

L'installation de Linux

PLAN

1. Principe
2. Notions sur le partitionnement
3. Préparation de l'installation
4. Créer ses DVD ou ses clefs USB d'installation
5. Les étapes de l'installation
6. Installation des logiciels sous Linux

OBJECTIFS

- Comprendre la notion de partitionnement
- Savoir installer une distribution Linux
- Comprendre la notion de « l'amorçage multiple » ou « multiboot »
- Savoir installer des logiciels

Dans ce chapitre, nous présentons l'installation de Linux et en développons le processus complet : nous montrons comment préparer cette installation puis présentons les différents types d'installations ainsi que les étapes qui leur sont communes.

1. Principe

Avec l'évolution des versions et la démocratisation de Linux auprès du grand public, les différentes distributions ont grandement amélioré l'interface d'installation. Alors qu'il fallait des connaissances d'informaticien confirmé pour travailler avec les premières versions, les distributions actuelles proposent une interface graphique qui simplifie le processus et qui donne la possibilité à un simple utilisateur d'installer Linux sur son poste de travail.

Cependant, quelle que soit la qualité de l'interface, une installation n'est pas un processus anodin. Durant cette phase, la structure logique du disque dur est souvent modifiée, et des erreurs de manipulation peuvent écraser les données qui y sont stockées. Dans le cas d'un disque vierge, cela n'a aucune incidence, mais si le disque possède déjà un système (Windows par exemple), avant de se lancer dans des manipulations dangereuses, il est préférable de comprendre ce qui va se passer durant ce processus et d'avoir intégré quelques notions comme le partitionnement ou le multiboot qui permet d'utiliser un système différent à chaque démarrage de l'ordinateur.

Avant toute installation, l'utilisateur doit sauvegarder ses données et s'assurer qu'il aura le moyen de réinstaller son poste dans l'état précédant l'installation. Ensuite, il doit planifier son type d'installation pour avoir une idée des réponses qu'il fournira durant le processus. Enfin, il doit disposer d'une version « bootable » de Linux, sous la forme d'un DVD ou d'une clef USB. Quand toutes ces étapes sont validées, l'installation peut commencer.

Ce chapitre présente l'installation de la distribution Ubuntu.

2. Notions sur le partitionnement

Chaque disque dur physique peut être « découpé » en plusieurs parties nommées *partitions*. Sur chacune d'elles, le système d'exploitation installé gère un système de fichiers représenté par les disques C, D, etc., sous Windows, ou par des *file systems* participant à la hiérarchie globale sous UNIX. Cette étape de découpage du disque, appelée *partitionnement*, doit avoir lieu au début de l'installation du système d'exploitation.

2.1. Pourquoi partitionner ?

Le partitionnement d'un disque est l'étape de création du système de fichiers qui doit accueillir la hiérarchie complète. Le *type* de ce système de fichiers dépend du système d'exploitation à installer : FAT16 ou FAT32 pour les anciennes versions de Windows, NTFS pour les versions récentes, EXT2, EXT3 et EXT4 pour Linux. Le partitionnement est donc indispensable, même quand le disque physique est géré dans sa globalité comme un unique système de fichiers. Dans ce cas, une seule partition doit être créée.

La création de plusieurs partitions sur un même disque correspond généralement à la mise en œuvre d'une politique de gestion de la part de l'administrateur. Elle doit être planifiée à l'avance, car revenir en arrière se résume souvent à détruire les partitions, c'est-à-dire toutes les données. Dans le cas de partitions multiples, les principaux objectifs sont :

- **La limitation des risques.** Chaque partition possède ses propres tables de gestion, que l'on peut comparer au sommaire d'un livre indiquant comment accéder aux informations. Ces tables peuvent s'abîmer ou être détruites, ce qui rend inaccessibles les données stockées sur le disque. La création de plusieurs partitions limite la perte des données à la seule partie du disque où la table est abîmée.
- **Le multiboot.** Chaque partition est administrée par un système de fichiers autonome, ce qui autorise l'installation de différents systèmes d'exploitation sur le même ordinateur. Le disque dur héberge alors plusieurs systèmes et, à chaque démarrage, l'utilisateur sélectionne celui qu'il souhaite. Un matin, il travaille sous Windows, le lendemain sous Linux. Le multiboot est aujourd'hui la principale raison qui justifie le partitionnement multiple.
- **Le contournement de la limitation de la taille d'une partition.** La taille des partitions est limitée. Cette limite varie selon les systèmes de fichiers et les contraintes matérielles de l'ordinateur. Elle peut obliger l'administrateur à « découper » le disque dont la taille est trop importante pour qu'on le partitionne en une seule entité.

La raison de cette limitation tient au fait que chaque partition est administrée par un ensemble de tables qui indiquent précisément où se trouvent les informations. Le disque dur est composé de *pistes* (*tracks* en anglais). Sur un disque magnétique elles sont concentriques et vont du bord au centre du disque. Ce type de disque est généralement composé par plusieurs plateaux empilés sur un axe. Le bras de lecture ressemble à un peigne où chaque dent s'insère entre les plateaux. Il dispose de deux têtes de lecture, une qui lit et écrit sur la face inférieure du plateau du dessus, l'autre qui lit et écrit sur la face supérieure du plateau du dessous. L'ensemble des pistes localisées au même endroit sur tous les plateaux forme un *cylindre* (*cylinder* en anglais). Tous les cylindres ou pistes sont traditionnellement découpés en *secteurs* de 512 octets chacun (voir figure 12.1). L'accès en lecture ou en écriture sur le disque se fait par *groupe de secteurs* appelés *clusters*. Sur d'autres types de disques (optiques, SSD) la structure physique change mais la structure logique en pistes, secteurs et clusters est conservée, même si un secteur peut faire 1024 octets ou plus. Les tables du système de fichiers cartographient le disque, secteur par secteur. Le nombre d'entrées dans ces tables limite le nombre de secteurs accessibles, donc la taille maximale de la partition. Cette limite est par exemple de 2 gibioctets (2×1024 mébioctets) en FAT16, de 2 tébioctets (2×1024 gibioctets) en FAT32 et de 16 exbioctets ($16 \times 1024 \times 1024$ tébioctets) en NTFS. Ces valeurs très grandes ne constituent pas aujourd'hui une réelle limitation, mais elles seront bloquantes dans un futur proche, tout comme la taille limite de 2 gibioctets (FAT16) qui paraissait très importante il y a quelques années, et qui a été très vite atteinte par les disques durs. Mais ces limitations sont théoriques car le programme BIOS (*Basic Input/Output System*), qui se trouve dans la mémoire morte de l'ordinateur, et dont le rôle est d'assurer l'accès aux secteurs

grâce à une numérotation linéaire, impose aussi ses contraintes. Si le BIOS utilise un adressage LBA (*Logical Block Addressing*) en 28 bits, alors la capacité de numérotation des secteurs limite la taille d'une partition à 128 Gio. Quand le BIOS utilise un adressage en 32 bits, la taille de chaque partition est au plus de 2 Tio soit 2,2 To. Le BIOS a donc le dernier mot.

Cette limite imposée par le BIOS est désormais très largement repoussée grâce à l'adoption depuis 2012 de son remplaçant l'UEFI (*Unified Extensible Firmware Interface*). Ce logiciel en mémoire flash, joue le même rôle que le BIOS. Il utilise une table des partition GPT (*GUID Partition Table*) ce qui permet la gestion de disques jusqu'à 9,4 Zo soit 9 400 000 000 To. Le BIOS s'appuie sur une *table des partitions* appelée MBR (*Master Boot Record*).

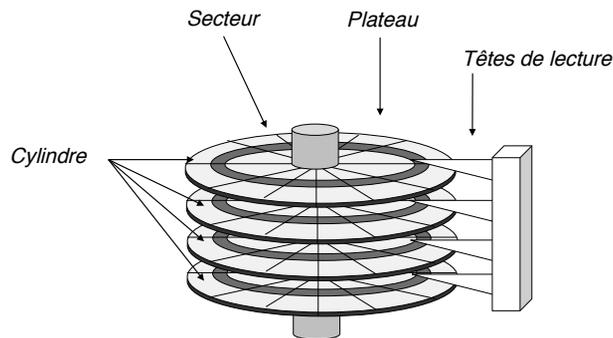


Figure 12.1

Structure d'un disque dur.

Toutes les raisons énoncées font tendre vers le même constat : il faut réfléchir au type et au nombre de partitions avant de commencer l'installation. Il est même parfois intéressant de ne pas partitionner la totalité du disque et de laisser un espace non partitionné en fin de disque, en prévision d'une installation future ou d'une extension de la taille d'une partition existante.

2.2. Les limitations du partitionnement

Le partitionnement ne peut être effectué sans tenir compte du contexte de gestion du disque dur. Ainsi, le nombre de partitions n'est pas infini, même si aujourd'hui il est très grand. De même, les partitions système ne peuvent se situer n'importe où. Dans cette partie, nous détaillerons ces contraintes liées au partitionnement.

Les contraintes historiques du MBR

Sur les ordinateurs utilisant le BIOS (avant 2012), le disque dur contient une *table des partitions* appelée MBR (*Master Boot Record*), située en début de disque pour indiquer précisément le nombre et la taille des partitions. Chaque partition contient ensuite un *secteur de démarrage* également appelé *boot sector* ou *boot record*, dont le rôle est de donner accès au système de fichiers de la partition. La structure du

MBR limite le nombre de partitions à quatre, ce qui limite, à priori, le nombre de systèmes différents pouvant être installés sur le même ordinateur (voir figure 12.2).

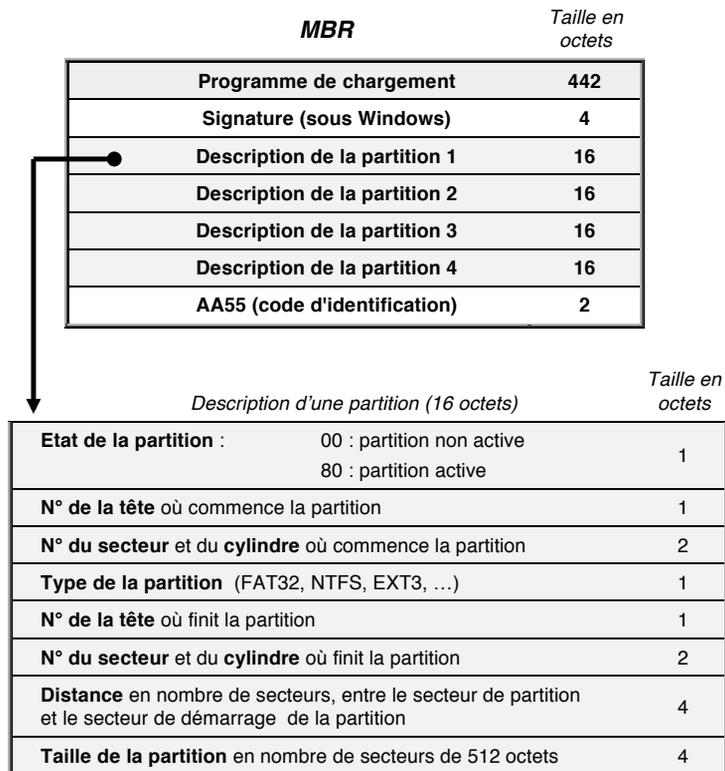


Figure 12.2
Structure du MBR.

Cette figure amène quelques remarques :

1. Le nombre de descripteurs de partitions, et donc de partitions, est effectivement de quatre.
2. Le type de la partition est codé sur un octet ce qui limite à 256 types différents (FAT16, FAT32, NTFS, EXT2, EXT3, EXT4, etc.).
3. La taille, en nombre de secteurs, est codée sur quatre octets, soit 32 bits. La taille théorique d'une partition est donc de 2 tébioctets, soit $2^{32} \times 512$ octets.
4. Le MBR peut contenir un programme de chargement du système comme *LILO* (*LI*nux *LO*ader) ou *GRUB* (*GR*and *UN*ified *BO*otloader) . Ce programme présente à chaque démarrage la liste des systèmes disponibles sur le PC.

La figure 12.3 montre l'organisation des partitions avec le MBR et les secteurs de démarrage (*boot sectors*).

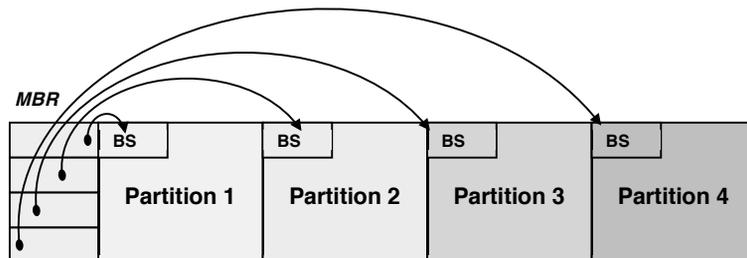


Figure 12.3

MBR et *boot sectors*.

La limitation à quatre partitions *primaires* est très contraignante, aussi la notion de *partition étendue* a-t-elle été introduite. Ce type de partition sert d'enveloppe à des sous-partitions appelées *partitions logiques*. Les partitions logiques contiennent les données ou des systèmes d'exploitation, et leur nombre est limité à 64. Il ne peut y avoir qu'une seule partition étendue. La figure 12.4 présente un exemple d'organisation avec deux partitions primaires et une partition étendue contenant trois partitions logiques.

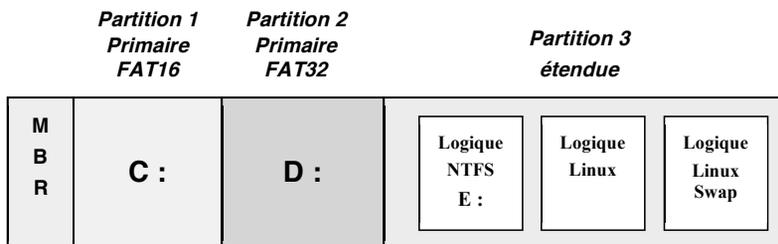


Figure 12.4

Partitions primaires, étendues et logiques.

Les avantages du GPT

Sur les ordinateurs dont la carte mère embarque l'UEFI à la place du BIOS et qui utilisent la table de partition GPT (à partir de 2012), les limitations précédentes sont très largement repoussées.

Ainsi on peut disposer de 128 partitions primaires sous Windows, de 256 To par partition, et la taille limite de 9,4 Zo des disques pris en charge est très largement supérieure aux capacités des disques actuels.

Chaque partition possède un identifiant unique le GUID (*Globally Unique Identifier*).

Le schéma de cette table de partition est présenté sur la figure 12.5. Chaque bloc logique (LBA) fait 512 octets et chaque champ *descripteur de partition* fait 128 octets. Les adresses LBA négatives indiquent la position à partir de la fin du disque.

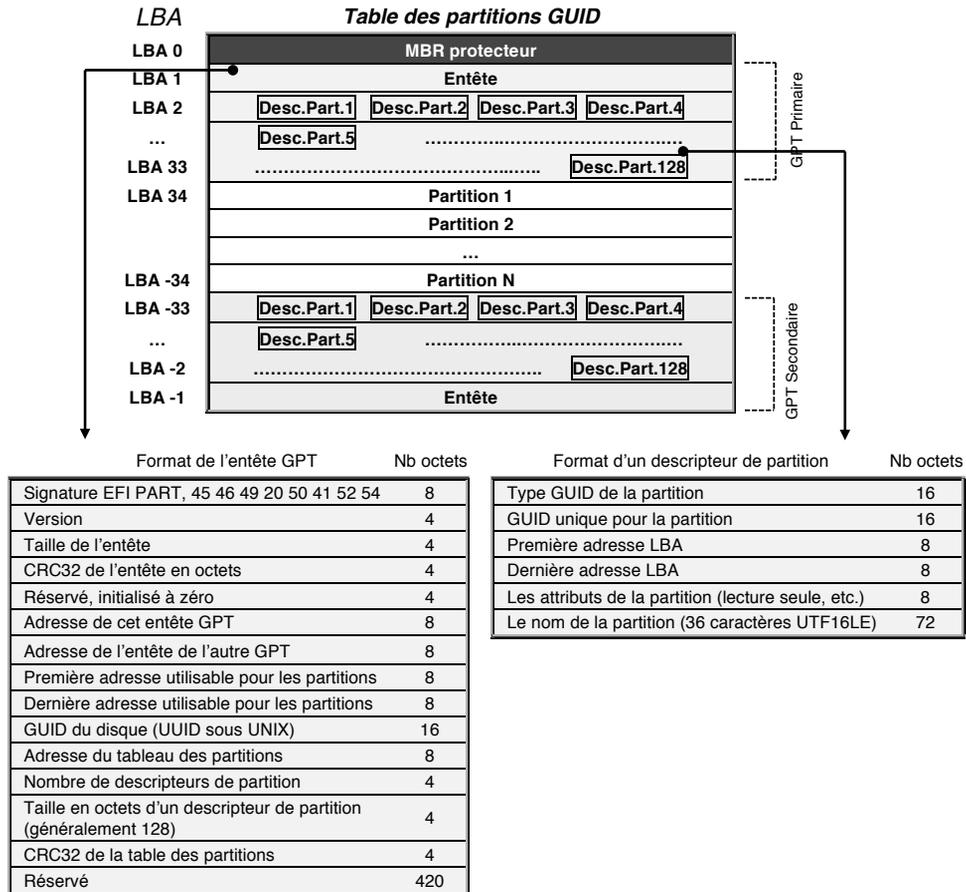
**Figure 12.5**

Schéma de la table de partition GUID.

Les frontières de cylindres

On définit une partition en donnant son adresse de départ, sa taille et son type. L'adresse de départ correspond au numéro du premier secteur de la partition, et la taille est donnée en nombre de secteurs. Selon les outils de partitionnement et surtout selon les systèmes d'exploitation, cette finesse de la définition au secteur près (un secteur est égal à 512 octets) n'est pas toujours possible. Par exemple, les systèmes Windows ne permettent d'allouer que des cylindres (pistes identiques sur tous les plateaux d'un disque). Il faut donc connaître la taille en nombre de secteurs d'un cylindre et créer des partitions dont la taille en secteurs est un multiple de celle d'un cylindre. Dans tous les cas, il est préférable de définir des partitions sur des frontières de cylindres pour optimiser l'accès à la partition, même pour les systèmes qui autorisent la définition au secteur près.

Les contraintes historiques du BIOS

Le rôle du BIOS est de chercher le programme d'amorçage qui se trouve au début de la partition contenant le système d'exploitation. Or certains BIOS ne peuvent accéder aux gestionnaires d'amorçage s'ils sont situés sur des cylindres dont le numéro est supérieur à 1024. Il faut donc prévoir de placer les partitions système au début, et les partitions de données après. Cette contrainte tend à disparaître avec l'adaptation des BIOS récents aux disques durs de grande capacité et à l'UEFI.

2.3. L'ordre des partitions

La création des partitions se fait généralement à l'installation du système d'exploitation. *A priori*, l'ordre des partitions en fonction de leur type ne devrait pas avoir d'importance, car chaque partition est indépendante des autres. En réalité ce n'est pas le cas, car certains systèmes d'exploitation ne reconnaissent pas le type de partition des autres systèmes, et ne pourront donc pas s'installer après une partition inconnue. C'est généralement le cas avec les systèmes Windows, qui ne reconnaissent pas les partitions Linux. Dans le cas d'un ordinateur « multiboot », l'ordre d'installation des systèmes d'exploitation a donc une importance. Si l'on installe Linux en premier, on ne pourra plus installer Windows par la suite. Il y a donc un ordre « informel » à respecter :

- ▶ Les partitions de type FAT doivent être installées avant les autres. Elles correspondent aux anciens systèmes Windows 95 ou 98.
- ▶ Les partitions NTFS peuvent ensuite être installées. Ce sont les partitions sous Windows NT, 2000, 2003, XP, Vista, 7, 8, 10, etc.
- ▶ Viennent ensuite les partitions Linux, EXT2, EXT3 ou EXT4.

Cet ordre peut évoluer si les nouveaux systèmes reconnaissent d'autres types de partitions que leurs propres partitions.

3. Préparation de l'installation

Préparer l'installation consiste à faire le point sur son poste de travail, sur le type d'installation souhaité et sur le partitionnement à déployer en fonction du type d'exploitation à mettre en œuvre.

3.1. Faire l'inventaire de son matériel

Toutes les personnes qui ont déjà installé des systèmes savent très bien que certains éléments de l'ordinateur peuvent poser des problèmes si leurs *drivers* ou *pilotes* ne sont pas reconnus automatiquement lors de l'installation. Même si cela se produit de plus en plus rarement, il est utile de connaître un peu la configuration matérielle de son micro-ordinateur afin de pouvoir répondre aux différentes questions posées