



Université Mohammed Premier Oujda
École Nationale des Sciences Appliquées
Département : Électronique, Télécommunications et Informatique
Module : Administration des systèmes
Filières : Génie Informatique
Niveau : GI4

TP9 Administration des Systèmes : Gestion des disques RAID

Enseignant : Mohammed SABER

Année Universitaire : 2018/2019



Ressources requises

Ressources nécessaires :

1. Un ordinateur Windows 7 avec un logiciel de virtualisation ;

Consignes pour le TP

1. Suivez les instructions pour chaque énoncé.
2. A la fin de TP, SVP réorganiser votre table :
 - Éteindre toutes les machines.
 - Réorganiser les chaises à ces places avant de sortir.
 - MERCI d'avance.
3. Un rapport de TP individuel est rendu sur la plateforme Moodle à la fin de TP (en format PDF ou DOC).
4. **Chaque étudiant ne respect pas les consignes de TP sera sanctionné.**

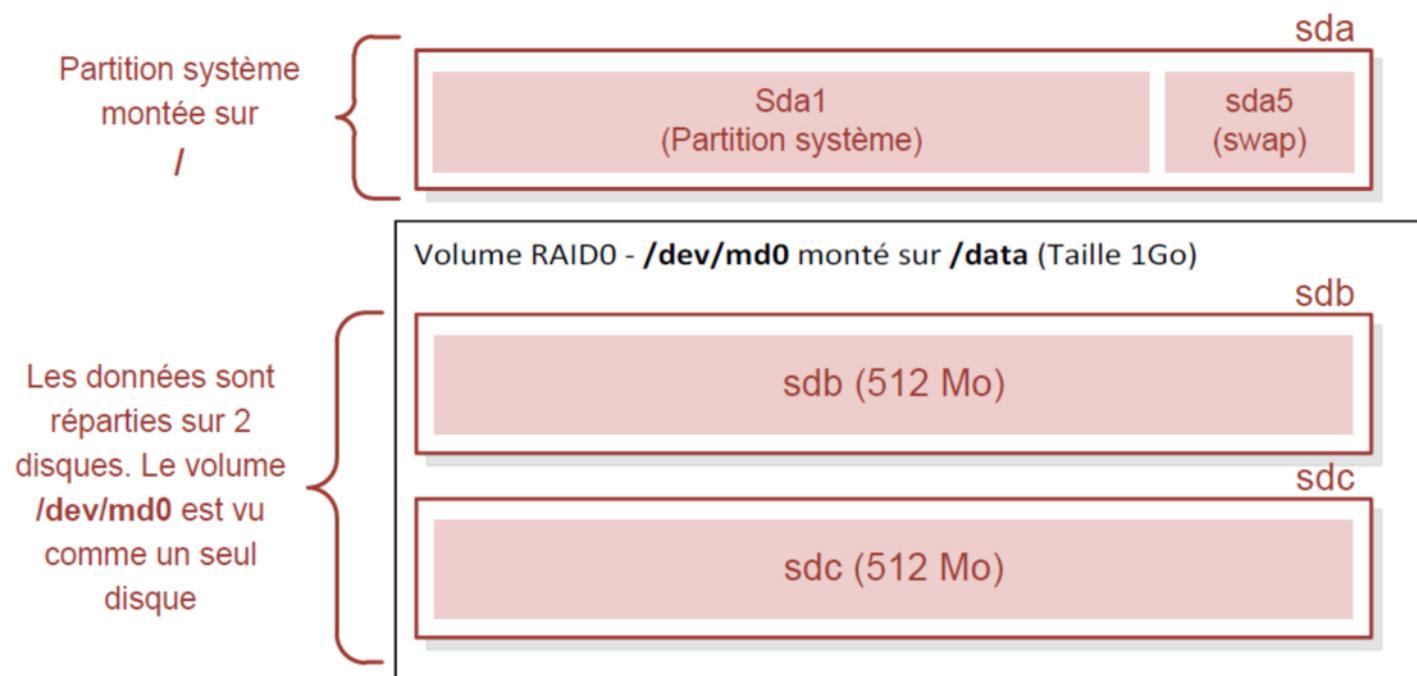
Énoncé 1 : Installation de package mdadm

Le package **mdadm** permet d'administrer le RAID logiciel sous LINUX.

1. Se connecter en tant que «root» sur une console texte.
2. Lancer la commande `lsmod | grep raid`.
3. Quels sont les modules **raid** gérés par le noyau ?
4. Installez le paquet «**mdadm**» qui contient l'outil permettant de gérer le raid logiciel. (**Utilisation** : la commande `apt-get install mdadm`).
5. Lancer un terminal la commande `man mdadm`.

Énoncé 2 : Gestion des disques par le niveau RAID 0

Rappel : Le volume en **RAID 0** (Stripping) sera utilisé pour obtenir des performances accrues en stockant les données sur 2 disques distincts.



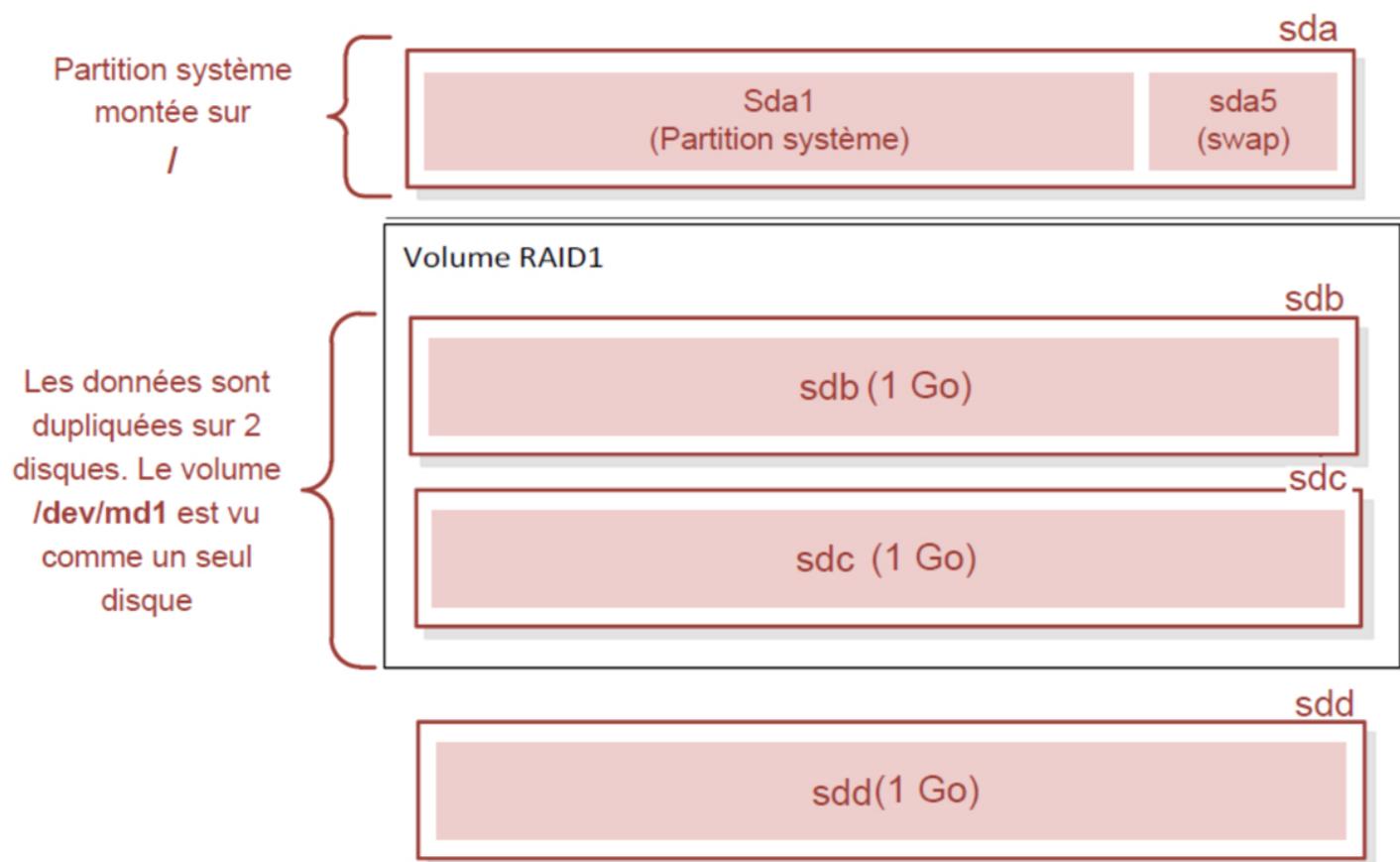
1. Arrêter la machine virtuelle.
2. Sélectionner la machine virtuelle dans la fenêtre principale de VirtualBox.
3. Ajouter deux disques durs de taille de **512 Mo** pour chacun. (**Voir le dernier Énoncé dans ce TP**).
4. Démarrer la machine virtuelle.
5. Se connecter en tant que «root» sur une console texte.
6. Repérer les différents disques durs de votre machine virtuelle. (**Utilisation** : les commandes `fdisk -l` et `dmesg`). Que remarquez-vous ?
7. Créer un volume «`/dev/md0`». (**Utilisation** : la commande `mdadm -C /dev/md0 -n 2 -l raid0 /dev/sd[bc]`).
8. Créer un système de fichiers **EXT4** pour pouvoir stocker des fichiers sur le volume «`/dev/md0`». (**Utilisation** : la commande `mkfs.ext4`).

9. Créer un répertoire «/data-raid0». (**Utilisation** : la commande `mkdir`).
10. Afficher les informations concernant le volume. (**Utilisation** : la commande `cat /proc/mdstat`). Que remarquez-vous ?
11. Afin de conserver le point de montage après redémarrage de la machine, il faut ajouter une ligne dans le fichier «/etc/fstab» de montage du volume «/dev/md0» précédemment créé sur «/data-raid0».
12. Lancer la commande `mount -av` sur le terminal. Puis, vérifier que vous avez un point de montage sur «/data-raid0» à l'aide de la commande `mount` sans options. Sinon, il faut redémarrer la machine virtuelle.
13. Vérifiez les montages en affichant la liste des partitions montées. (**Utilisation** : la commande `mount` sans options).
14. Afficher les informations concernant le volume. (**Utilisation** : la commande `cat /proc/mdstat`). Que remarquez-vous ?
15. Lancer sur un terminal la commande `mdadm --detail /dev/md0`. Combien de disques sur l'état active, sur l'état working, sur l'état failed et sur l'état spare (secours) ?
16. Lancer sur un terminal la commande `mdadm --examine /dev/sd[b-c]`. Que remarquez-vous ?
17. Créez deux fichiers (**file1** et **file2**) de grande taille dans «/data-raid0». (**Utilisation** : la commande `dd if=/dev/zero of=/data-raid0/file bs=1M count=60`).
18. Lancer sur un terminal la commande `ls -lh /data-raid0`. Que remarquez-vous ?
19. Afficher les informations concernant le volume. (**Utilisation** : la commande `cat /proc/mdstat`).
20. Supprimez le disque défaillant.
 - (a) Lancer la commande `mdadm --manage /dev/md0 --fail /dev/sdc`.
 - (b) Lancer la commande `mdadm --manage /dev/md0 --remove /dev/sdc`.
 - (c) Si la commande ne fonctionne pas, passer à la question **21**.
 - (d) Afficher les informations concernant le volume. (**Utilisation** : la commande `cat /proc/mdstat`).
 - (e) Lancer sur un terminal la commande `mdadm --detail /dev/md0`. Combien de disques sur l'état active, sur l'état working, sur l'état failed et sur l'état spare (secours) ?
 - (f) Lancer sur un terminal la commande `ls -lh /data-raid0`. Que remarquez-vous ?
21. Commenter la ligne de montage du volume «/dev/md0» dans le fichier «/etc/fstab».
22. Arrêtez la machine virtuelle.
23. Enlevez un des disques composés le volume.
24. Démarrer la machine virtuelle.
25. Montez le volume «/dev/md0» précédemment créé sur «/data-raid0». (**Utilisation** : la commande `mount` avec les options adéquates).
26. Vérifiez les montages en affichant la liste des partitions montées. (**Utilisation** : la commande `mount` sans options).
27. Afficher les informations concernant le volume. (**Utilisation** : la commande `cat /proc/mdstat`). Que remarquez-vous ?
28. Lancer sur un terminal la commande `mdadm --detail /dev/md0`. Combien de disques sur l'état active, sur l'état working, sur l'état failed et sur l'état spare (secours) ?

29. Lancer sur un terminal la commande `ls -lh /data-raid0`. Que remarquez-vous ?
30. Regardez les logs «/var/log/syslog» et constatez les erreurs d'écriture. D'après les logs, dans quel état est le volume RAID ?
31. Arrêter la machine virtuelle.
32. Supprimer le disque dur créé précédemment (tous les disques sauf le disque de système).

Énoncé 3 : Gestion des disques par le niveau RAID 1

Rappel : Le **RAID 1** (Mirroring) apporte la tolérance de panne en dupliquant les données sur plusieurs disques. L'intérêt étant qu'une panne sur un disque ne provoque aucune destruction de données.



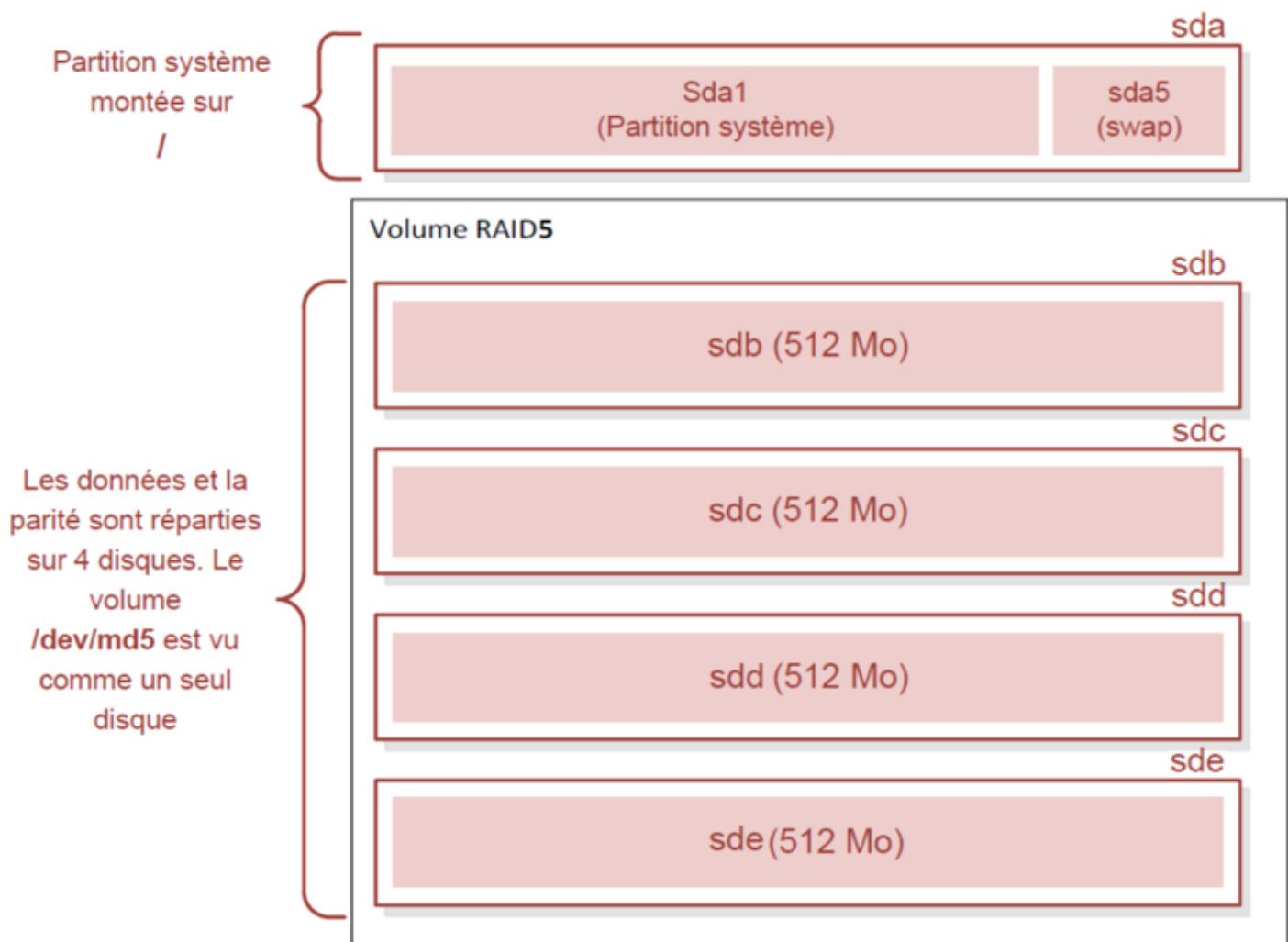
1. Arrêter la machine virtuelle.
2. Sélectionner la machine virtuelle dans la fenêtre principale de VirtualBox.
3. Ajouter trois disques durs de taille de **1Go** pour chacun. (**Voir le dernier Énoncé dans ce TP**).
4. Démarrer la machine virtuelle.
5. Se connecter en tant que «root» sur une console texte.
6. Repérer les différents disques durs de votre machine virtuelle. (**Utilisation** : les commandes `fdisk -l` et `dmesg`). Que remarquez-vous ?
7. Créer un volume «/dev/md1». (**Utilisation** : la commande `mdadm -C /dev/md1 -n 2 -l raid1 /dev/sd[bc]`).

8. Créer un système de fichiers **EXT4** pour pouvoir stocker des fichiers sur le volume «`/dev/md1`». (**Utilisation** : la commande `mkfs.ext4`).
9. Créer un répertoire «`/data-raid1`». (**Utilisation** : la commande `mkdir`).
10. Afficher les informations concernant le volume. (**Utilisation** : la commande `cat /proc/mdstat`). Que remarquez-vous ?
11. Afin de conserver le point de montage après redémarrage de la machine, il faut ajouter une ligne dans le fichier «`/etc/fstab`» de montage du volume «`/dev/md1`» précédemment créé sur «`/data-raid1`».
12. Lancer la commande `mount -av` sur le terminal. Puis, vérifier que vous avez un point de montage sur «`/data-raid1` à l'aide de la commande `mount` sans options. Sinon, il faut redémarrer la machine virtuelle.
13. Vérifiez les montages en affichant la liste des partitions montées. (**Utilisation** : la commande `mount` sans options).
14. Afficher les informations concernant le volume. (**Utilisation** : la commande `cat /proc/mdstat`). Que remarquez-vous ?
15. Lancer sur un terminal la commande `mdadm --detail /dev/md1`. Combien de disques sur l'état active, sur l'état working, sur l'état failed et sur l'état spare (secours) ?
16. Lancer sur un terminal la commande `mdadm --examine /dev/sd[b-c]`. Que remarquez-vous ?
17. Créez deux fichiers (**file1** et **file2**) de grande taille dans «`/data-raid1`». (**Utilisation** : la commande `dd if=/dev/zero of=/data-raid1/file bs=1M count=200`).
18. Lancer sur un terminal la commande `ls -lh /data-raid1`. Que remarquez-vous ?
19. Afficher les informations concernant le volume. (**Utilisation** : la commande `cat /proc/mdstat`).
20. Supprimez le disque défaillant.
 - (a) Lancer la commande `mdadm --manage /dev/md1 --fail /dev/sdc`.
 - (b) Lancer la commande `mdadm --manage /dev/md1 --remove /dev/sdc`.
 - (c) Afficher les informations concernant le volume. (**Utilisation** : la commande `cat /proc/mdstat`).
 - (d) Lancer sur un terminal la commande `mdadm --detail /dev/md1`. Combien de disques sur l'état active, sur l'état working, sur l'état failed et sur l'état spare (secours) ?
 - (e) Lancer sur un terminal la commande `ls -lh /data-raid1`. Que remarquez-vous ?
21. Créez d'autres fichiers (**file3** et **file4**) de grande taille dans «`/data-raid1`». Que remarquez-vous ?
22. Repérez un disque n'est pas encore utilisé parmi les différents disques de votre machine virtuelle (normalement c'est le disque **sdd**). (**Utilisation** : la commande `fdisk -l`).
23. Ajouter ce disque au volume `/dev/md1`. (**Utilisation** : la commande `mdadm --add /dev/md1 /dev/sdd`).
24. Vérifiez les montages en affichant la liste des partitions montées. (**Utilisation** : la commande `mount` sans options).
25. Afficher les informations concernant le volume. (**Utilisation** : la commande `cat /proc/mdstat`). Que remarquez-vous ?
26. Lancer sur un terminal la commande `mdadm --detail /dev/md1`. Combien de disques sur l'état active, sur l'état working, sur l'état failed et sur l'état spare (secours) ?

27. Lancer sur un terminal la commande `ls -lh /data-raid1`. Que remarquez-vous ?
28. Créez d'autres fichiers (**file5** et **file6**) de grande taille dans «`/data-raid1`». Que remarquez-vous ?
29. Regardez les **logs** «`/var/log/syslog`» et constatez les erreurs d'écriture. D'après les logs, dans quel état est le volume RAID ?
30. Supprimez le disque `/dev/sdb`.
 - (a) Lancer la commande `mdadm --manage /dev/md1 --fail /dev/sdb`.
 - (b) Lancer la commande `mdadm --manage /dev/md1 --remove /dev/sdb`.
 - (c) Afficher les informations concernant le volume. (**Utilisation** : la commande `cat /proc/mdstat`).
 - (d) Lancer sur un terminal la commande `mdadm --detail /dev/md1`. Combien de disques sur l'état active, sur l'état working, sur l'état failed et sur l'état spare (secours) ?
 - (e) Lancer sur un terminal la commande `ls -lh /data-raid1`. Que remarquez-vous ?
31. Supprimez le disque `/dev/sdd`.
 - (a) Lancer la commande `mdadm --manage /dev/md1 --fail /dev/sdd`.
 - (b) Lancer la commande `mdadm --manage /dev/md1 --remove /dev/sdd`.
 - (c) Afficher les informations concernant le volume. (**Utilisation** : la commande `cat /proc/mdstat`).
 - (d) Lancer sur un terminal la commande `mdadm --detail /dev/md1`. Combien de disques sur l'état active, sur l'état working, sur l'état failed et sur l'état spare (secours) ?
 - (e) Lancer sur un terminal la commande `ls -lh /data-raid1`. Que remarquez-vous ?
32. Supprimer le montage prédéfini dans `/etc/fstab` ajouté précédemment avec pour point de montage `/data-raid1`.
33. Arrêter la machine virtuelle.
34. Supprimer les disques durs créés précédemment (tous les disques sauf le disque de système).

Énoncé 4 : Gestion des disques par le niveau RAID 5

Rappel : Le **RAID 0** apporte les performances alors que le **RAID 1** apporte plutôt la tolérance de panne. Et nous pouvions bénéficier des deux en même temps. C'est l'objectif que vous allez atteindre en utilisant le **RAID 5**.



1. Arrêter la machine virtuelle.
2. Sélectionner la machine virtuelle dans la fenêtre principale de VirtualBox.
3. Ajouter cinq disques durs de taille de **512 Mo** pour chacun. (**Voir le dernier Énoncé dans ce TP**).
4. Démarrer la machine virtuelle.
5. Se connecter en tant que «root» sur une console texte.
6. Repérer les différents disques durs de votre machine virtuelle. (**Utilisation** : les commandes `fdisk -l` et `dmesg`). Que remarquez-vous ?
7. Créer un volume «`/dev/md5`». (**Utilisation** : la commande `mdadm -C /dev/md5 -n 3 -l raid5 /dev/sd[bcd]`).
8. Créer un système de fichiers **EXT4** pour pouvoir stocker des fichiers sur le volume «`/dev/md5`». (**Utilisation** : la commande `mkfs.ext4`).
9. Créer un répertoire «`/data-raid5`». (**Utilisation** : la commande `mkdir`).
10. Afficher les informations concernant le volume. (**Utilisation** : la commande `cat /proc/mdstat`). Que remarquez-vous ?
11. Afin de conserver le point de montage après redémarrage de la machine, il faut ajouter une ligne dans le fichier «`/etc/fstab`» de montage du volume «`/dev/md5`» précédemment créé sur «`/data-raid5`».

12. Lancer la commande `mount -av` sur le terminal. Puis, vérifier que vous avez un point de montage sur «`/data-raid5` à l'aide de la commande `mount` sans options. Sinon, il faut redémarrer la machine virtuelle.
13. Vérifiez les montages en affichant la liste des partitions montées. (**Utilisation** : la commande `mount` sans options).
14. Afficher les informations concernant le volume. (**Utilisation** : la commande `cat /proc/mdstat`). Que remarquez-vous ?
15. Lancer sur un terminal la commande `mdadm --detail /dev/md5`. Combien de disques sur l'état active, sur l'état working, sur l'état failed et sur l'état spare (secours) ?
16. Lancer sur un terminal la commande `mdadm --examine /dev/sd[b-d]`. Que remarquez-vous ?
17. Créez deux fichiers (**file1** et **file2**) de grande taille dans «`/data-raid5`». (**Utilisation** : la commande `dd if=/dev/zero of=/data-raid5/file bs=1M count=100`).
18. Lancer sur un terminal la commande `ls -lh /data-raid5`. Que remarquez-vous ?
19. Afficher les informations concernant le volume. (**Utilisation** : la commande `cat /proc/mdstat`).
20. Supprimez le disque défaillant.
 - (a) Lancer la commande `mdadm --manage /dev/md5 --fail /dev/sdc`.
 - (b) Lancer la commande `mdadm --manage /dev/md5 --remove /dev/sdc`.
 - (c) Afficher les informations concernant le volume. (**Utilisation** : la commande `cat /proc/mdstat`).
 - (d) Lancer sur un terminal la commande `mdadm --detail /dev/md5`. Combien de disques sur l'état active, sur l'état working, sur l'état failed et sur l'état spare (secours) ?
 - (e) Lancer sur un terminal la commande `ls -lh /data-raid5`. Que remarquez-vous ?
21. Créez d'autres fichiers (**file3** et **file4**) de grande taille dans «`/data-raid5`». Que remarquez-vous ?
22. Repérez un disque n'est pas encore utilisé parmi les différents disques de votre machine virtuelle (normalement c'est le disque **sde**). (**Utilisation** : la commande `fdisk`).
23. Ajouter ce disque au volume `/dev/md5`. (**Utilisation** : la commande `mdadm --add /dev/md5 /dev/sde`).
24. Afficher les informations concernant le volume. (**Utilisation** : la commande `cat /proc/mdstat`). Que remarquez-vous ?
25. Lancer sur un terminal la commande `mdadm --detail /dev/md5`. Combien de disques sur l'état active, sur l'état working, sur l'état failed et sur l'état spare (secours) ?
26. Créez d'autres fichiers (**file5** et **file6**) de grande taille dans «`/data-raid5`». Que remarquez-vous ?
27. Supprimez deux disques défaillants.
 - (a) Lancer la commande `mdadm --manage /dev/md5 --fail /dev/sdb`.
 - (b) Lancer la commande `mdadm --manage /dev/md5 --remove /dev/sdb`.
 - (c) Lancer la commande `mdadm --manage /dev/md5 --fail /dev/sdd`.
 - (d) Lancer la commande `mdadm --manage /dev/md5 --remove /dev/sdd`.
 - (e) Afficher les informations concernant le volume. (**Utilisation** : la commande `cat /proc/mdstat`).



- (f) Lancer sur un terminal la commande `mdadm --detail /dev/md5`. Combien de disques sur l'état active, sur l'état working, sur l'état failed et sur l'état spare (secours) ?
- (g) Lancer sur un terminal la commande `ls -lh /data-raid5`. Que remarquez-vous ?
28. Afficher les informations concernant le volume. (**Utilisation** : la commande `cat /proc/mdstat`). Que remarquez-vous ?
29. Lancer sur un terminal la commande `mdadm --detail /dev/md5`. Combien de disques sur l'état active, sur l'état working, sur l'état failed et sur l'état spare (secours) ?
30. Regardez les **logs** «`/var/log/syslog`» et constatez les erreurs d'écriture. D'après les logs, dans quel état est le volume RAID ?
31. Supprimer le montage prédéfini dans `/etc/fstab` ajouté précédemment ait pour point de montage `/data-raid5`.
32. Arrêter la machine virtuelle.
33. Supprimer les disques durs créent précédemment (tous les disques sauf le disque de système).

Énoncé 5 : Gestion des disques par le niveau RAID 6

Rappel : Le **RAID 6** apporte les performances et la tolérance de panne en même temps.

1. Arrêter la machine virtuelle.
2. Sélectionner la machine virtuelle dans la fenêtre principale de VirtualBox.
3. Ajouter six disques durs de taille de **512 Mo** pour chacun. (**Voir le dernier Énoncé dans ce TP**).
4. Démarrer la machine virtuelle.
5. Se connecter en tant que «**root**» sur une console texte.
6. Repérer les différents disques durs de votre machine virtuelle. (**Utilisation** : les commandes `fdisk -l` et `dmesg`). Que remarquez-vous ?
7. Créer un volume «`/dev/md6`». (**Utilisation** : la commande `mdadm -C /dev/md6 -n 4 -l raid6 /dev/sd[bcde]`).
8. Créer un système de fichiers **EXT4** pour pouvoir stocker des fichiers sur le volume «`/dev/md5`». (**Utilisation** : la commande `mkfs.ext4`).
9. Créer un répertoire «`/data-raid6`». (**Utilisation** : la commande `mkdir`).
10. Afficher les informations concernant le volume. (**Utilisation** : la commande `cat /proc/mdstat`). Que remarquez-vous ?
11. Afin de conserver le point de montage après redémarrage de la machine, il faut ajouter une ligne dans le fichier «`/etc/fstab`» de montage du volume «`/dev/md6`» précédemment créé sur «`/data-raid6`».
12. Lancer la commande `mount -av` sur le terminal. Puis, vérifier que vous avez un point de montage sur «`/data-raid6` à l'aide de la commande `mount` sans options. Sinon, il faut redémarrer la machine virtuelle.
13. Vérifiez les montages en affichant la liste des partitions montées. (**Utilisation** : la commande `mount` sans options).
14. Afficher les informations concernant le volume. (**Utilisation** : la commande `cat /proc/mdstat`). Que remarquez-vous ?

15. Lancer sur un terminal la commande `mdadm --detail /dev/md6`. Combien de disques sur l'état active, sur l'état working, sur l'état failed et sur l'état spare (secours) ?
16. Lancer sur un terminal la commande `mdadm --examine /dev/sd[b-e]`. Que remarquez-vous ?
17. Créez deux fichiers (**file1** et **file2**) de grande taille dans «/data-raid6». (**Utilisation** : la commande `dd if=/dev/zero of=/data-raid6/file bs=1M count=100`).
18. Lancer sur un terminal la commande `ls -lh /data-raid6`. Que remarquez-vous ?
19. Afficher les informations concernant le volume. (**Utilisation** : la commande `cat /proc/mdstat`).
20. Supprimez le disque défaillant.
 - (a) Lancer la commande `mdadm --manage /dev/md6 --fail /dev/sdc`.
 - (b) Lancer la commande `mdadm --manage /dev/md6 --remove /dev/sdc`.
 - (c) Afficher les informations concernant le volume. (**Utilisation** : la commande `cat /proc/mdstat`).
 - (d) Lancer sur un terminal la commande `mdadm --detail /dev/md6`. Combien de disques sur l'état active, sur l'état working, sur l'état failed et sur l'état spare (secours) ?
 - (e) Lancer sur un terminal la commande `ls -lh /data-raid6`. Que remarquez-vous ?
21. Créer d'autres fichiers (**file3** et **file4**) de grande taille dans «/data-raid5». Que remarquez-vous ?
22. Supprimez un autre disque défaillant.
 - (a) Lancer la commande `mdadm --manage /dev/md6 --fail /dev/sdd`.
 - (b) Lancer la commande `mdadm --manage /dev/md6 --remove /dev/sdd`.
 - (c) Afficher les informations concernant le volume. (**Utilisation** : la commande `cat /proc/mdstat`).
 - (d) Lancer sur un terminal la commande `mdadm --detail /dev/md6`. Combien de disques sur l'état active, sur l'état working, sur l'état failed et sur l'état spare (secours) ?
 - (e) Lancer sur un terminal la commande `ls -lh /data-raid6`. Que remarquez-vous ?
23. Créer d'autres fichiers (**file5** et **file6**) de grande taille dans «/data-raid5». Que remarquez-vous ?
24. Repérez un disque n'est pas encore utilisé parmi les différents disques de votre machine virtuelle (normalement c'est le disque **sdf**). (**Utilisation** : la commande `fdisk`).
25. Ajouter ce disque au volume `/dev/md6`. (**Utilisation** : la commande `mdadm --add /dev/md6 /dev/sdf`).
26. Vérifiez les montages en affichant la liste des partitions montées. (**Utilisation** : la commande `mount sans options`).
27. Afficher les informations concernant le volume. (**Utilisation** : la commande `cat /proc/mdstat`). Que remarquez-vous ?
28. Lancer sur un terminal la commande `mdadm --detail /dev/md6`. Combien de disques sur l'état active, sur l'état working, sur l'état failed et sur l'état spare (secours) ?
29. Lancer sur un terminal la commande `ls -lh /data-raid6`. Que remarquez-vous ?
30. Regardez les **logs** «`/var/log/syslog`» et constatez les erreurs d'écriture. D'après les logs, dans quel état est le volume RAID ?
31. Supprimez deux disques défaillants.

- (a) Lancer la commande `mdadm --manage /dev/md6 --fail /dev/sdb`.
 - (b) Lancer la commande `mdadm --manage /dev/md6 --remove /dev/sdb`.
 - (c) Lancer la commande `mdadm --manage /dev/md6 --fail /dev/sde`.
 - (d) Lancer la commande `mdadm --manage /dev/md6 --remove /dev/sde`.
 - (e) Afficher les informations concernant le volume. (**Utilisation** : la commande `cat /proc/mdstat`).
 - (f) Lancer sur un terminal la commande `mdadm --detail /dev/md6`. Combien de disques sur l'état active, sur l'état working, sur l'état failed et sur l'état spare (secours) ?
 - (g) Lancer sur un terminal la commande `ls -lh /data-raid6`. Que remarquez-vous ?
32. Créer d'autres fichiers (**file7** et **file8**) de grande taille dans «/data-raid5». Que remarquez-vous ?
33. Regardez les **logs** «/var/log/syslog» et constatez les erreurs d'écriture. D'après les logs, dans quel état est le volume RAID ?
34. Supprimer le montage prédéfini dans `/etc/fstab` ajouté précédemment ait pour point de montage `/data-raid6`.
35. Arrêter la machine virtuelle.
36. Supprimer les disques durs créent précédemment (tous les disques sauf le disque de système).

Énoncé 6 : Gestion des disques par le niveau RAID 10

1. Arrêter la machine virtuelle.
2. Sélectionner la machine virtuelle dans la fenêtre principale de VirtualBox.
3. Ajouter cinq disques durs de taille de **1Go** pour chacun. (**Voir le dernier Énoncé dans ce TP**).
4. Démarrer la machine virtuelle.
5. Se connecter en tant que «**root**» sur une console texte.
6. Repérer les différents disques durs de votre machine virtuelle. (**Utilisation** : les commandes `fdisk -l` et `dmesg`). Que remarquez-vous ?
7. Créer un volume «/dev/md10». (**Utilisation** : la commande `mdadm -C /dev/md10 -n 4 -l raid10 /dev/sd[bcde]`).
8. Créer un système de fichiers **EXT4** pour pouvoir stocker des fichiers sur le volume «/dev/ md10». (**Utilisation** : la commande `mkfs.ext4`).
9. Créer un répertoire «/data-raid10». (**Utilisation** : la commande `mkdir`).
10. Afficher les informations concernant le volume. (**Utilisation** : la commande `cat /proc/ mdstat`). Que remarquez-vous ?
11. Afin de conserver le point de montage après redémarrage de la machine, il faut ajouter une ligne dans le fichier «/etc/fstab» de montage du volume «/dev/md10» précédemment créé sur «/data-raid10».
12. Lancer la commande `mount -av` sur le terminal. Puis, vérifier que vous avez un point de montage sur «/data-raid10» à l'aide de la commande `mount` sans options. Sinon, il faut redémarrer la machine virtuelle.
13. Vérifiez les montages en affichant la liste des partitions montées. (**Utilisation** : la commande `mount` sans options).

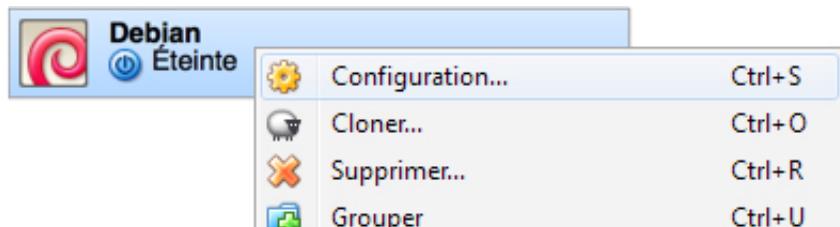


14. Afficher les informations concernant le volume. (**Utilisation** : la commande `cat /proc/mdstat`). Que remarquez-vous ?
15. Lancer sur un terminal la commande `mdadm --detail /dev/md10`. Combien de disques sur l'état active, sur l'état working, sur l'état failed et sur l'état spare (secours) ?
16. Lancer sur un terminal la commande `mdadm --examine /dev/sd[b-e]`. Que remarquez-vous ?
17. Créez deux fichiers (**file1** et **file2**) de grande taille dans «/data-raid10». (**Utilisation** : la commande `dd if=/dev/zero of=/data-raid10/file bs=1M count=200`).
18. Lancer sur un terminal la commande `ls -lh /data-raid10`. Que remarquez-vous ?
19. Créer d'autres fichiers (**file3** et **file4**) de grande taille dans «/data-raid10».
20. Afficher les informations concernant le volume. (**Utilisation** : la commande `cat /proc/mdstat`).
21. Supprimez le disque défaillant. (**Utilisation** : la commande `mdadm --remove /dev/md10 /dev/sdc`). Que remarquez-vous ?
22. Afficher les informations concernant le volume. (**Utilisation** : la commande `cat /proc/mdstat`). Que remarquez-vous ? item Lancer sur un terminal la commande `ls -lh /data-raid10`. Que remarquez-vous ?
23. Créer d'autres fichiers (**file5** et **file6**) de grande taille dans «/data-raid10». Que remarquez-vous ?
24. Repérez un disque n'est pas encore utilisé parmi les différents disques de votre machine virtuelle (normalement c'est le disque **sdf**). (**Utilisation** : la commande `fdisk -l`).
25. Ajouter ce disque au volume `/dev/md10`. (**Utilisation** : la commande `mdadm --add /dev/md10 /dev/sdf`).
26. Vérifiez les montages en affichant la liste des partitions montées. (**Utilisation** : la commande `mount sans options`).
27. Afficher les informations concernant le volume. (**Utilisation** : la commande `cat /proc/mdstat`). Que remarquez-vous ?
28. Lancer sur un terminal la commande `ls -lh /data-raid10`. Que remarquez-vous ?
29. Créer d'autres fichiers (**file7** et **file8**) de grande taille dans «/data-raid1». Que remarquez-vous ?
30. Regardez les **logs** «/var/log/syslog» et constatez les erreurs d'écriture. D'après les logs, dans quel état est le volume RAID ?
31. Supprimez deux disques défaillants. (**Utilisation** : la commande `mdadm --remove /dev/md10 /dev/sd(b,d)`). Que remarquez-vous ?
32. Afficher les informations concernant le volume. (**Utilisation** : la commande `cat /proc/mdstat`). Que remarquez-vous ?
33. Lancer sur un terminal la commande `ls -lh /data-raid10`. Que remarquez-vous ?
34. Créer d'autres fichiers (**file7** et **file8**) de grande taille dans «/data-raid6». Que remarquez-vous ?
35. Regardez les **logs** «/var/log/syslog» et constatez les erreurs d'écriture. D'après les logs, dans quel état est le volume RAID ?
36. Supprimez le disque défaillant. (**Utilisation** : la commande `mdadm --remove /dev/md10 /dev/sdf`). Que remarquez-vous ?
37. Afficher les informations concernant le volume. (**Utilisation** : la commande `cat /proc/mdstat`). Que remarquez-vous ?

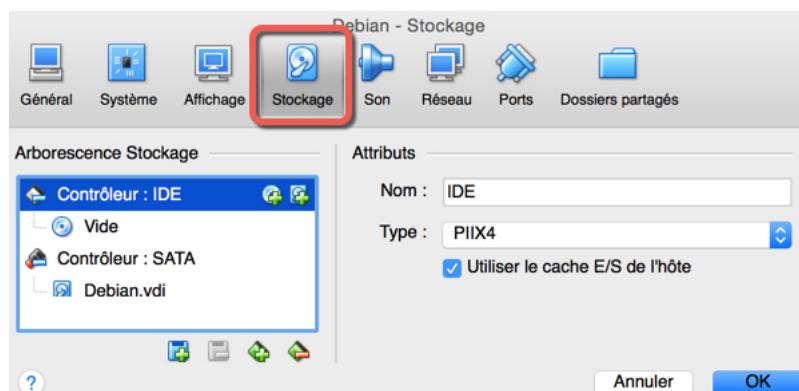
38. Lancer sur un terminal la commande `ls -lh /data-raid10`. Que remarquez-vous ?
39. Démonter le point démontage sur `/data-raid10`. (**Utilisation** : la commande `umount`).
40. Supprimer le montage prédéfini dans `/etc/fstab` ajouté précédemment ait pour point de montage `/data-raid10`.
41. Arrêter la machine virtuelle.
42. Supprimer les disques durs créent précédemment (tous les disques sauf le disque de système).

Énoncé 7 : Rappel sur l'ajout d'un disque dur virtuel sous VirtualBox

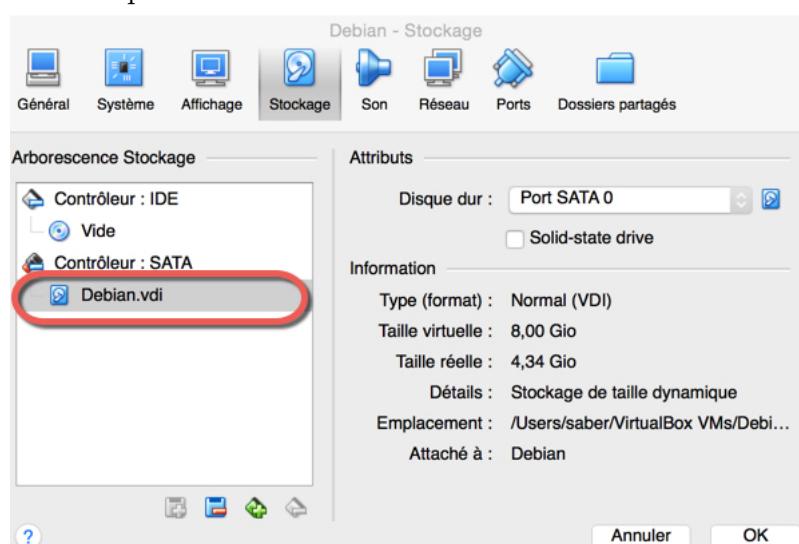
1. Sélectionner la machine virtuelle (**VM**).
2. Ouvrir la fenêtre préférences : pour cela faire un clic droit sur notre machine virtuelle puis aller sur “**Configuration**”.



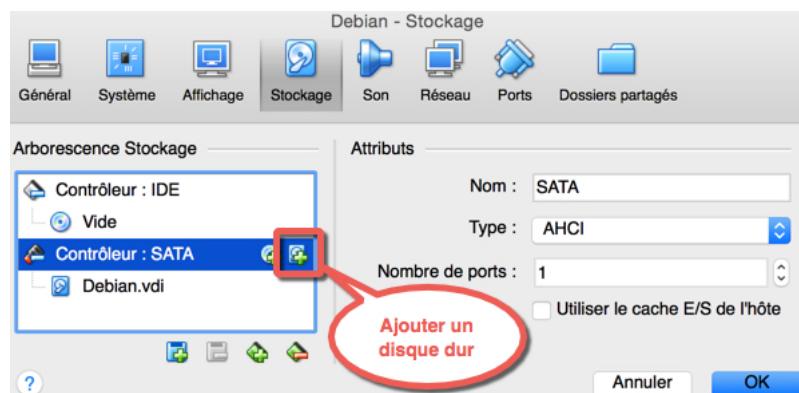
3. Aller dans le menu “**Stockage**” pour voir quels sont les disques utilisés (ils sont au format “.vdi”).



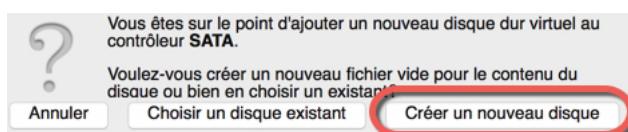
4. Sélectionner la partie Disque dur.



5. Sélectionner “Contrôleur : SATA”.
6. Cliquer sur le bouton sur l’icône "Ajouter un disque et un + vert" pour ajouter un disque dur.



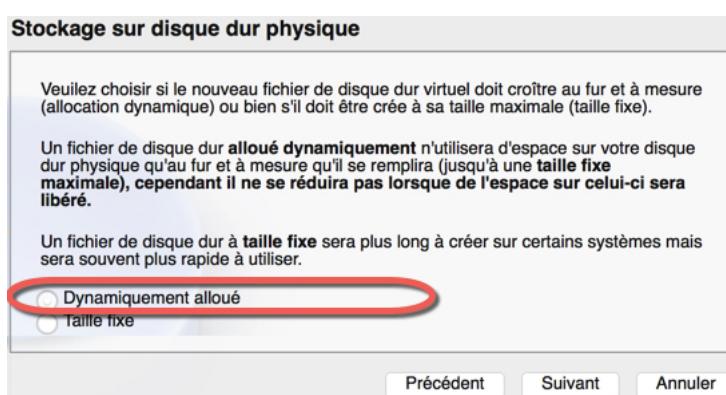
7. Sélectionner ensuite "Créer un nouveau disque".



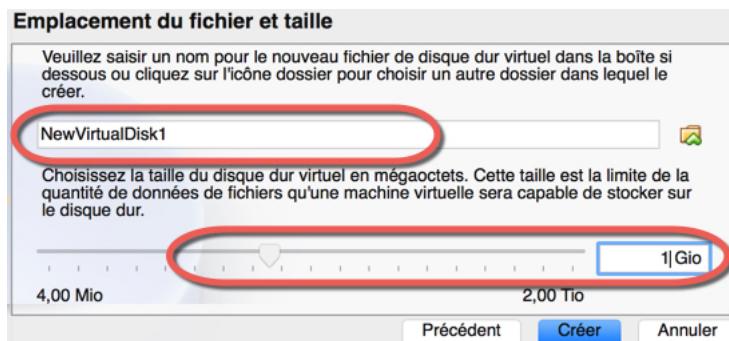
8. Sélectionner ensuite le type de disque dur de type VDI.



9. Sélectionner ensuite le type de stockage sur le disque dur.



10. Sélectionner ensuite l'emplacement de disque dur, en spécifiant le nom et la taille.



11. Enfin le disque dur est créé, avec toute les informations concernant ce disque dur.

