

[tutoriel](#)

Installer et gérer un volume RAID 1 logiciel

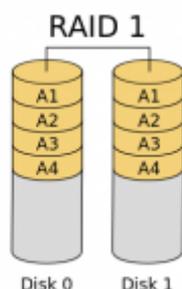


Nous prendrons **l'exemple d'un Raspberry Pi 4**.

Nous créerons un RAID 1 sur deux clés USB de 256 Go.

Ce didacticiel montre comment créer un volume RAID 1 logiciel (deux disques usb en miroir).

Le RAID 1 synchronise l'accès aux données sur l'ensemble des supports mis en œuvre, chacun d'entre-eux étant le miroir des autres.



Dans ce didacticiel,

- les disques/clés USB seront notés **disques**
- les grappes ("arrays") RAID seront notées **volumes RAID**

Cette solution est économique avec un débit faible (le Raspberry Pi consomme peu et les clés usb seront le plus souvent en veille).



RAID (Redundant Array of Independent Disks) combine plusieurs supports (disques durs ou clés USB).

Il existe différents niveaux de RAID, les plus courants sont RAID-0, RAID-1 et RAID-5.

1. **RAID-0** : les blocs de données sont répartis sur au moins 2 disques regroupés en un volume. Très grande **rapidité** de lecture / écriture mais **aucune redondance** : si un disque tombe en panne, les données sont perdues définitivement.
2. **RAID-1**: c'est le niveau de RAID utilisé dans ce tutoriel. RAID-1 copie en miroir les blocs de données sur les



disques du volume RAID. Si un disque tombe en panne, il peut être remplacé sans aucune perte de données.

3. **RAID-5** : les blocs de données sont répartis sur au moins 3 disques. Il n'y a perte de données que si plusieurs disques sont en panne.

Pré-requis

- un **PC** ou un **Raspberry Pi** avec ses accessoires (alimentation, boîtier, carte µSD) et son OS installé et configuré. Nous prendrons l'exemple d'un **Raspberry Pi 4**
- des **disques** ou des **clés USB** de même taille et si possible du même modèle. Nous prendrons l'exemple de deux clés USB de 256 G à mettre en RAID 1.

Première étape

1. **Mettez à jour** le système :

```
pi@framboise4:~ $ sudo apt update
pi@framboise4:~ $ sudo apt upgrade
```

2. **Installez** le paquet **mdadm** ou dans un terminal :

```
pi@framboise4:~ $ sudo apt install mdadm
```

Autres étapes

Configuration des lecteurs

1. Faites le point des **montages** :

```
pi@framboise4:~ $ lsblk
NAME          MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
mmcblk0       179:0    0 59,6G  0 disk
├─mmcblk0p1   179:1    0 256M  0 part /boot
└─mmcblk0p2   179:2    0 59,4G  0 part /
```

2. **Branchez vos disques (ou clés) USB**
3. **Repérez-les :**

```
pi@framboise4:~ $ lsblk
NAME                MAJ:MIN RM   SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
sda                  8:0      1 232,9G  0 disk
└─sda1               8:1      1 232,9G  0 part /media/pi/81FC-2755
sdb                  8:16     1 233,3G  0 disk
└─sdb1               8:17     1 233,3G  0 part /media/pi/5CE2-DE99
mmcblk0             179:0     0  59,6G  0 disk
├─mmcblk0p1         179:1     0   256M  0 part /boot
└─mmcblk0p2         179:2     0   59,4G  0 part /
```

→ Ici, les clés USB sont **/dev/sda** et **/dev/sdb** et sont partitionnées

4. Démontez les éventuelles partitions :

```
pi@framboise4:~ $ sudo umount /dev/sd[a-b]1
pi@framboise4:~ $ lsblk
NAME                MAJ:MIN RM   SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
sda                  8:0      1 232,9G  0 disk
└─sda1               8:1      1 232,9G  0 part
sdb                  8:16     1 233,3G  0 disk
└─sdb1               8:17     1 233,3G  0 part
<...>
```

5. Formatez le premier disque :

```
pi@framboise4:~ $ sudo fdisk /dev/sda
...
Command (m for help): o
Created a new DOS disklabel with disk identifier 0x837c1279.

Command (m for help): n
Partition type
...
Select (default p):
...
Partition number (1-4, default 1):
First sector (2048-488374271, default 2048):
Last sector, +/-sectors or +/-size{K,M,G,T,P} (2048-488374271, default
488374271):

Created a new partition 1 of type 'Linux' and of size 232,9 GiB.

Command (m for help): t
Selected partition 1
Hex code (type L to list all codes): fd
Changed type of partition 'Linux' to 'Linux raid autodetect'.

Command (m for help): w
The partition table has been altered.
Calling ioctl() to re-read partition table.
```

Syncing disks.

- **o** pour créer une table de partition DOS vide.
- **n** pour créer une nouvelle partition ; Pour chaque option, appuyez sur `↵ Entrée` pour utiliser la valeur par défaut jusqu'à retrouver l'invite **Commande (m pour l'aide) :**
- **t** pour définir le type de partition **fd**
- **w** pour écrire les modifications et quitter

6. Clonez la table de partitions du premier disque `/dev/sda` sur le second `/dev/sdb` :

```
pi@framboise4:~ $ sudo sfdisk -d /dev/sda | sudo sfdisk /dev/sdb
...
New situation:
Disklabel type: dos
Disk identifier: 0x54ed3050

Device      Boot Start          End  Sectors   Size Id Type
/dev/sdb1           2048 488374271 488372224 232,9G fd Linux raid
autodetect

The partition table has been altered.
Calling ioctl() to re-read partition table.
Syncing disks.
```

Création du volume RAID

1. Situation :

```
pi@framboise4:~ $ lsblk
NAME        MAJ:MIN RM   SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
sda          8:0    1 232,9G  0 disk
└─sda1       8:1    1 232,9G  0 part
sdb          8:16    1 233,3G  0 disk
└─sdb1       8:17    1 232,9G  0 part
mmcblk0     179:0    0  59,6G  0 disk
├─mmcblk0p1 179:1    0   256M  0 part /boot
└─mmcblk0p2 179:2    0   59,4G  0 part /
```

2. Lancez la **création du volume RAID-1** (`/dev/md0`) et attendez la fin :

```
pi@framboise4:~ $ sudo mdadm --create /dev/md0 --level=mirror --raid-
devices=2 /dev/sd[a-b]1
mdadm: Note: this array has metadata at the start and
may not be suitable as a boot device. If you plan to
store '/boot' on this device please ensure that
your boot-loader understands md/v1.x metadata, or use
```

```
--metadata=0.90
Continue creating array? y
mdadm: Defaulting to version 1.2 metadata
mdadm: array /dev/md0 started.
```

- tapez **y** pour continuer à créer le volume
- remplacez **/dev/sd[a-b]1** selon votre configuration

3. Surveillez l'avancement :

```
pi@framboise4:~ $ watch cat /proc/mdstat
```

```
Every 2,0s: cat /proc/mdstat
framboise4: Wed Dec  9 14:47:57 2020

Personalities : [raid1]
md0 : active raid1 sdb1[1] sda1[0]
      244054016 blocks super 1.2 [2/2] [UU]
      [===>.....] resync = 19.7% (48275840/244054016)
finish=234.7min speed=13896K/sec
      bitmap: 2/2 pages [8KB], 65536KB chunk

unused devices: <none>
```

Soyez patient : cela peut prendre une heure. Quand tout s'est bien passé :

```
Every 2,0s: cat /proc/mdstat                                framboise4: Wed Dec  9
19:40:13 2020

Personalities : [raid1]
md0 : active raid1 sdb1[1] sda1[0]
      244054016 blocks super 1.2 [2/2] [UU]
      bitmap: 0/2 pages [0KB], 65536KB chunk

unused devices: <none>
```

Arrêtez la surveillance en tapant **Ctrl+C**.

4. Pour voir le détail du résultat :

```
pi@framboise4:~ $ sudo mdadm --detail /dev/md0
/dev/md0:
      Version : 1.2
  Creation Time : Wed Dec  9 13:49:55 2020
    Raid Level : raid1
    Array Size : 244054016 (232.75 GiB 249.91 GB)
  Used Dev Size : 244054016 (232.75 GiB 249.91 GB)
    Raid Devices : 2
   Total Devices : 2
 Persistence : Superblock is persistent
```

```
Intent Bitmap : Internal

Update Time : Wed Dec 9 18:53:14 2020
State : clean
Active Devices : 2
Working Devices : 2
Failed Devices : 0
Spare Devices : 0

Consistency Policy : bitmap

Name : framboise4:0 (local to host framboise4)
UUID : 999fcdb6:f37b29d7:224d2564:f5269ca5
Events : 3547

Number Major Minor RaidDevice State
0 8 1 0 active sync /dev/sda1
1 8 17 1 active sync /dev/sdb1
```

Partitionnement du volume RAID

1. Partitionnez le volume RAID :

```
pi@framboise4:~ $ sudo fdisk /dev/md0
...
Command (m for help): n
Partition type
...
Select (default p):
...
Partition number (1-4, default 1):
First sector (2048-488108031, default 2048):
Last sector, +/-sectors or +/-size{K,M,G,T,P} (2048-488108031, default
488108031): +99G

Created a new partition 1 of type 'Linux' and of size 99 GiB.

Command (m for help): n
Partition type
...
Select (default p):
...
Partition number (2-4, default 2):
First sector (207620096-488108031, default 207620096):
Last sector, +/-sectors or +/-size{K,M,G,T,P} (207620096-488108031,
default 488108031):

Created a new partition 2 of type 'Linux' and of size 133,8 GiB.
```

```
Command (m for help): t
Partition number (1,2, default 2):
Hex code (type L to list all codes): fd

Changed type of partition 'Linux' to 'Linux raid autodetect'.

Command (m for help): t
Partition number (1,2, default 2): 1
Hex code (type L to list all codes): fd

Changed type of partition 'Linux' to 'Linux raid autodetect'.

Command (m for help): w
The partition table has been altered.
Calling ioctl() to re-read partition table.
Syncing disks.
```

Dans cet exemple, nous avons créé une partition de 99 GiB pour /home et le reste pour /media/data

2. Résultat :

```
pi@framboise4:~ $ lsblk /dev/md0
NAME      MAJ:MIN RM   SIZE RO TYPE  MOUNTPOINT
md0        9:0    0 232,8G  0 raid1
├─md0p1 259:2    0    99G  0 part
└─md0p2 259:3    0 133,8G  0 part
```

Montage et formatage des partitions

1. Formatez les partitions :

```
pi@framboise4:~ $ sudo mkfs.ext4 /dev/md0p1
...
Filesystem UUID: aeb60630-ea0d-4ab4-9c3e-39f61befd172
...
pi@framboise4:~ $ sudo mkfs.ext4 /dev/md0p2
...
Filesystem UUID: 2b4fc944-e7d7-4b48-81c8-48113e2905ce
...
```

2. Donnez-leur un label :

```
pi@framboise4:~ $ sudo e2label /dev/md0p1 home
pi@framboise4:~ $ sudo e2label /dev/md0p2 data
```

3. Créez les répertoires de montage :

```
pi@framboise4:~ $ sudo mkdir -p /media/{home,data}
```

4. Montez-les :

```
pi@framboise4:~ $ sudo mount /dev/md0p1 /media/home/  
pi@framboise4:~ $ sudo mount /dev/md0p2 /media/data/
```

5. Repérez leurs UUID :

```
pi@framboise4:~ $ sudo blkid /dev/md0p[1-2]  
/dev/md0p1: LABEL="home" UUID="aeb60630-ea0d-4ab4-9c3e-39f61befd172"  
TYPE="ext4" PARTUUID="535856bf-01"  
/dev/md0p2: LABEL="data" UUID="2b4fc944-e7d7-4b48-81c8-48113e2905ce"  
TYPE="ext4" PARTUUID="535856bf-02"
```

6. Éditez avec les droits d'administration le fichier **/etc/fstab** pour ajouter une ou des lignes :

- avec les UUID :

[/etc/fstab](#)

```
...  
UUID=aeb60630-ea0d-4ab4-9c3e-39f61befd172 /media/home  
ext4 defaults,noatime,nofail 0 0  
UUID=2b4fc944-e7d7-4b48-81c8-48113e2905ce /media/data  
ext4 defaults,noatime,nofail 0 0
```

- avec les labels des partitions :

[/etc/fstab](#)

```
...  
LABEL=home /media/home ext4 defaults,noatime,nofail 0 0  
LABEL=data /media/data ext4 defaults,noatime,nofail 0 0
```

Montage du RAID au démarrage

- Mettez à jour mdadm pour pouvoir monter au démarrage :

```
pi@framboise4:~ $ sudo mdadm --detail --scan | sudo tee -a  
/etc/mdadm/mdadm.conf  
ARRAY /dev/md0 metadata=1.2 name=framboise4:0
```

```
UUID=999fcdb6:f37b29d7:224d2564:f5269ca5
```

Le retour affiche la ligne ajoutée au fichier `/etc/mdadm/mdadm.conf`



Cette commande est à **renouveler après toute modification** sur le volume (ajout de disque, remplacement de disque HS, etc...)

Vérification

Jetez un œil à vos partitions RAID :

```
pi@framboise4:~ $ lsblk /dev/md0
NAME      MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE  MOUNTPOINT
md0       9:0      0 232,8G 0 raid1
├md0p1   259:2    0   99G  0 part  /media/home
└md0p2   259:3    0 133,8G 0 part  /media/data
pi@framboise4:~ $ ls /media/data/
lost+found
pi@framboise4:~ $ ls /media/home/
lost+found
```

Elles doivent être vides (sauf `lost+found`)

Utilisateurs autorisés

1. Créez le groupe **raid** dont les utilisateurs seront les seuls à avoir accès au volume RAID :

```
pi@framboise4:~ $ sudo addgroup raid
Ajout du groupe « raid » (GID 1001)...
Fait.
```

2. Ajoutez au groupe `raid` chaque utilisateur qui aura le droit d'accès au raid :

```
pi@framboise4:~ $ sudo adduser $USER raid
Ajout de l'utilisateur « pi » au groupe « raid »...
Adding user pi to group raid
Fait.
```

Vous pouvez ajouter d'autres utilisateurs :

```
pi@framboise4:~ $ sudo adduser www-data raid
Ajout de l'utilisateur « www-data » au groupe « raid »...
```

```
Adding user www-data to group raid
Fait.
pi@framboise4:~ $ sudo adduser autre_utilisateur raid
```

3. Appliquez les droits aux points de montage :

```
pi@framboise4:~ $ sudo chown -R pi:raid /media/{home,data}
pi@framboise4:~ $ sudo chmod -R 2775 /media/{home,data}
```

4. Redémarrez le Raspberry Pi pour vérifier que tout se met bien en place au démarrage :

```
pi@framboise4:~ $ sudo shutdown -r now
```

Mise en place de la surveillance d'un disque

1. Installez **Msmtp** : [envoyer un courriel par smtp en ligne de commande](#).
2. Éditez avec les droits d'administration le fichier **/etc/default/mdadm** pour vérifier que ces lignes sont bien présentes :

[/etc/default/mdadm](#)

```
...
AUTOCHECK=true
...
START_DAEMON=true
```

3. Éditez avec les droits d'administration le fichier **/etc/mdadm/mdadm.conf** pour renseigner votre email :

[/etc/mdadm/mdadm.conf](#)

```
...
MAILADDR votre_adresse@email.fr
```

4. Testez l'envoi d'une notification :

```
pi@framboise4:~ $ sudo mdadm --monitor --scan --test --oneshot
```

Vous devez recevoir un mail sur votre messagerie du style :

```
Sujet : TestMessage event on /dev/md/0:framboise4
De : mdadm monitoring <root>
```

```
Date : 17/10/2020 à 08:24
Pour : votre_adresse@email.fr
This is an automatically generated mail message from mdadm
running on framboise4
A TestMessage event had been detected on md device /dev/md/0.
Faithfully yours, etc.
P.S. The /proc/mdstat file currently contains the following:
Personalities : [raid1]
md0 : active raid1 sda1[0] sdb1[1]
117153216 blocks super 1.2 [2/2] [UU]
bitmap: 0/1 pages [0KB], 65536KB chunk
unused devices: <none>
```

Méthode avec une ligne dans crontab :

Ajoutez dans la crontab un job qui envoie un mail d'alerte :

```
...@...:~$ crontab -e
```

```
...
# Vérifier l'état du raid toutes les heures
0 * * * * /bin/grep 'UU' /proc/mdstat ||
/usr/bin/mail -s "[ALERTE] Raid en erreur sur
$(hostname)" nicolas@frapp.fr < /proc/mdstat
```

Pensez à tester l'envoi d'une notification :

```
...@...:~$ sudo mdadm --monitor --scan --test
--oneshot
```

Vous devez recevoir un mail sur votre messagerie.

Simuler une panne de disque

- [RAID 1 logiciel : Simuler une panne de disque et rétablir le RAID](#)

Remplacer un disque défectueux

- [RAID 1 logiciel : Remplacer un disque défectueux](#)

Supprimer un RAID

- [Supprimer un RAID logiciel pour récupérer ses disques](#)

Panne logicielle

Le système est tombé mais les disques sont probablement intacts.

Le système de sauvegarde est donc mort et il faut remonter un système pour remettre en place notre NAS.

Mais dans l'attente, vous voulez récupérer vos données.

Récupérer les données à l'aide d'un autre système et d'un seul des disques

Sur un autre PC sous Linux, branchez un des disques de notre ex RAID.

Repérez la partition en question avec un fdisk.

En fait, cette étape est superflue dans mon cas car lors de l'installation de mdadm, celui-ci détecte le volume existant et le remonte.

```
...@...:~$ sudo fdisk -l
```

```
Disk /dev/sda: 8388 MB, 8388108288 bytes
255 heads, 63 sectors/track, 1019 cylinders
Units = cylinders of 16065 * 512 = 8225280 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes
Disk identifier: 0x000ed18d
```

Device	Boot	Start	End	Blocks	Id	System
/dev/sda1	*	1	972	7804928	83	Linux
Partition 1 does not end on cylinder boundary.						
/dev/sda2		972	1020	384001	5	Extended
Partition 2 does not end on cylinder boundary.						
/dev/sda5		972	1020	384000	82	Linux swap / Solaris

```
Disk /dev/sdb: 12.6 GB, 12582420480 bytes
255 heads, 63 sectors/track, 1529 cylinders
Units = cylinders of 16065 * 512 = 8225280 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes
Disk identifier: 0x3961ebcf
```

Device	Boot	Start	End	Blocks	Id	System
/dev/sdb1		1	1529	12281661	fd	Linux raid

autodetect

```
...@...:~$ sudo cat /proc/mdstat
Personalities : [raid1]
md0 : active raid1 sdb1[3]
      12280637 blocks super 1.2 [2/1] [U_]
```

```
unused devices: <none>
```

```
...@...:~$ sudo mount /dev/md0 /mnt/  
...@...:~$ ssudo cd /mnt/  
...@...:~$ ssudo ls  
lost+found  toto.txt
```

Et hop, mdadm a tout remonté lui même.

Pour tester le cas où tout ne se serait pas si bien passé, cassez le volume existant, vérifiez qu'il n'existe plus et tentez de le remonter.

```
...@...:~$ sudo mdadm -S /dev/md0  
mdadm: stopped /dev/md0  
...@...:~$ sudo cat /proc/mdstat  
Personalities : [raid1]  
unused devices: <none>  
...@...:~$ sudo mdadm -A /dev/md0 /dev/sdb1  
mdadm: /dev/md0 has been started with 1 drive (out of 2).  
...@...:~$ sudo cat /proc/mdstat  
Personalities : [raid1]  
md0 : active raid1 sdb1[3]  
      12280637 blocks super 1.2 [2/1] [U_]  
  
unused devices: <none>
```

Remonter un système pour remettre en place le raid

Deux solutions, on effectue l'étape précédente et l'on réintègre un second disque dans le volume (tout comme lorsque l'on remplace un disque défectueux).

Ou, pour éviter de toute reconstruire, on repart sur un système tout propre et on installe mdadm qui va sûrement tout détecter.

Si ce n'est pas le cas, utilisez le `/etc/mdadm/mdadm.conf` que nous avons pensé à sauvegarder, et lancez la commande :

```
...@...:~$ sudo mdadm --assemble --scan
```

Sinon, on peut retrouver les disques concernés à coup de `fdisk` et recréer le volume :

```
...@...:~$ sudo mdadm --assemble /dev/md0 /dev/sdb1 /dev/sdc1
```

Enfin, n'oubliez pas de sauvegarder la conf pour le prochain reboot :

```
...@...:~$ sudo mdadm --detail --scan --verbose > /etc/mdadm/mdadm.conf
```

Conclusion

Nous avons créé un volume RAID qui met en miroir les deux disques.

Nous pouvons maintenant utiliser le volume RAID comme stockage ou pour faire un NAS ou un serveur owncloud par exemple.

Problèmes connus

Voir aussi

- **(fr)** <https://www.linuxtricks.fr/wiki/mdadm-raid-logiciel-sous-linux>
- **(fr)** <https://www.cypouz.com/article/140110/configurer-un-raid1-logiciel-sur-un-systeme-debian-existant>
- **(fr)** <http://denisrosenkranz.com/tuto-mdadm-superviser-un-raid-logiciel/>
- **(en)** <https://www.ricmedia.com/build-raspberry-pi3-raid-nas-server/>
- **(fr)** <http://xaviermichel.github.io/tutoriel/2013/06/17/mise-en-place-d%27un-NAS-avec-raid-sur-mon-raspberry-pi>
- **(fr)** [https://wiki.debian-fr.xyz/Raid_logiciel_\(mdadm\)](https://wiki.debian-fr.xyz/Raid_logiciel_(mdadm))
- **(fr)** <https://superuser.com/questions/799233/why-i-cannot-format-a-microsd-to-ext4>
- **(fr)** <https://debian-facile.org/doc:install:supprimer-un-raid-logiciel>

Basé sur « [Build a Raspberry Pi RAID NAS Server - \[UPDATED 2020\]](#) » par Richie.

From:

<http://nfrappe.fr/doc/> - **Documentation du Dr Nicolas Frappé**

Permanent link:

<http://nfrappe.fr/doc/doku.php?id=tutoriel:disque:raid:start>



Last update: **2022/11/08 19:40**