



ASSURMER

Dylan CHAU
Axel BAUGÉ

2A-SISR

Analyse des solutions de type RAID

Date de création : 22/11/2023

Version : 2.0

Pour validation : DSI

A destination : DSI

Mode de diffusion : Intranet

Nombre de pages : 9



Métadonnées

Diffusion			
Périmètre de diffusion	Contrôlé	Interne	Libre

Historique des évolutions		
Auteur	Version	Objet de la version et liste des modifications
Dylan Chau	1.0	Initialisation du document
Axel Baugé	1.1	Modification
Dylan Chau	2.0	Finalisation

Validation			
Rédacteur		Valideur	
Nom	Date	Nom	Date
Dylan Chau	22/11/2023	DSI	20/12/2023
Date d'application : 20/12/2023			



Table des matières

Métadonnées	2
Table des matières.....	3
I. Présentation de la solution RAID.....	4
1. Introduction	4
2. Les types de RAID.....	5
RAID Hardware.....	5
RAID Software	5
RAID Pseudo-matériel.....	5
3. Les différents niveaux de RAID.....	6
Les RAID « standards ».....	6
Les RAID « combinés ».....	8
4. RAID SHR de Synology.....	9
5. Solution RAID retenue.....	9



I. Présentation de la solution RAID

1. Introduction

Le RAID informatique, ou Redundant Array of Independent Disks (Regroupement redondant de disques indépendants) est un ensemble de mesures permettant de répartir le stockage entre plusieurs disques durs appelés unité de stockage.

Le RAID est défini en 1987 par des chercheurs de l'Université de Californie de Berkeley, il correspond tout d'abord à un mécanisme permettant à un système de reconnaître 2 disques durs en une seule entité. L'objectif initial était d'améliorer les performances à moindre coût. De plus, pour faire face aux nombreuses défaillances imprévisibles des disques durs à cette époque, le travail sur le RAID cherchait à mettre en place des systèmes redondants pour assurer la préservation des données.

Le RAID s'oppose à l'architecture SLED (Single Large Expensive Disk), qui est fondée sur l'utilisation d'un seul et même disque dur de grande capacité et de haute performance, donc de prix élevé. L'avantage du RAID est de pouvoir utiliser du stockage bon marché.

L'objectif du RAID est d'améliorer 3 points différents :

- Les performances, en répartissant les données sur plusieurs disques afin d'y accéder plus rapidement.
- La sécurité en introduisant des mécanismes de redondance et de résilience, réduisant ainsi le risque de perte de données due à des défaillances matérielles.
- La tolérance de panne.

Le groupe de disques constitue une grappe. Afin d'optimiser le stockage, il est recommandé d'utiliser des disques de même taille, le calcul du stockage se base sur le disque dur le plus petit.

On distingue alors différents types de RAID, constitués de plusieurs niveaux différents.



2. Les types de RAID

Le RAID peut être mis en œuvre sous différentes formes :

RAID Hardware

Le RAID hardware utilise un contrôleur RAID dédié pour gérer une configuration RAID. Cela signifie que le contrôleur RAID gère et exécute toutes les tâches liées au RAID indépendamment du système d'exploitation, permettant un gain de performance important. Ce contrôleur peut être une carte d'extension dédiée ou un composant externe.

RAID Software

Le RAID Software est géré par une couche logicielle du système d'exploitation exécuté directement sur le processeur de l'hôte, on parle ici de système RAID host-based.

Le code principal qui gère le RAID et offre toutes les fonctionnalités tourne sur le processeur, partagé entre l'OS, le RAID et les applications.

Le RAID Software n'est pas recommandé pour un usage professionnel en raison de ses performances.

RAID Pseudo-matériel

Les cartes mère gèrent directement le RAID grâce à un contrôleur RAID intégré. Elle peut être soit matérielle, soit logicielle. L'ensemble des calculs sont gérés par le processeur et la mémoire de la machine et non pas par une carte dédiée.

	RAID Hardware	RAID Software
Coût	Élevé	Faible
Utilisation du processeur (hôte)	Faible	Élevée
Performances	Élevées	Faibles
Solution multiplateforme	Oui	Non
Dépendance vis-à-vis du système d'exploitation	Oui	Oui

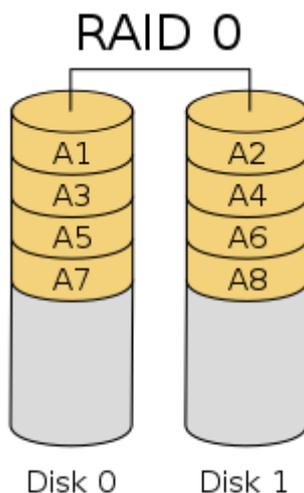


3. Les différents niveaux de RAID

Le RAID se compose d'architectures dites « élémentaires » appelés niveaux standards. Les niveaux les plus communs sont le RAID 0, 1, 5 et 6. Ces niveaux « standards » peuvent être associés pour former des niveaux « combinés » comme le RAID 0+1, 1+0 etc.

Les RAID « standards »

Le **RAID 0**, ou volume agrégé par bandes (striping), est l'association d'au minimum 2 disques durs. Les données sont réparties sur les disques de la grappe permettant d'obtenir des meilleures performances. Cependant, il n'y a aucune tolérance de panne.



Capacité de stockage de l'unité :
Espace disque le plus faible x nombre de disques

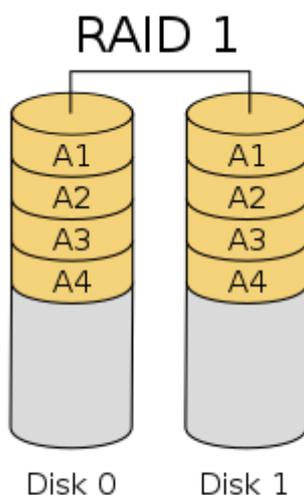
Avantages

- Performances en lecture/écriture.

Inconvénients

- Aucune tolérance aux pannes.

Le **RAID 1** est la constitution d'une grappe, avec minimum 2 disques durs, où les données sont répliquées sur chacun d'entre eux (miroir ou mirroring). Cela entraîne une perte de stockage disponible, mais permet une tolérance de panne.



Capacité de stockage de l'unité :
Espace disque le plus faible

Avantages

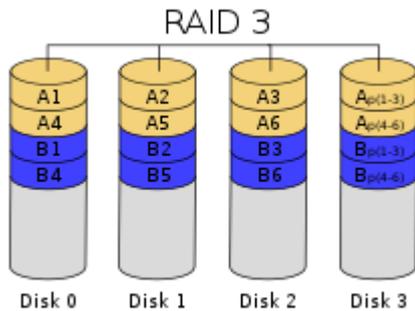
- Tolérance de panne.

Inconvénients

- Utilisation moins efficace du stockage.
- Coût proportionnel au nombre de miroirs utilisés.



Les **RAID 3** et **4** sont similaires, mais différent dans leur fonctionnement, le premier opère par octets et le second par blocs, garantissant des performances nettement supérieures. Ces modes fonctionnent avec une agrégation de disques contenant les données et un dernier disque contenant un bloc parité permettant la vérification de l'intégrité de la grappe.



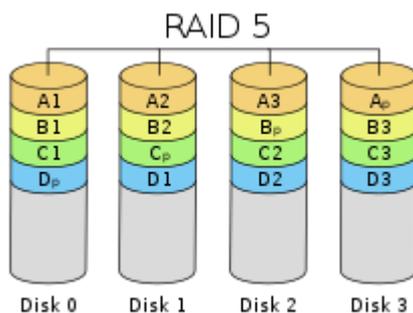
Avantages

- Tolérance de panne de 1 disque.

Inconvénients

- Impact sur les performances lors de la reconstruction après une défaillance.
- Tolérance de panne de 1 disque max.

Le **RAID 5** et **6** sont des architectures permettant de bénéficier des avantages du RAID 0 et RAID 1, le RAID 6 étant une amélioration du RAID 5. Les données sont réparties sur plusieurs disques de la grappe avec l'écriture d'un bloc de parité sur les disques restants. Pour le RAID 5, il faut au minimum 3 disques et pour le RAID 6, 4 disques. Si un disque est défaillant (RAID 5) ou 2 disques (RAID 6), il est possible de les reconstruire sans impacter l'intégrité des données.



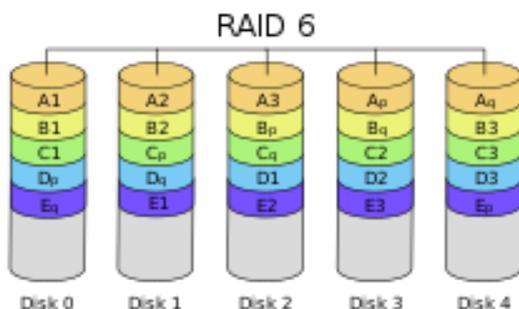
Capacité de stockage de l'unité :

RAID 5 :

Espace disque le plus faible x (nombre de disques - 1)

RAID 6 :

Espace disque le plus faible x (nombre de disques - 2)



Avantages

- Tolérance de panne de plusieurs disques.

Inconvénients

- Performances réduites.
- Reconstruction plus lente.

Le **RAID 2** existe également mais totalement obsolète. Il propose un contrôle d'erreur qui est désormais intégré dans tous les disques durs.

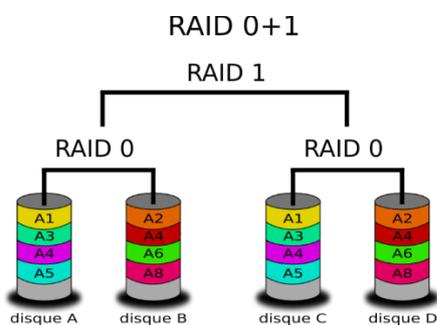


Les RAID « combinés »

Il existe également des RAID combinés qui sont l'association de 2 RAID standards. Les noms de ces niveaux sont composés de 2 chiffres :

- Le premier chiffre correspond au niveau de la grappe.
- Le second correspond au niveau inter-grappe.

Le **RAID 01** permet donc de dupliquer les données d'une grappe à l'autre (niveau 1) tout en ayant le stripping dans chaque grappe. Il est nécessaire d'avoir 4 disques durs. Il n'y a pas de tolérance de panne. L'avantage est d'avoir un mirroring rapide.



Capacité de stockage de l'unité :

Espace disque le plus faible x nombre de disques par grappe

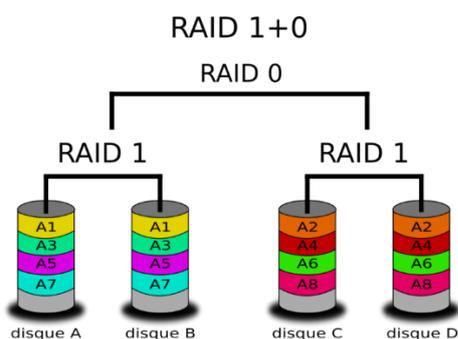
Avantages

- Vitesse

Inconvénients

- Aucune tolérance de panne

Le **RAID 10** permet une réplication dans la même grappe (niveau 1) tout en ayant le stripping entre les 2 grappes. Il est nécessaire d'avoir 4 disques durs. Il y a donc de la tolérance de panne qui ne concerne qu'une grappe entière. Cependant le stockage est réduit.



Capacité de stockage de l'unité :

Espace disque le plus faible x nombre de grappes

Avantages

- Tolérance de panne

Inconvénients

- Stockage réduit

Il existe également les **RAID 50** et **60** qui permettent d'associer fiabilité, tolérance de panne et performance grâce aux blocs de parité, mais sont moins répandues.



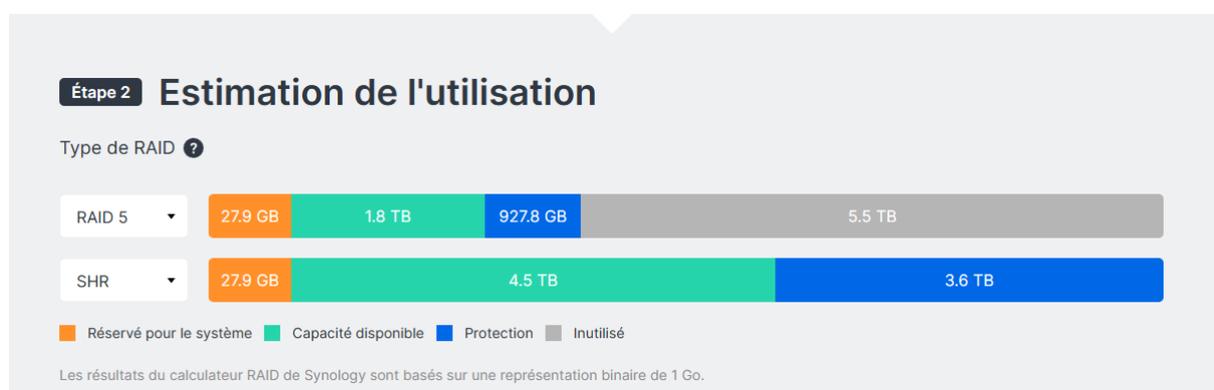
4. RAID SHR de Synology

Nous avons précédemment évoqué le RAID SHR (Synology Hybrid Raid). Il s'agit d'un RAID propriétaire à Synology.

Contrairement au RAID classique, le SHR divise l'espace de stockage de chaque disque en morceaux plus petits et crée un stockage redondant supplémentaire. Si le disque le plus faible fait 500Go, mais les autres 1To, 2To etc, les disques de plus grande capacité seront alors découpés en plusieurs disques de 500Go.

Il permet donc d'utiliser des disques de volumes différents.

En termes d'extension de stockage, il permet d'augmenter la capacité de stockage si 2 disques sont mis à niveau. De plus, le SHR est tolérant aux pannes.



5. Solution RAID retenue

En raison de la nature des fichiers qui sont traités chez Assurmer (contrats, fichiers d'assurance) et des collaborateurs qui utilisent énormément des contenus professionnels et ceux sur des sites distants (les agences), il est nécessaire de garantir une disponibilité continue pour les collaborateurs et donc une tolérance de panne. Notre choix va donc se tourner vers la mise en place du RAID 5 sur notre NAS (ou un RAID qui garantit, au moins, une tolérance de panne).