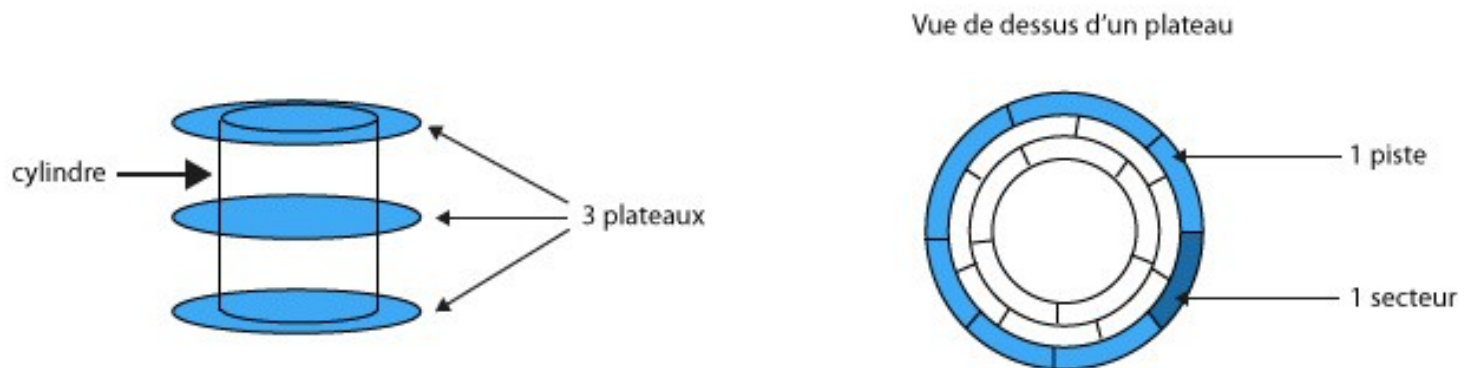


Travaux pratiques - Installer des systèmes de fichiers sur un disque dur

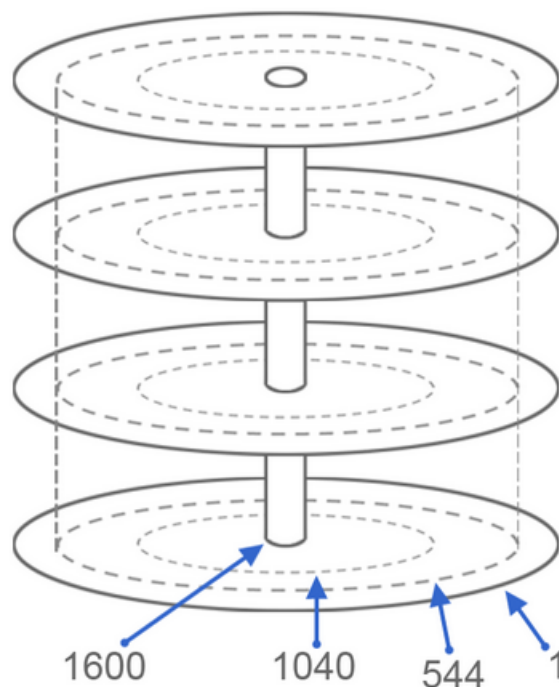
Introduction :

La géométrie d'un disque dur:

Le disque dur (HDD pour Hard Disk Drive) est physiquement composé de plateaux. Ces plateaux sont composés de pistes, elles-mêmes composées de secteurs. Habituellement, un secteur a une taille de 512 octets(formatage de bas niveau). Un disque dur typique peut avoir des milliers de cylindres.



Partitionnement: Pour optimiser la gestion des support de stockage tel-qu'un disque dur celui-ci doit être divisé en plusieurs espaces appelés **partitions**.



GNU/Linux

Le Diagramme ci-dessus montre quatre cylindres en pointillés sur quatre plateaux. Le cylindre extérieur est étiqueté 1, le second est étiqueté 544, le troisième est étiqueté 1040 et le cylindre intérieur est étiqueté 1600.

La première partition serait, par exemple, du cylindre 1 au cylindre 544. La deuxième partition serait du cylindre 545 au cylindre 1040. La dernière partition serait du cylindre 1041 à 1600. La création de ces partitions est accomplie par un outil de partitionnement, tel que l'utilitaire `fdisk`. Donc, un disque dur est divisé en partitions en affectant des cylindres consécutifs à des partitions spécifiques. Chaque partition accueillera par la suite un système de fichiers pour donner au système d'exploitation un moyen d'organiser les fichiers et les répertoires.

Afin de placer des fichiers et des répertoires sur une partition, un système de fichiers doit être créé. Ceci est accompli par le **formatage de haut niveau**(logiciel) des partitions.

Formatage : c'est l'opération qui consiste à créer un nouveau système de fichiers dans un disque ou une partition.

Désignation des partitions

Afin de distinguer une partition d'une autre, chaque partition reçoit un nom unique. Rappelez-vous que tout sous GNU/Linux est traité comme un fichier, donc les noms des périphériques, tels que les HDD et les partitions, sont considérés comme des fichiers stockés dans le répertoire `/dev`.

Type de HDD	Nom	Exemple
Les disques commençant par sd sont soit des disques SATA (Serial ATA), SCSI (Small Computer System Interface) ou USB.		<code>/dev/sda</code>
	<code>/dev/sd*</code>	<code>/dev/sdb</code>
Les disques commençant par hd sont des disques PATA (Parallel ATA), également appelés disques IDE (Integrated Drive Electronics).		<code>/dev/hda</code>
	<code>/dev/hd*</code>	<code>/dev/hdb</code>

Les partitions reçoivent alors des noms en fonction du HDD sur lequel elles résident. Un nombre est ajouté à la fin du nom du HDD pour distinguer une partition d'une autre. Par exemple, les partitions situées sur le premier HDD seraient nommées `/dev/sda1`, `/dev/sda2`, etc. Les partitions situées sur le deuxième HDD seraient nommées `/dev/sdb1`, `/dev/sdb2`, etc.

Quand on parle de GNU/Linux, le terme système de fichiers fait référence au système de fichiers `ext4`.

Objectifs

Étape 1 : Créer et activer un disque dur (virtuel) sous VirtualBox

Étape 2 : Partitionnement et Formatage d'un disque dur

Étape 3 : Montage du système de fichier extended4(ext4)

Étape 4 : Créer et activer une partition d'échange (swap)

Ressources requises

Un ordinateur exécutant une VM Ubuntu sous Oracle VirtualBox.

Contexte/scénario

Il est souvent nécessaire d'ajouter de l'espace disque supplémentaire. Lorsque vous ajoutez un HDD au système, vous devrez créer une ou plusieurs partitions. Les partitions sont utilisées pour diviser un disque dur en petits morceaux.

Une fois que vous avez créé une **partition**, vous devrez placer un **système de fichiers** sur la partition. Après avoir créé le système de fichiers, vous rendrez la partition disponible via un **point de montage**.

Étape 1

a- Créer un Disque dur sous VirtualBox

Le système GNU/Linux(Ubuntu) doit être à l'arrêt lors de cette procédure !!

Voici un lien pour vous assister à la creation d'un dd sous virtualbox

<https://idealogeek.fr/comment-ajouter-disque-virtuel-virtualbox>

Je vous laisse le soin de le faire...

b- Activer un Disque dur sous VirtualBox

Gparted

Gparted (Gnome Partition Editor) est un outil graphique multi-plateforme libre et gratuit développé par GNU pour gérer les disques durs. Il fonctionne avec Linux, Windows et MacOS et permet la création, la réorganisation et la suppression de partitions système. Avec cet outil, vous pouvez effectuer facilement de nombreuses autres tâches de partitionnement avec son interface graphique intuitive.

Démarrez le système Ubuntu après la création du disque !!

Ouvrez une fenêtre de terminal dans Ubuntu.

Connectez-vous à Ubuntu à l'aide de vos informations d'identification



Cliquez sur l'icône du terminal pour ouvrir une fenêtre de terminal.

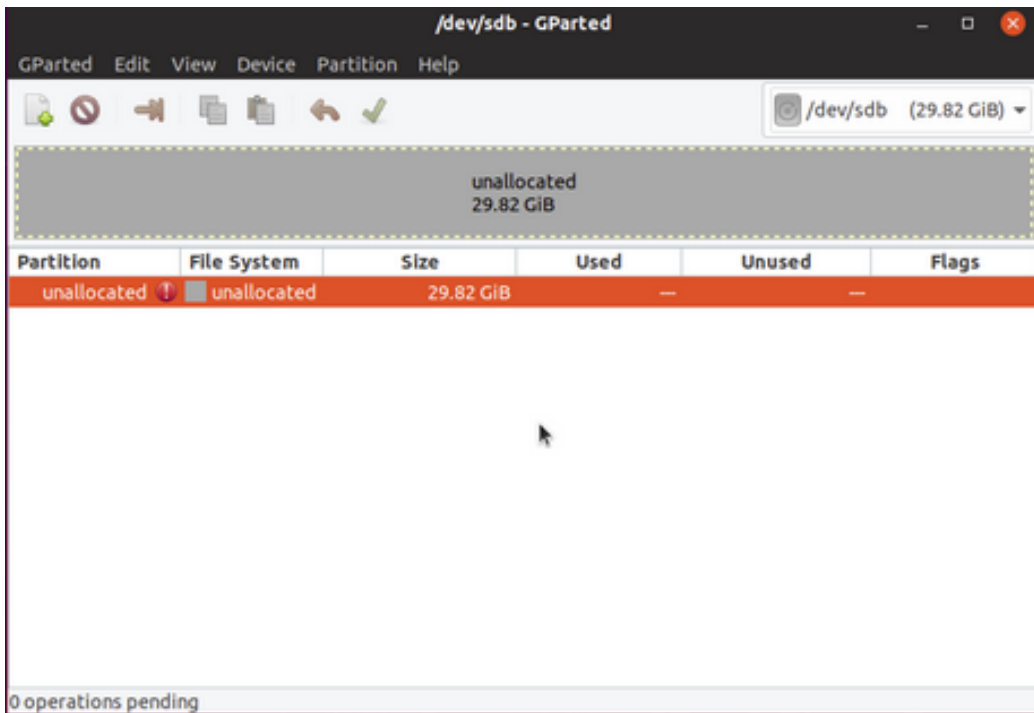


GNU/Linux

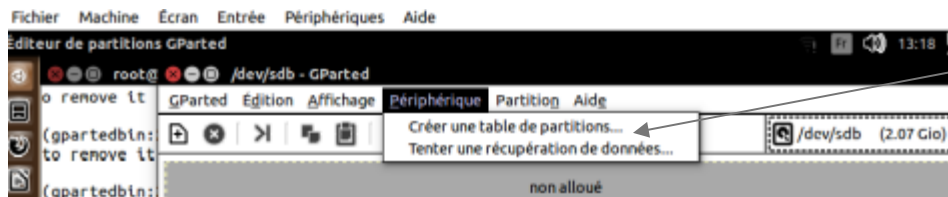
Pour finaliser le paramétrage du disque dur il faudra utiliser gparted :

Installez et exécutez gparted :

```
root@localhost:~$ sudo apt-get install gparted && gparted &
```



Sélectionnez /dev/sdb



Cliquez sur Créer une table de partition



Cliquez sur Appliquer

Étape 2

Partitionnement et formatage du disque dur

Création de partitions sur un HDD vierge

L'outil de ligne de commande le plus courant pour créer des partitions sur les disques s'appelle `fdisk`. Cette commande peut être utilisée pour créer, modifier et répertorier les partitions sur un disque dur.

La commande `fdisk` peut être utilisée de deux manières: **interactive ou non interactive**.

Le mode interactif est utilisé pour créer et modifier les partitions, et le mode non interactif est utilisé pour répertorier les partitions.

La commande `fdisk` nécessite des privilèges root (administrateur) pour s'exécuter.

Exécutez la commande `sudo su` pour obtenir les privilèges root.

Affichage des partitions sur les HDD

Pour utiliser `fdisk` dans son mode non interactif, ajoutez l'option `-l`.

La commande suivante affichera une liste de toutes les partitions de tous les disques durs de votre système:

```
root@localhost:~$sudo fdisk -l
```

```
Disk /dev/sda: 21.5 GB, 21474836480 bytes
255 heads, 63 sectors/track, 2610 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: 0x000571a2
```

Device	Boot	Start	End	Blocks	Id	System
/dev/sda1	*	1	2481	19921920	83	Linux
/dev/sda2		2481	2611	1046529	5	Extended
/dev/sda5		2481	2611	1046528	82	Linux swap / Solaris

Il n'est pas essentiel que vous compreniez l'intégralité de la sortie de cette commande.

Ce qui suit décrit les composants clés de la sortie qu'un administrateur système doit comprendre afin de gérer efficacement les partitions:

La partition spécifique que la ligne décrit. Par exemple, `/dev/sda1` est la première partition du premier disque dur.

Les partitions reçoivent des noms de fichiers en fonction du HDD sur lequel elles résident. Un nombre est ajouté à la fin du nom du lecteur pour distinguer une partition d'une autre. Par exemple, les partitions situées sur le premier HDD seraient nommées `sda` et ses partitions seraient nommées `sda1`, `sda2`, etc. Les partitions situées sur le deuxième HDD seraient nommées `sdb` et ses partitions seraient `sdb1`, `sdb2`, etc. La sortie suivante montre les fichiers de périphérique pour un disque dur sur une interface SATA.

Start Le secteur de départ de la partition.

GNU/Linux

End	Le secteur final de la partition.
Blocks	La taille de la partition en blocs (nombre multiple de secteurs).
Id	Un identifiant qui est utilisé pour indiquer au noyau quel type de système de fichiers doit être placé sur cette partition. Par exemple, la valeur 83 indique que cette partition doit avoir un type de système de fichiers ext2, ext3 ou ext4.
System	Indique le type de système de fichiers auquel la colonne Id fait référence. Par exemple, 83 est un système de fichiers Linux Extended.

Le mode interactif de `fdisk`

En mode interactif, un administrateur système peut utiliser la commande `fdisk` pour créer des partitions. Pour entrer en mode interactif, utilisez toujours les options `-c`.

Exécutez la commande suivante pour afficher l'invite de commande de `fdisk -c /dev/sdb`:

```
root@localhost:~$ sudo fdisk -c /dev/sdb
Command (m for help):
```

sélectionnez l'option `m` pour afficher le menu d'aide:

```
Command (m for help): m
```

```
Command action
a   toggle a bootable flag
b   edit bsd disklabel
c   toggle the dos compatibility flag
d   delete a partition
l   list known partition types
m   print this menu
n   add a new partition
o   create a new empty DOS partition table
p   print the partition table
q   quit without saving changes
s   create a new empty Sun disklabel
t   change a partition's system id
u   change display/entry units
v   verify the partition table
w   write table to disk and exit
x   extra functionality (experts only)
```

Création de partitions

Afin de créer une nouvelle partition, l'action de commande `n` doit être choisie:

Appuyez sur la touche Entrée pour accepter les choix par défaut

```
Command (m for help): n
```

```
Command Action
```

```
  p   primary (0 primary, 0 extended, 4 free)
```

```
  e   extended
```

```
Select (default p):<valider>
```

utilisation de la réponse par défaut `p`.

```
Numéro de partition (1-4, 1 par défaut) :<valider>
```

Lors de la création d'une partition principale, l'utilitaire `fdisk` vous demandera un numéro de partition. Encore une fois, il est utile d'afficher la table de partition pour identifier le dernier numéro de partition et une valeur numérique supérieure. Par exemple, si le dernier numéro de partition était 2, la partition suivante devrait être numérotée 3.

La question suivante demande où commencer la nouvelle partition. L'allocation de ce premier secteur devrait être extrêmement facile car l'utilitaire `fdisk` sait quel secteur est disponible.

Appuyez sur la touche Entrée pour accepter cette valeur.

```
First sector (20971520-21995519, default 20971520):
```

```
Using default value 20971520
```

Il est possible de taper le numéro de secteur, mais ce n'est généralement pas recommandé, car cela peut créer des plages de secteurs inutilisables.

Choix de la taille de la partition :

La dernière question demande quelle taille devrait être la partition. Il existe trois techniques différentes pour affecter le dernier secteur: dernier secteur, + secteurs ou + taille:

L'utilisation de la dernière technique sectorielle peut être la plus difficile car il y a quelques calculs requis. Les secteurs d'un disque ont généralement une taille de 512 octets. La création d'une nouvelle partition de 100 Mo nécessite donc environ 200 000 secteurs. Pour calculer le dernier secteur, ajoutez 200 000 à la valeur du secteur de départ. En règle générale, la dernière technique de secteur n'est utilisée que pour utiliser le reste de l'espace disponible. Dans ce cas, acceptez la valeur par défaut en appuyant sur la touche Entrée:

```
Last sector, +sectors, or +size{K,M,G} (20971520-21995519, default 21995519):
```

```
Using default value 21995519
```

L'utilisation de la technique des secteurs + nécessite un calcul de moins que la dernière technique des secteurs. Avec cette technique, calculez le nombre de secteurs nécessaires et préfixez-le avec le signe `+`. Par exemple, pour créer une partition d'environ 100 Mo, entrez la valeur `+200000`:

```
Last sector, +sectors, or +size{K,M,G} (20971520-21995519, default 21995519): +200000
```

GNU/Linux

La technique finale `+taille` est normalement préférée car aucun calcul n'est nécessaire. Utilisez le signe `+`, la taille pour créer la partition et un suffixe pour indiquer l'unité. Par exemple, pour spécifier la partition de taille 100 Mo, entrez la valeur `+100M`:

```
Last sector, +sectors, or +size{K,M,G} (20971520-21995519, default 21995519): +100M
```

Voici le résumé des étapes d'interaction avec `fdisk` pour créer une nouvelle partition de 100 Mo :

- 1- La table de partition actuelle est affichée avec la commande `p`.
- 2- La commande `n` indique qu'une nouvelle partition est en cours de création.
- 3- L'utilisateur entre `p` pour créer une partition principale.
- 4- La partition est affectée comme numéro 1 si le HDD est vierge.
- 5- La valeur par défaut pour le premier secteur est choisie en appuyant sur la touche Entrée.
- 6- Pour la taille, l'utilisateur choisit `+100M` pour une partition de cent mégaoctets.

Après avoir créé une partition, vérifiez qu'elle a été correctement créée en affichant la table des partitions option `p` :

```
Command (m for help): p
```

Enregistrer les modifications

Si les modifications apportées à la table de partition en mémoire sont correctes, validez les modifications sur le disque avec l'option `w`, puis appuyez sur Entrée. L'utilitaire `fdisk` écrit les modifications et quitte. Cependant, il est également possible de quitter l'utilitaire `fdisk` sans apporter de modifications au disque à l'aide de l'option `q`.

Écrire la table de partition créée au format ext4 avec la commande `mkfs.ext4`.

```
root@localhost:~$ sudo mkfs.ext4 /dev/sdb1
```

Étape 3

Comme le système de fichiers GNU/Linux se concentre dans une seule arborescence de fichiers, l'accès et l'utilisation de systèmes extérieurs (disques, cdrom, usb ...) doit s'effectuer par l'intégration de ces systèmes de fichiers dans le système fondamental "racine".

Ce mécanisme d'intégration, souple et paramétrable, s'appelle **le montage**.

Techniquement, l'opération de montage consiste à mettre en relation : un fichier de périphérique situé dans `/dev` (qui permet la communication physique avec les données du périphérique) avec un nœud d'insertion dans l'arborescence, appelé son point de montage.

Il est toujours possible de monter et démonter "à la main" les systèmes de fichiers stockés sur les périphériques disques, cd ... avec les commandes interactives `mount/umount`

Syntaxe générale :

```
mount -t <type FS > -o options /dev/support Dossier_point_de_montage
```

Pour rendre accessible la partition `/dev/sdb1` depuis le répertoire `/mnt`, par exemple, on exécute la commande

```
root@localhost:~$ sudo mount -t ext4 /dev/sdb1 /mnt
```

Pour démontage il suffit d'exécuter la commande `umount` :

```
root@localhost:~$ sudo umount /mnt
```

ou

```
root@localhost:~$ sudo umount /dev/sdb1
```


Étape 4

Création d'un espace d'échange (swap)

Considérez une situation dans laquelle un système dispose d'un total de 8 Go de RAM. Au départ, ce système fonctionne correctement, cependant, au fil du temps, de nouveaux logiciels sont ajoutés au système, des erreurs dus à une insuffisance de RAM commencent à se produire.

L'espace de swap (également appelé mémoire virtuelle) est un espace de disque dur qui peut être utilisé par les routines de gestion du noyau et de la mémoire pour stocker des données qui sont normalement stockées dans la RAM. Lorsque la RAM commence à être pleine, le noyau prend certaines de ces données et les échange sur le disque dur. Plus tard, selon les besoins, les données seront à nouveau échangées vers la RAM.

Même si le système dispose de beaucoup de RAM, la création d'un espace de swap est toujours utile car si le système tombe en panne, l'espace de swap est utilisé pour stocker un fichier de vidage sur incident qui est utilisé par les administrateurs système avancés pour déterminer les raisons de la panne. Par conséquent, la taille de l'espace d'échange est généralement au moins égale à la taille de la RAM.

Par défaut, l'utilitaire `fdisk` définit le type de système de fichiers Linux sur `Id 83 (ext4)`. Il existe techniquement des dizaines de types de systèmes de fichiers.

Pour créer une deuxième partition `/dev/sdb2` qui servira de partition avec un système de fichiers d'échange (swap), vous suivrez les mêmes étapes que précédemment puis vous exécutez dans cet ordre l'option `t` pour modifier le système de fichier par défaut puis l'option `L` pour lister tous les systèmes de fichier disponibles et pour terminer vous choisirez le numéro 82 qui correspond au système de fichier swap:

```
Commande (m for help): t
```

```
Selected partition 2
```

```
Partition type (type L to list all types): L
```

0 Empty	24 NEC DOS	81 Minix / old Lin	bf Solaris
1 FAT12	39 Plan 9	82 Linux swap / So	c1 DRDOS/sec (FAT-
2 XENIX root	3c PartitionMagic	83 Linux	c4 DRDOS/sec (FAT-
3 XENIX usr	40 Venix 80286	84 OS/2 hidden C:	c6 DRDOS/sec (FAT-
4 FAT16 <32M	41 PPC PReP Boot	85 Linux extended	c7 Syrix
5 Extended	42 SFS	86 NTFS volume set	da Non-FS data
6 FAT16	4d QNX4.x	87 NTFS volume set	db CP/M / CTOS / .
7 HPFS/NTFS	4e QNX4.x 2nd part	88 Linux plaintext	de Dell Utility
8 AIX	4f QNX4.x 3rd part	8e Linux LVM	df BootIt
9 AIX bootable	50 OnTrack DM	93 Amoeba	e1 DOS access
a OS/2 Boot Manag	51 OnTrack DM6 Aux	94 Amoeba BBT	e3 DOS R/O
b W95 FAT32	52 CP/M	9f BSD/OS	e4 SpeedStor
c W95 FAT32 (LBA)	53 OnTrack DM6 Aux	a0 IBM Thinkpad hi	eb BeOS fs
e W95 FAT16 (LBA)	54 OnTrackDM6	a5 FreeBSD	ee GPT
f W95 Ext'd (LBA)	55 EZ-Drive	a6 OpenBSD	ef EFI (FAT-12/16/
10 OPUS	56 Golden Bow	a7 NeXTSTEP	f0 Linux/PA-RISC b
11 Hidden FAT12	5c Priam Edisk	a8 Darwin UFS	f1 SpeedStor
12 Compaq diagnost	61 SpeedStor	a9 NetBSD	f4 SpeedStor
14 Hidden FAT16 <3	63 GNU HURD or Sys	ab Darwin boot	f2 DOS secondary

GNU/Linux

```
16  Hidden FAT16      64  Novell Netware  af  HFS / HFS+      fb  VMware VMFS
```

```
Hex code (type L to list codes): 82
```

```
Changed system type of partition 2 to 82 (Linux swap / Solaris)
```

C'est toujours une bonne idée de vérifier le nouvel ID en affichant la table de partition:

```
Command (m for help): p
```

```
Disk /dev/sda: 11.3 GB, 11261706240 bytes
255 heads, 63 sectors/track, 1369 cylinders, total 21995520 sectors
Units = sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes
Disk identifier: 0x000ee7d2
```

Device	Boot	Start	End	Blocks	Id	System
/dev/sdb1		1050624	304420863	303370240	83	Linux filesystem
/dev/sdb2		21385216	21995519	305152	82	Linux swap / Solaris

Enregistrer les modifications

Si les modifications apportées à la table de partition en mémoire sont correctes, validez les modifications sur le disque avec l'option `w`, puis appuyez sur Entrée. L'utilitaire `fdisk` écrit les modifications et quitte. Cependant, il est également possible de quitter l'utilitaire `fdisk` sans apporter de modifications au disque à l'aide de l'option `q`.

Convertissez la partition en espace d'échange (swap) avec la commande `mkswap`.

```
root@localhost:~$ sudo mkswap /dev/sdb2
Setting up swapspace version1, size = 102396 KiB
no label, UUID=59aaf06e-7109-471f-88a5-e81dd7c82d76
```

Activer la partition swap avec la commande `swapon`.

```
root@localhost:~$ sudo swapon -s
```

Filename	Type	Size	Used	Priority
/dev/sdb2	partition	102392	0	-2