

COMPTE RENDU : SAE 1.03

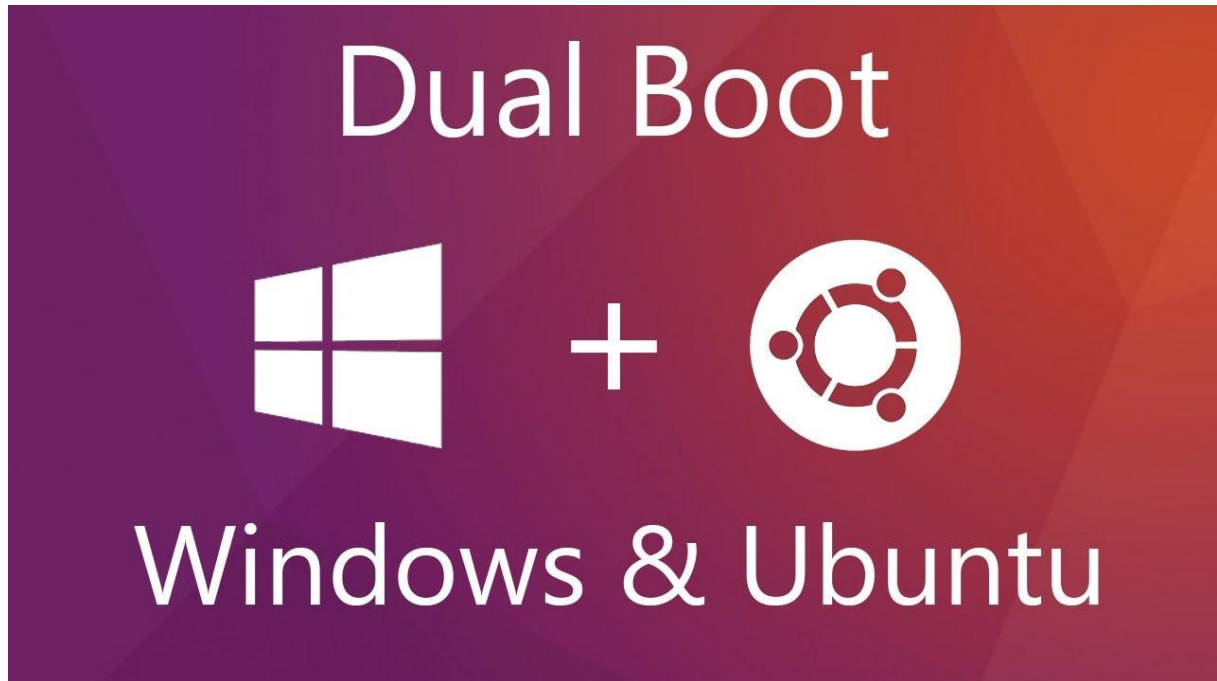


Figure 1: Dual Boot Windows et Ubuntu | Crédit photo : www.faan.pub

IUT de Marne-la-Vallée



Table des matières

Réalisation du multiboot :	3
1) Le choix du système d'exploitation	3
2) Les étapes pour réaliser le dual boot	3
2a) Le partitionnement disque	3
2b) Créer une clé d'installation	3
2c) Image disque	4
2d) Installation d'Ubuntu	4
2e) Problèmes	4
Le MBR :	5
1) Définition	5
2) Alternative plus moderne	5
3) GNU GRUB	6
Le partitionnement :	7
1) Les bases	7
2) Les formats	7
3) La table de partitionnement	7
4) Les types de partitions	8
Les avantages et inconvénients :	8
1) Avantages	8
2) Inconvénients	9
Les problèmes de sécurité :	9
Les alternatives :	10
1) Machine virtuelle	10
2) Logiciel de MultiBootUSB (Système d'exploitation portable)	10
3) Émulation de console Linux	10
Lexicographie :	11
Sources :	12

Réalisation du multiboot :

1) Le choix du système d'exploitation

Pour réaliser ce dual boot, j'ai choisi d'installer sur mon ordinateur, qui avait pour unique OS* Windows, Ubuntu. Ce choix a été assez vite fait pour moi, en effet, lorsque j'étais en terminale générale, j'avais choisi l'option Numérique et Sciences de l'Informatique, par conséquent, j'avais déjà travaillé sur Linux Ubuntu, je suis donc déjà à l'aise dessus. De plus, la direction artistique de cet OS est quelque chose que j'apprécie particulièrement, de plus, la bibliothèque d'applications met plein d'applications utiles à notre portée directe.

2) Les étapes pour réaliser le dual boot

2a) Le partitionnement disque

Avant toute chose, il faut réaliser ce que l'on appelle une partition* du disque dur. Je vous invite à vous référer à la partie « Partitionnement » de mon compte rendu pour plus de détails sur cette partie. Ma partition principale permet de stocker plus de 1.80 To de données, j'ai un partitionnement de base que tous les utilisateurs lambda ont. Mais désormais, je vais devoir créer une partition vierge afin d'accueillir Ubuntu, pour ce faire, rien de plus simple, je vais utiliser l'outil de partitionnement de disque de Windows 11, l'utilitaire « Gestion des disques », j'alloue alors 100 Go à cette partition, ce qui est, selon les recommandations du site officiel d'Ubuntu, largement suffisant pour une utilisation optimale du système d'exploitation*.

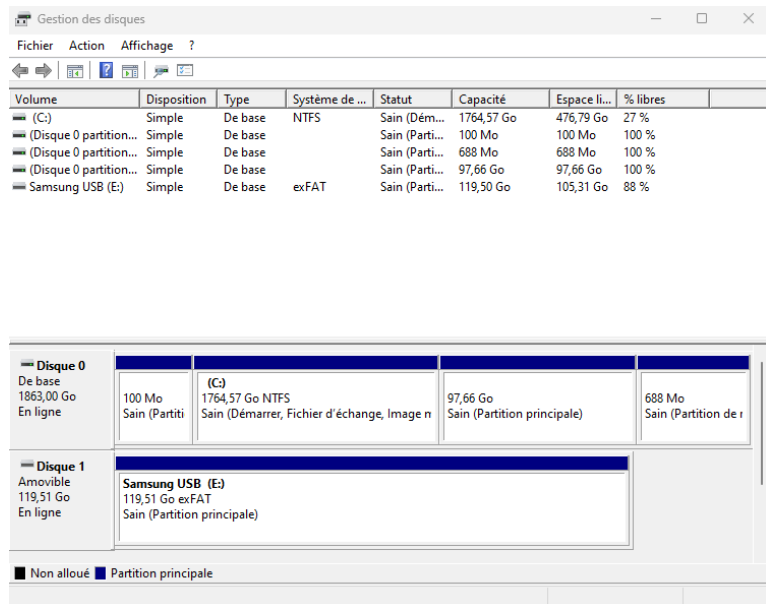


Figure 2: Image du gestionnaire de disques Windows

2b) Créer une clé d'installation

Maintenant que mon ordinateur est prêt à accueillir Ubuntu, je n'ai plus qu'à commencer son installation. Mais ce n'est pas comme si j'installe un vulgaire programme ou un jeu, je dois dédier une clé à l'installation d'Ubuntu. Je vais alors formater une clé USB afin de la transformer en clé d'installation pour Ubuntu. Je dois avant toute chose télécharger un fichier d'image disque (Fichier .iso) d'Ubuntu, trouvable très facilement sur leur site internet officiel. Ensuite, j'ai trouvé un logiciel qui va automatiquement préparer ma clé à l'installation d'Ubuntu, un logiciel nommé Rufus, l'interface est

très simple d'utilisation, en quelques clics et avec un peu de patience car ma clé USB est ancienne et lente, j'ai créé ma clé d'installation.

2c) Image disque

Cette étape est optionnelle dans la réalisation d'un dual boot, en revanche elle est vivement conseillée dans le cas où l'opération se passerait mal. J'ai décidé de créer une image de mon disque système avec la version gratuite du logiciel Macrium Reflect. L'image disque créée est une sauvegarde complète de mon disque et de ses partitions, mon disque est alors cloné et sauvegardé sous forme d'une image disque qu'il est possible de récupérer facilement en cas de problème grâce au logiciel Macrium Reflect.

2d) Installation d'Ubuntu

Ça y est, le moment est venu d'installer Ubuntu, on va redémarrer notre ordinateur à partir de la clé USB d'installation. Pour ça, on peut passer par les options de démarrage avancées de Windows. Ouvrons les paramètres de Windows, allons dans « Mise à jour et sécurité », « Récupération » et dans l'option « Démarrage avancée », appuyons sur « Redémarrer maintenant ». Nous voilà donc sur l'interface de démarrage avancée de Windows, cliquons sur l'option « Utiliser un périphérique », puis sélectionnons notre clé USB.

Maintenant, nous sommes arrivés sur l'interface GRUB*, et nous allons sélectionner Ubuntu, ce qui va lancer l'installation de ce dernier. À partir d'ici, le processus est très simple, l'installateur d'Ubuntu, aussi appelé Ubiquity, nous tient par la main dans nos choix d'installations. Il y a juste une étape où il faut choisir s'il faut qu'Ubuntu s'installe à côté de Windows Boot Manager* ou s'il faut qu'il efface le disque pour s'installer, il faut bien faire attention à prendre la 1^{ère} option sous peine de perdre toutes nos données. Une fois l'installation terminée, il n'y a plus qu'à redémarrer l'ordinateur et ça y est ! On peut enfin profiter d'Ubuntu ! Ou presque...

2e) Problèmes

Alors que je croyais avoir terminé l'installation d'Ubuntu, Windows décida de me compliquer un peu la vie. Lorsque j'ai redémarré mon ordinateur, je m'attendais à être sur l'interface du GRUB et choisir sur quel système d'exploitation je voulais démarrer, mais j'avais tort, à la place, Windows s'est lancé directement. Je me suis demandé si je n'avais pas mal installé Ubuntu ou si je n'avais pas fait quelque chose de travers, mais après inspection des disques dans l'utilitaire « Gestion des disques », Ubuntu était bel et bien installé, mais alors que s'est-il passé ? J'ai redémarré une seconde fois, mais Windows s'était encore lancé.

Après un peu de recherches, j'ai appris que Windows était parfois un petit peu « jaloux » de Linux et que parfois, quand on installe un autre OS que Windows, il passait avant tout le monde pour se boot* en premier. J'ai donc dû aller dans le UEFI* pour changer un peu les paramètres de boot de ma machine. L'interface UEFI de ma carte mère est plutôt intuitif, j'ai une carte MSI MAG B550 TOMAHAWK MAX WIFI. Lorsque je démarre mon PC, pour accéder au UEFI, je dois presser ma touche SUPPR, puis je vais dans l'option « Paramètres », « Boot », puis je change tout simplement l'ordre de boot, je mets alors Ubuntu en premier. Je redémarre mon ordinateur, et... Ça marche ! J'ai alors enfin totalement terminé l'installation d'un dual boot sur mon ordinateur personnel.

Un autre problème mineur est arrivé, lorsque je passe de Ubuntu à Windows, j'ai un problème d'affichage d'heure, en effet, Windows recule ou s'avance d'une heure à chaque fois, il suffit alors de faire une synchronisation de l'heure dans les paramètres et c'est réglé, mais c'est tout même un problème. Après un peu de recherche, c'est un problème connu d'Ubuntu eux-mêmes et ils proposent sur leur site un moyen d'y remédier. Alors j'ai créé un fichier en .reg sur mon ordinateur, qui va permettre d'éditer le registre de Windows et ainsi régler le problème.

Le MBR :

1) Définition

Pour commencer, il faut savoir que le Master Boot Record (MBR) est une norme qui commence à être vieille, car introduite dans les années 80. Le MBR est un système de table de partitionnement* permettant au disque dur de stocker les informations de partition dans un enregistrement situé dans le secteur de démarrage du disque dur, les 512 premiers octets du disque dur. Ce type de table de partitionnement est utilisé sur des systèmes utilisant le BIOS* et limite le nombre de partitions que l'on peut créer. Ce système ne nous permet pas de gérer des disques durs de plus de 2 To. Avec le MBR, les données de partitionnement sont stockées à un seul et même endroit, autrement dit, s'il arrive quoi que ce soit à ces données, vous êtes mal. Malheureusement, avec un système aussi vieux que celui-là, il faut trouver des alternatives plus modernes, moins contraignantes, etc.

2) Alternative plus moderne

Jusqu'ici, le MBR ne me parlait pas beaucoup, car je n'ai pas ce système de table de partitionnement sur mon ordinateur, en effet, étant donné que j'ai un disque dur de 2 To et que j'ai l'UEFI, j'ai plutôt une table de partitionnement GPT (GUID (Globally Unique Identifier) Partition Table). Grâce à ce système, on ne retrouve plus les restrictions du MBR, on peut alors gérer des disques durs beaucoup plus volumineux et ainsi créer jusqu'à 128 partitions. GPT lui, multiplie les copies des données de partitionnement sur le disque, rendant donc ces données plus sûres et récupérables en cas de problème. Afin de vérifier si les données sont correctes, GPT stocke le CRC* (Contrôle de Redondance Cyclique), si jamais ce dernier détecte un problème, GPT en est informé et automatise la récupération des données. Il est important de préciser qu'il est impossible d'amorcer un ordinateur équipé du BIOS sur un disque dur utilisant GPT.

Que ce soit le MBR ou le GPT, tous deux ont un rôle majeur dans le multiboot, en effet, ce sont eux qui vont indiquer les différentes partitions où se trouvent les différents systèmes d'exploitation et ainsi permettre un boot optimal.

3) GNU GRUB

Nous avons parlé du MBR et du GPT, tous deux sont systèmes servant au boot de l'ordinateur, mais comme nous sommes en présence de Linux, nous devons faire face au logiciel GNU GRUB (GRand Unified Bootloader). Ce logiciel, dans le cas d'un multiboot, nous permet de choisir sur quel système d'exploitation on veut que la machine s'amorce. Son utilisation est simple, sa fonctionnalité aussi, mais il est au cœur du multiboot.

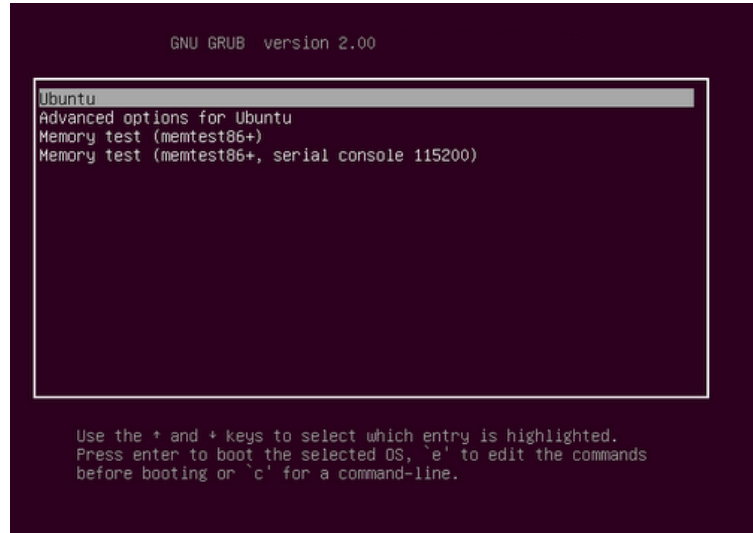


Figure 3: Interface GNU GRUB | Crédit photo : Ubuntu

Le partitionnement :

1) Les bases

Une partition d'un disque dur est une région isolée de toute autre région sur un disque dur afin que l'on puisse la gérer de manière autonome. L'utilisateur, lorsqu'il crée lui-même une partition, est libre de choisir la taille qu'il souhaite lui allouer. Il est important de préciser que si l'on crée une partition pour y mettre un système d'exploitation, il faut la configurer pour qu'elle soit amorçable.

En fait, lorsque l'on a un disque dur, il existe déjà plusieurs partitions nécessaires au bon fonctionnement et à la stabilité de l'OS, voici les trois qui étaient déjà présentes sur mon ordinateur :

- La partition système (Lecteur C:) : Celle où on y retrouve les fichiers essentiels au démarrage du système d'exploitation. C'est aussi la partition sur laquelle les utilisateurs stockent leurs fichiers, programmes, etc.
- La partition de récupération (Recovery) : Elle contient des outils utiles pour restaurer les paramètres par défaut du système en cas de panne ou autre problème.
- Partition EFI (Extensible Firmware* Interface) : Elle contient les informations nécessaires au démarrage des ordinateurs équipés de l'UEFI (Plutôt que le BIOS), facilitant ainsi le processus de démarrage et permettant au système d'exploitation d'interagir avec l'UEFI.

Il est important de préciser que ces trois partitions peuvent ne pas être les seules qu'on peut retrouver. Il y a par exemple la partition MSR (Microsoft Reserved) utilisée pour de futures mises à jour Windows, et la partition système, utilisée à la place de la partition EFI, pour les ordinateurs équipés du BIOS.

2) Les formats

Pour assurer le bon fonctionnement des partitions, elles doivent être formatées avec un système de fichier spécifique aux systèmes d'exploitation. On retrouve notamment le système NTFS (New Technology File System), FAT32 (File Allocation Table) pour une plus grande compatibilité entre les systèmes ou encore ext3/4 pour Linux.

3) La table de partitionnement

Pour finir, la table de partitionnement est une structure de données située au début d'un disque dur et qui répertorie les partitions présentes sur le disque dur. Elle joue un rôle important dans le démarrage de l'ordinateur car elle permet aux systèmes d'exploitation de localiser et d'accéder aux différentes partitions. Il existe deux types de table de partitionnement, le MBR et le GPT, elles sont expliquées plus en détails dans la partie « MBR » de ce rapport.

4) Les types de partitions

Il existe trois types de partitions de disque, toutes avec leur utilité propre, les voici dans le cas d'une table de partitionnement MBR :

- Partition principale : Une partition principale est une partition de base qui permet de contenir un système d'exploitation et des données diverses, c'est le cas de la partition système. On peut en créer jusqu'à quatre et chaque une d'entre elles peut être utilisée pour amorcer un système d'exploitation.
- Partition logique : Une partition logique est utilisée pour stocker et gérer des données en tout genre. En revanche, il n'est pas possible d'y installer un système d'exploitation sur ces dernières. Elles sont contenues à l'intérieur d'une partition étendue.
- Partition étendue : Sur un disque dur, il n'est possible que de créer une partition étendue, à l'intérieur de celle-ci, on y stocke des partitions logiques. Une partition étendue peut être utilisée pour contourner la limite des 4 partitions principales.

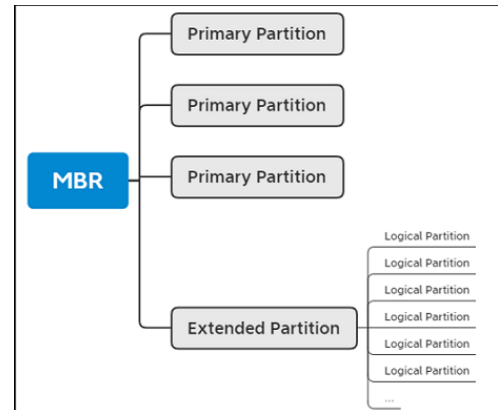


Figure 4: Schéma de la structure des partitions /
Crédit photo : www.easeus.fr

Lorsque j'ai installé Ubuntu sur mon ordinateur, et plus généralement, cela concerne tous les systèmes d'exploitation Linux, une zone « d'échange » a été créée sur mon disque dur, c'est ce qu'on appelle le « swap ». Il est important de préciser que, traditionnellement, cette zone d'échange était une partition, mais désormais, ce n'est plus qu'un simple fichier situé dans /swapfile. Cet espace d'échange est utilisé pour décharger la mémoire vive de l'ordinateur lorsque celle-ci arrive à saturation. Lors d'une utilisation « normale » d'un ordinateur, le swap est géré automatiquement par Linux, mais l'utilisateur peut s'il le souhaite en changer certains paramètres (Taille, déclenchement, etc.)

Les avantages et inconvénients :

1) Avantages

Le premier avantage à faire un multiboot, est évidemment celui qu'on recherche en effectuant la démarche de base, la polyvalence. En effet, on peut préférer Linux pour faire de la bureautique, de l'administration réseau, etc. mais pour autant, si on aime jouer à des jeux-vidéos, on ne peut pas se passer de Windows (À titre d'exemple : les jeux compatibles Linux dans ma bibliothèque de jeux se comptent sur les doigts de la main, et je ne joue à aucun d'entre eux, sauf Minecraft). On peut aussi citer la comptabilité logicielle en avantage majeure, on peut profiter de logiciels exclusifs à un système d'exploitation ou l'autre sur le même ordinateur. Pour finir, la mise en place d'un multiboot permet aux systèmes d'exploitation d'utiliser les capacités de la machine à 100%.

2) Inconvénients

L'inconvénient majeur du multiboot est la complexité de sa mise en place et de sa gestion. Ce n'est pas donné à tout le monde d'être capable de mettre en place de telles procédures sur un ordinateur, si jamais l'utilisateur fait une mauvaise manipulation, il pourrait entraîner des conflits entre les systèmes d'exploitation et en rendre certains inaccessibles. Pour les personnes ayant des ordinateurs avec des performances basses, le redémarrage pour changer de système d'exploitation peut aussi poser problème lorsque l'on veut changer d'environnement de travail. Pour finir, la mise en place du dual boot prend beaucoup d'espace disque, il faut installer ses applications en double, parfois avoir des fichiers en double, sans parler du fait que certains systèmes d'exploitation ne rendent pas facile l'accès aux fichiers entre différents systèmes d'exploitation.

Les problèmes de sécurité :

Bien que le principe du multiboot puisse sembler être une bonne solution pour une plus grande flexibilité en termes d'environnement de travail, il ouvre aussi la porte à des problèmes de sécurité :

- **Vulnérabilité des systèmes d'exploitation** : deux fois plus de systèmes d'exploitation signifie aussi deux fois plus de vulnérabilités, chaque système possède ses propres failles et en réalisant un multiboot, vous les accumulez. Il faut bien garder à l'esprit que si un système d'exploitation est infecté par un logiciel malveillant ou autre, c'est tous vos systèmes d'exploitation qui en pâtiront et qui seront ainsi vulnérables.
- **Vulnérabilité des données** : les partitions des différents systèmes peuvent communiquer entre elles, c'est-à-dire que vous pourrez très bien accéder à vos données d'un système d'exploitation à l'autre, et si l'on ne prend pas les mesures appropriées pour protéger les données, cela peut conduire à un accès non intentionnel des données grâce à l'autre système d'exploitation.
- **Erreurs utilisateurs** : bien souvent, lorsqu'un ordinateur est attaqué par un logiciel malveillant ou que la sécurité est compromise, c'est l'utilisateur qui est à blâmer. Lors d'un multiboot, on pourrait très bien par inadvertance supprimer des fichiers essentiels à un autre système d'exploitation et ainsi le rendre totalement inutilisable.

Pour minimiser les risques, il existe bien sûr plusieurs solutions telles que : le chiffrement des partitions, la mise en place d'un mot de passe sur le BIOS/UEFI, faire les mises à jour de sécurité, utiliser un antivirus, faire des sauvegardes régulières, etc... Mais bien sûr, la meilleure des sécurités en informatique reste la connaissance.

Les alternatives :

1) Machine virtuelle

Les machines virtuelles sont des programmes capables de simuler un système d'exploitation sur un ordinateur, il faut voir ça comme un ordinateur dans un ordinateur, l'un étant totalement isolé de l'autre. C'est un avantage considérable en termes de sécurité, on peut exécuter un programme douteux sur sa machine virtuelle pour voir ce qu'il se passe et ainsi être sûr de ne pas infecter ou endommager sa machine physique. De plus, les machines virtuelles offrent une vraie facilité de gestion, plus besoin de redémarrer son ordinateur pour accéder à tel ou tel système d'exploitation, et la virtualisation prend moins d'espace disque. Les logiciels les plus connus offrant ce service sont : VirtualBox, VMware, Hyper-V.

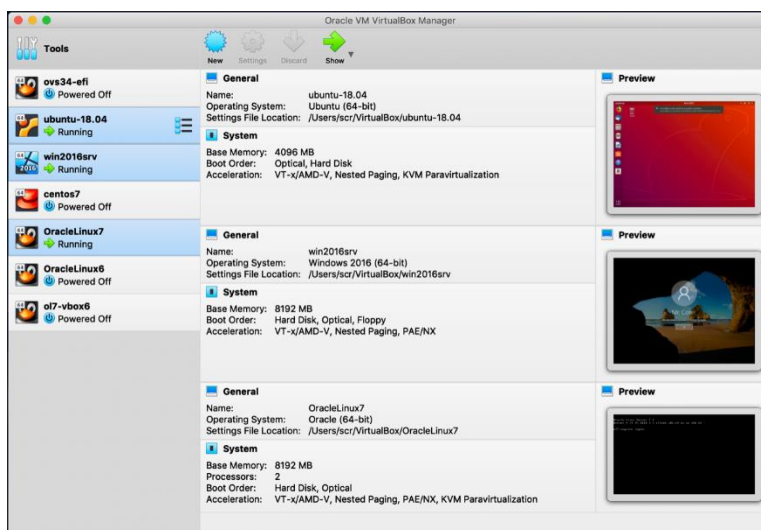


Figure 5: Interface de VirtualBox | Crédit photo : Oracle

2) Logiciel de MultiBootUSB (Système d'exploitation portable)

Dans mon compte-rendu, j'ai précisé que j'ai utilisé un logiciel nommé Rufus afin d'installer Ubuntu. Ce que j'ai fait, c'est que j'ai formaté la clé USB pour la rendre bootable, et donc, j'ai amorcé mon PC sur cette clé USB pour installer Ubuntu sur mon ordinateur, mais j'aurais très bien pu installer Ubuntu sur la clé USB en question et donc la rendre amorçable, tel un disque dur de mon ordinateur.

3) Émulation de console Linux

Cette solution n'est pas du tout l'équivalente des deux précédentes. En effet, il existe de nombreuses applications capables d'émuler* un terminal de commande Linux et ainsi nous laisser librement nous habituer aux commandes Linux, tout en étant sur un autre système d'exploitation. On peut citer des applications telles que : Cygwin, Git Bash, Windows Subsystem for Linux (WSL), etc.

Avant de faire l'une de ces solutions (Multiboot, Virtualisation, Logiciel de MultiBootUSB) il faut évaluer nos besoins. Par exemple : veut-on avoir le système d'exploitation en entier ? Veut-on utiliser les performances de notre ordinateur à 100% ? Veut-on pouvoir emmener ce système d'exploitation avec nous ? Veut-on simplement accéder à une console Linux ? Il faut choisir une solution adaptée à nos besoins afin que cela reste facile d'utilisation et pratique.

Lexicographie :

Ci-dessous, voici les définitions de tous les termes techniques utilisés et marqué par un (*) :

- **Système d'exploitation/OS (Operating System)** : logiciel principal de l'ordinateur qui lui permet de gérer les ressources matérielles, de recevoir des commandes de l'utilisateur et de gérer les logiciels.
- **Partition de disque dur** : Aussi appelé le découpage de disque, consiste en la création d'une ou plusieurs régions de stockage de sorte à ce que chaque région puisse être géré séparément.
- **GRUB (GRand Unified Bootloader)** : Programme d'amorçage permettant de choisir son système d'exploitation au démarrage de l'ordinateur.
- **Windows Boot Manager** : Chargeur de démarrage qui permet entre autres de démarrer Windows. Par défaut, lorsque l'on allume l'ordinateur, c'est lui qui se charge en premier.
- **UEFI (Unified Extensible Firmware Interface)** : Firmware intégré à la carte système ou à la carte mère servant d'interface entre le matériel informatique et le système d'exploitation. Successeur, plus moderne, du BIOS.
- **BIOS (Basic Input/Output System)** : Firmware intégré à la carte système ou à la carte mère servant d'interface entre le matériel informatique et le système d'exploitation. Ancienne norme désormais remplacé progressivement par l'UEFI.
- **Boot** : en français « amorcer », procédure de démarrage d'un ordinateur et de chargement du programme initial (BIOS ou UEFI).
- **Firmware/Micrologiciel** : Programme intégré dans un matériel informatique pour qu'il puisse fonctionner.
- **CRC (Contrôle de Redondance Cyclique)** : Outil logiciel permettant de détecter des erreurs de transmissions ou de transfert par ajout, combinaison ou comparaison de données redondantes.
- **Émulation** : consiste à imiter un comportement physique d'un matériel grâce à un logiciel.

Sources :

<https://www.easeus.fr/partition-manager-tips/difference-entre-bios-et-uefi.html>

<https://doc.ubuntu-fr.org/swap>

<https://doc.ubuntu-fr.org/grub-pc>

<https://www.tech2tech.fr/quelle-est-la-difference-entre-le-format-gpt-et-mbr-pour-un-disque/>

https://doc.ubuntu-fr.org/heure_systeme#:~:text=Modifier,_D%C3%A9calage%20de%20l'heure%20avec%20Windows,%C3%A0%20utiliser%20l'heure%20locale

https://www.malekal.com/dual-boot-plusieurs-systemes-exploitation-ordinateur/#Le_Dual-boot_les_avantages_et_inconvenients

<https://www.futura-sciences.com/tech/definitions/informatique-systeme-exploitation-11820/>

https://fr.wikipedia.org/wiki/Contr%C3%B4le_de_redondance_cyclique