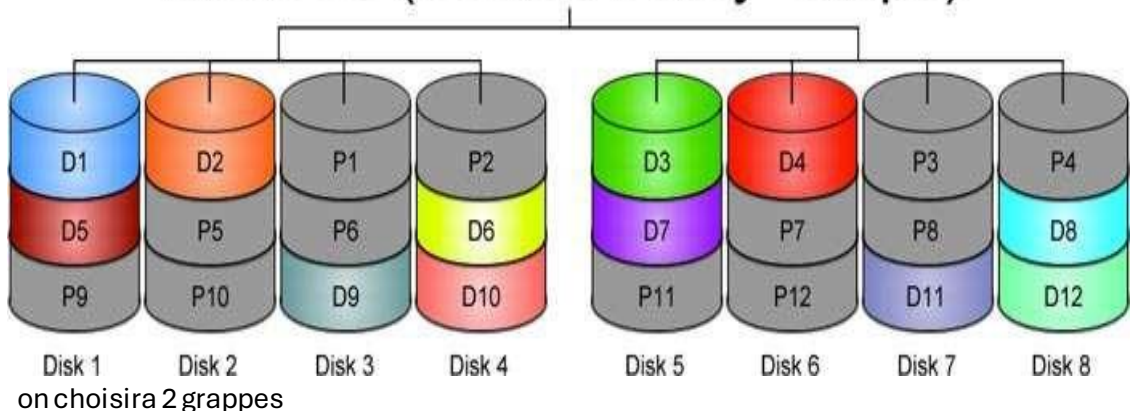
- 51 : Pour obtenir la capacité maximale on choisira 2 grappes.

RAID 51

- **Volume utile** : $(18-2) \times 1500 = 24000$ (18 - 2) \times 1500 = 24 000 GB
- **Tolérance de panne** : 1 disque par sous-RAID 5

- RAID 60 : Pour obtenir la capacité maximale

RAID 60 (Double Parity+Stripe)



RAID 60

- **Volume utile** : $(18-4) \times 1500 = 21000$ (18 - 4) \times 1500 = 21 000 GB
- **Tolérance de panne** : 2 disques par sous-RAID 6

2.2. Choisir le système le plus adapté et argumenter

Remplir le tableau et argumenter votre choix .

Par exemple, on peut choisir la moyenne comme valeur de référence pour le volume et prendre le maximum de tolérance de panne proposée par le type de RAID choisi.

Type RAID	Capacité maximale en TB	Tolérance de panne
RAID 0	27000	0 disque
RAID 1	13500	Jusqu'à 9 disques (tant que le miroir existe)
RAID 5	25500	1 disque
RAID 5 + spare	24000	1 disque (avec remplacement automatique)
RAID 6 + spare	22500	2 disques
RAID 01	13500	1 disque par grappe
RAID 50	24000	1 disque par sous-RAID 5
RAID 51	13500	1 disque par paire
RAID 60	24000	1 disque par sous-RAID 5
Moyenne	21000	2 disques par sous-RAID 6

Argument :

Le choix d'un niveau RAID dépend des **besoins en performance, en tolérance de panne et en capacité de stockage**. Voici quelques observations générales sur les résultats obtenus :

- RAID 0 : Performances maximales, mais aucun filet de sécurité**
 - Avantages : Très rapide en lecture et écriture, car il répartit les données sur tous les disques sans redondance.
 - Inconvénients : Aucune tolérance de panne. La défaillance d'un seul disque entraîne la perte de toutes les données.
 - Cas d'usage : Adapté aux applications nécessitant de hautes performances, mais où la perte de données n'est pas critique (ex. cache temporaire, rendu vidéo).
- RAID 1 : Sécurité maximale, mais faible utilisation du stockage**
 - Avantages : Une excellente protection des données grâce à la duplication sur un second disque (mirroring).
 - Inconvénients : La capacité utile est divisée par deux, ce qui est un coût élevé.
 - Cas d'usage : Idéal pour les systèmes nécessitant une haute disponibilité (ex. serveurs critiques, bases de données).
- RAID 5 et RAID 6 : Un bon équilibre entre performance et sécurité**
 - RAID 5 (1 disque de tolérance) et RAID 6 (2 disques de tolérance) offrent un bon compromis.
 - RAID 5 est plus efficace en capacité, mais RAID 6 est plus sûr en cas de pannes multiples.
 - Inconvénients : Performances d'écriture légèrement réduites à cause du calcul de parité.
 - Cas d'usage : Parfait pour les systèmes où la sécurité est importante sans sacrifier trop d'espace (ex. serveurs de fichiers, stockage de bases de données).
- RAID 10 (RAID 1+0) : La meilleure combinaison de vitesse et de redondance**
 - Avantages : Très rapide et fiable, car il combine la mise en miroir (RAID 1) et le striping (RAID 0).
 - Inconvénients : 50 % de l'espace disque est utilisé pour la redondance.

- Cas d'usage : Idéal pour les applications critiques nécessitant des performances élevées et une haute disponibilité (ex. bases de données transactionnelles, serveurs web à fort trafic).

5. **RAID 50 et RAID 60 : Solutions avancées pour grandes infrastructures**

- Ces configurations combinent les avantages de RAID 5/6 et RAID 0 pour un meilleur équilibre entre performances, tolérance de panne et capacité.
- RAID 60 est plus sécurisé que RAID 50 car il peut tolérer plus de pannes simultanées.
- Cas d'usage : Adapté aux grandes entreprises avec de gros volumes de données et des besoins en redondance et rapidité (ex. datacenters, cloud storage).