



## Projet “ENIAC”

A la découverte du monde de  
l'informatique

**Thomas SPINEC  
Christophe CECCALDI  
Sylvain MIHUT  
Mohamed Yassine DABBOUSSI  
Roger LATIERE  
Kamel SARHIRI**

# TABLE DES MATIÈRES

<b>1 - PRÉSENTATION DE L'ORDINATEUR</b>	<b>2</b>
Introduction : Qu'est ce qu'un ordinateur ?	2
A - Présentation des différents composants de l'ordinateur	3
La CARTE MÈRE	3
Le CPU	5
Le GPU	6
La RAM	8
Le DISQUE DUR	10
L'ALIMENTATION	13
B - Périphériques indispensables	14
C - A savoir	14
<b>2 - MONTAGE DU PC</b>	<b>15</b>
<b>3 - CRÉATION D'UNE CLÉ BOOTABLE AFIN D'INSTALLER DEBIAN (sous Linux)</b>	<b>17</b>
A - Découverte du BIOS	17
B - Création de la clé USB de démarrage (bootable)	17
<b>4 - CRÉATION D'UNE PARTITION</b>	<b>18</b>
A - Création d'une partition à l'aide de l'utilitaire intégré	19
B - Création d'une partition à l'aide de la console de commande (Terminal)	25
<b>5 - CONFIGURATION DU BIOS - INSTALLATION DE DEBIAN</b>	<b>27</b>
<b>6 - CONNECTION DU PC AU RÉSEAU INTERNET</b>	<b>28</b>
<b>7 - INSTALLATION DE "GOOGLE CHROME"</b>	<b>28</b>
<b>8 - SE FAMILIARISER AVEC LE TERMINAL</b>	<b>29</b>
<b>9 - CRÉATION DE COMPTE UTILISATEUR</b>	<b>30</b>
A - Tutoriel avec l'interface graphique	30
B - Tutoriel avec le terminal	33
<b>10 - ANNEXE</b>	<b>35</b>
Questions fréquentes	35
<b>11 - POUR ALLER PLUS LOIN</b>	<b>42</b>
A - Évolution et Histoire du CPU	42
INTEL	44
AMD	55
B - Le port USB	62
C - Les différents formats d'un ordinateur	63
<b>12 - INDEX</b>	<b>66</b>

# **1 - PRÉSENTATION DE L'ORDINATEUR**

## **- Introduction : Qu'est ce qu'un ordinateur ?**

Un ordinateur est un ensemble de composants électroniques permettant de traiter des informations et faire des calculs complexes et/ou d'automatiser certaines tâches à l'aide de deux interfaces : l'interface graphique (l'écran) et une interface utilisateur permettant d'agir sur l'ordinateur (clavier et souris).

Depuis l'avènement de l'internet grand public, l'ordinateur permet d'interagir par le réseau internet et d'effectuer différentes tâches de visualisation, de maintenance, de création de site par exemple.

L'ordinateur de nos jours est un outil indispensable pour beaucoup d'activités et la miniaturisation des composants a permis de le rendre accessible au grand public.

De ce fait, un ordinateur est équipé de différents composants intégrés à la carte mère, ou que l'on peut rajouter (essentiellement sur les ordinateurs de bureau).

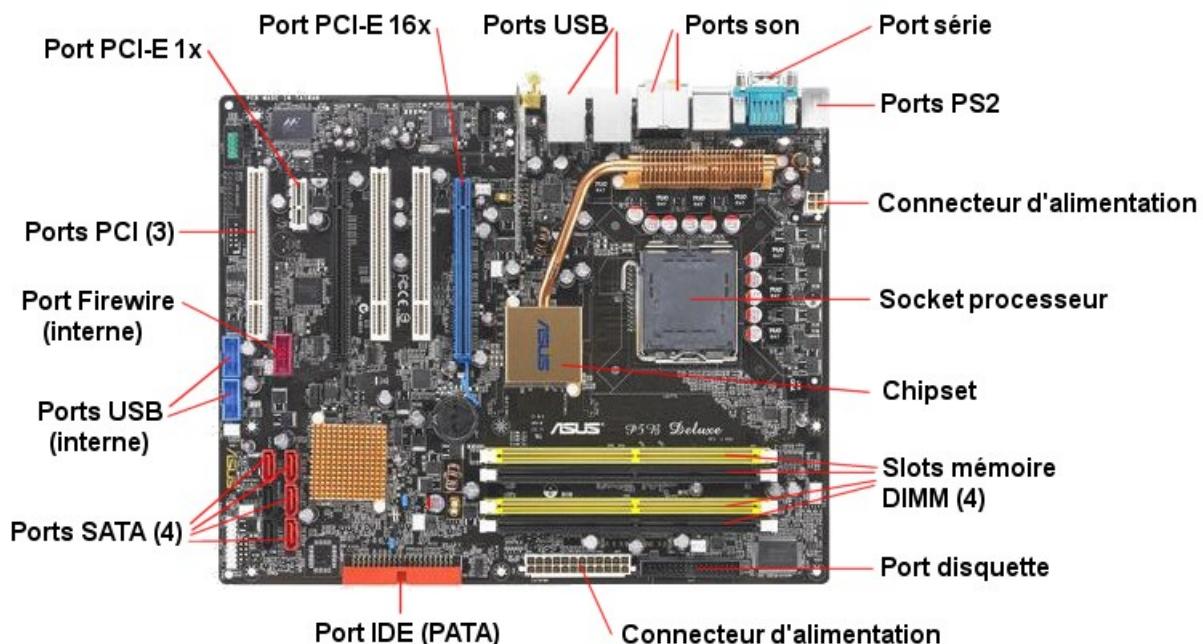
**L'ordinateur (ou le PC) est devenu l'outil multimédia par excellence.**

Nous allons détailler dans le prochain chapitre les différents composants essentiels au bon fonctionnement de l'ordinateur.



## A - Présentation des différents composants de l'ordinateur

### La CARTE MÈRE



**La Carte Mère** (ou CM) est le support qui unifie tous les composants.

C'est le corps et le cœur de l'ordinateur.

**Elle permet l'échange de données et d'informations entre les divers composants** qui constituent un ordinateur.

Elle sera placée et vissée dans un boîtier pour ordinateur : une Tour ou un ordinateur portable.

En effet la Carte Mère permet de connecter :

- le processeur (ou "CPU" → Central Processing Unit),
- la mémoire vive (la "RAM" → Random Access Memory),
- une carte graphique (ou "GPU" → Graphic Processor Unit),
- les disques durs ("HDD"), ou SSD pour le stockage de données,
- les connections de l'alimentation pour alimenter la carte mère, qui va la redistribuer aux différents composants,

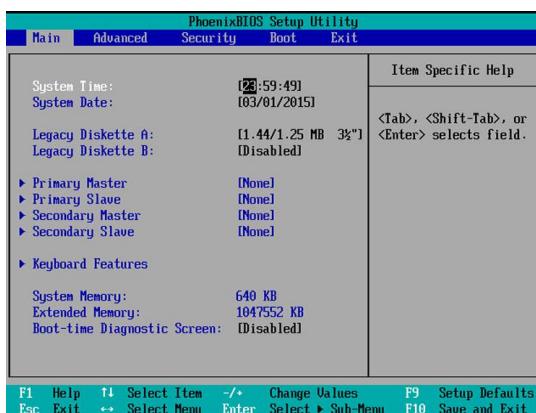
- les différents périphériques USB,
- la connection avec le cable réseau internet (câble Ethernet RJ45)
- les hauts parleurs ou casque audio (micro-casque)
- éventuellement d'autres ports de connexion (Firewire, Thunderbolt ou autre... plus spécifiques).

**La Carte Mère a besoin d'un programme basique (firmware) pour lui permettre de fonctionner et de tester tous les composants qui sont connectés avant de charger le Système d'Exploitation ("Operating System" en anglais), tel "Windows" ou "Linux" par exemple.**

**Ce programme d'initialisation au démarrage de l'ordinateur s'appelle le BIOS.**

Le BIOS ("Basic Input Output System") est alimenté en général par une pile (pile CMOS, petite pile ronde de référence "CR 2032") pour permettre de garder en mémoire les réglages de bases une fois que l'ordinateur est éteint.

Le BIOS permet de configurer divers paramètres de la Carte Mère concernant les composants intégrés, nous développerons les spécificités du BIOS par la suite (carte réseau, ports USB...), avant que l'OS soit chargé.



Le BIOS classique



Le BIOS UEFI, plus moderne

De nos jours, le BIOS UEFI s'est démocratisé, avec une interface graphique beaucoup plus agréable et la possibilité de se servir de la souris, à l'inverse du BIOS "classique" où tout se fait au clavier.

## Le CPU



**Le CPU**, de l'acronyme anglo-saxon **Central Processing Unit**, désigne l'unité de traitement ou microprocesseur principal d'un ordinateur.

Il est soumis à divers paramètres tels que la cadence, la fréquence, la mémoire cache, eux même assujettis à la finesse de gravure (en nanomètre) et au nombre de transistors gravés (des milliards de transistors très petits) lors de l'usinage de cette puce composée de silicium.

**Il représente le cerveau “actif” de l’ordinateur**, en effet il ne permet pas de mémoriser des données. Nous verrons les composants qui permettent cela plus tard.

**Chargé de l'exécution des instructions des programmes, le CPU est l'élément prédominant d'une configuration informatique.**

Sa puissance se mesure en Flops (GigaFlops, ou TeraFlops selon la puissance), soit le nombre de calculs à virgule flottante effectués en une seconde.

Le CPU est en général très important pour des utilisations de calculs intenses (Station de travail pour des animations 3D par exemple) ou pour du montage vidéo : la puissance du CPU sera étroitement liée à la puissance de la Carte Graphique.

**Il faut faire attention à prendre un processeur qui soit compatible au socket de la carte mère.** Le socket est le support qui vient accueillir le processeur, et assure la transmission entre la carte mère et le processeur. Il existe deux grandes marques : Intel et AMD.

## Le GPU



**GPU** (“Graphic Processor Unit”) **ou processeur graphique**, également appelé “Carte Graphique” (ou CG), est une unité de calcul, pouvant être présente sous forme de circuit intégré (ou puce) sur une Carte Graphique ou une Carte Mère, ou encore intégré au même circuit intégré que le microprocesseur principal (IGP → Internal Graphic Processor, présent dans certains CPU).

**Le GPU assure les fonctions de calcul d'images, à afficher à l'écran et/ou à écrire sur un espace de stockage, un disque dur par exemple.**  
Une RAM est dédiée au fonctionnement du GPU, et se nomme “V-RAM” (Vidéo-RAM).

**Il y aura des calculs d'images 2D**, le plus souvent l'interface de Windows, sur le bureau par exemple, ou le visionnage de photos ou vidéo, la navigation internet.

**Il y aura aussi des calculs d'images 3D** nécessitant plus de puissance que la 2D simple (jeux vidéos , montages et animations 3D par exemple).

De ce fait, il est possible de brancher plusieurs cartes graphiques si la carte mère peut l'accepter.

Cela afin de multiplier les capacités et la puissance de calcul qui sera étroitement liées à l'affichage (la résolution de l'écran) : plus il y a de pixels (éléments composants une image) plus il faudra de puissance.

Par exemple, il y aura plus de demandes de calculs pour une image en 4K (3840 pixels par 2160 pixels) que pour une image en 1080p (1920 pixels par 1080 pixels).

Cette pratique multi-GPU est en général dédiée à quelques utilisations très spécifiques.

### - Spécificité

La **Carte Graphique** est connectée la plupart du temps en PCI-Express (PCI-E) à la **Carte Mère** (il existe des possibilités pour brancher des Cartes Graphiques en externe sur un ordinateur portable par exemple).

Il y a tout comme la RAM des technologies différentes concernant la vitesse d'échange des données : PCI-E 1.0, PCI-E 2.0...

Nous sommes actuellement en PCI-E 4.0.

C'est une technologie rétro-compatible, mais pour optimiser l'utilisation de la Carte Graphique prendre une Carte Mère compatible avec la technologie PCI-Express de la Carte Graphique.

Selon les constructeurs, NVidia ou AMD, il faudra vérifier la compatibilité "GSync" pour l'un et "FreeSync" pour l'autre : l'écran doit être compatible pour profiter de l'optimisation de chaque constructeur.



**Boîtier d'un ordinateur ouvert**  
**Nous pouvons voir la CG connectée sur la Carte Mère**

## La RAM



**La mémoire vive ou la RAM** (Random Access Memory) en français “mémoire à accès aléatoire” ou “barrette de mémoire” **est un type de mémoire indispensable qui équipe tout ordinateur et qui permet de stocker des informations temporairement, pendant le fonctionnement de l'ordinateur.**

Celle-ci a une importance déterminante sur la vélocité de votre ordinateur car **elle sert de mémoire tampon** pour votre processeur **afin d'exécuter les programmes.**

### “L’importance d’une mémoire RAM”

La mémoire RAM est une mémoire importante pour tout ordinateur, car lors du fonctionnement de l'ordinateur, le processeur du PC a besoin de stocker les programmes actifs de même que des données et des résultats intermédiaires dont il peut avoir besoin. Ce qui la différencie des autres périphériques de stockage est que son temps d'accès est environ 200 fois plus rapide.

L'accès au disque dur est relativement lent. Par conséquent, si à chaque fois que le système d'exploitation devait récupérer des informations il passait par le disque dur, l'ordinateur serait extrêmement peu vêloce, ce qui n'est évidemment pas le but recherché !

C'est là que la mémoire vive fait son entrée : de fait, le système charge provisoirement les données dont il a besoin dans la RAM afin de pouvoir y accéder instantanément. Et quand l'ordinateur s'éteint, elle se vide de toutes ses données.

C'est la raison pour laquelle il est important d'avoir une bonne capacité de mémoire RAM dans son ordinateur afin de profiter d'une meilleure utilisation. Tout comme les disques durs, sa capacité s'exprime de nos jours en GigaOctets (ou Go).

### - Spécificité

Il existe 3 types de RAM :

- la RAM “So-DIMM” pour les ordinateurs portables (la plus petite sur l'image)
- la RAM “DIMM” pour les ordinateurs fixes
- la RAM “DIMM-ECC” pour les serveurs

De plus, il y a aussi la fréquence qui peut varier selon l'ancienneté et la technologie employée : DDR, DDR-2, DDR-3...

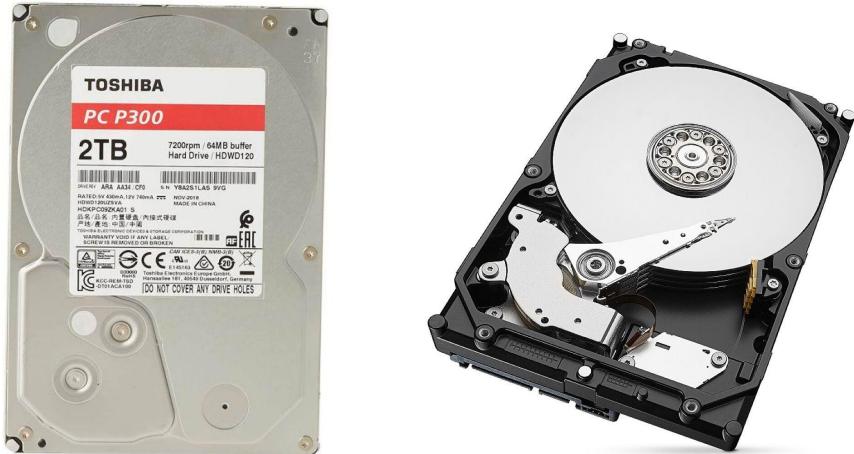
En plus de la génération “DDR”, il faudra être vigilant sur la fréquence exprimée en Méga-Hertz (Mhz). Cela peut aller de 1600Mhz à 6600Mhz, de nos jours.

Certaines Cartes Mères seront compatibles, d'autres non. Pour cela il faut aller sur site constructeur officiel et regarder les listes de compatibilités fournies, en fonction des références et des marques de la RAM (ça sera la même chose pour le CPU).

Actuellement en 2022, c'est la DDR-5 qui est la norme, même si la DDR-4 fait de la résistance (du à la pénurie des composants électroniques).

Plus le chiffre est élevé, plus les fréquences seront hautes.

## Le DISQUE DUR



**HDD → Hard Drive Disk (Lecteur de Disque Dur) = mécanique**

Qu'est-ce qu'un disque dur en informatique ?

Un **Disque Dur** est un matériel informatique utilisé pour **stocker du contenu et des données numériques** sur les ordinateurs. Chaque ordinateur possède un disque dur interne, mais il existe également des disques durs externes qui peuvent servir à étendre la capacité de stockage d'un ordinateur. On peut les connecter en USB par exemple. D'autres formats existent (eSata, Firewire, Thunderbolt...). Il est support de stockage par excellence pour l'utilisateur (et le CPU).

Un disque dur (parfois abrégé DD ; en anglais "Hard Disk Drive" ou "HDD") est une mémoire de masse à disque tournant magnétique utilisée principalement dans les ordinateurs et les serveurs.

Il est connecté depuis plusieurs années maintenant dans le format SATA (l'ancêtre étant le format "IDE") à l'ordinateur.

Le débit d'échange des données est exprimé en méga-octet par seconde (Mo/s) : **un HDD peut atteindre au mieux les 300 Mo/s.**

L'unité de stockage est exprimée en Gigaoctet (Go) ou en Téra Octet (To ; 1To = 1000Go).



### **SSD connecté en SATA et le SSD M2-NVME (à droite)**

Depuis l'avènement des clés USB et la technologie de stockage des données sur des puces électroniques, il y a eu une évolution essentielle dans le stockage de masse : l'arrivée du **SSD** ou Solide State Drive (démocratisation pour le grand public en 2005-2006).

Initialement connecté à l'ordinateur via le port SATA, **le gain était essentiellement par rapport au temps d'écriture et de lecture des données, quasi-instantané** (le temps de latence étant de même pas une milliseconde alors que sur le HDD cela est au mieux de 5 millisecondes voir plus).

Ainsi **le SSD connecté en SATA peut atteindre 500 Mo/s**, voire un peu plus.

Dernièrement, **le format du SSD a évolué** pour permettre d'améliorer considérablement le débit : **le “SSD M2-NVME”**

Connecté directement à la carte mère via un port PCI-Express dédié, il permet **un débit de plus de 3000 Mo/s**, soit 3 Giga Octets par seconde.



**Câble SATA de données**

### - Spécificité

Comme cité plus haut, il faudra voir si la carte mère peut accueillir un SSD M2-NVME.

Ce qui différencie la compatibilité d'un disque dur par rapport à un autre est en général lié à la connexion sur la carte mère : SATA ou M2-NVME.

Des disques durs connectés en USB sur l'ordinateur existent mais en aucun cas ils pourront accueillir un Système d'Exploitation viable.

Le Système d'exploitation sera installé sur un disque dur interne (plus rapide et reconnu directement par la Carte Mère ).



**Nous pouvons voir les différentes connexions que peut avoir un disque dur.  
Le SATA est devenu la norme.  
La prise Molex n'est plus utilisée sur les DD, elle sert à alimenter d'éventuel ventilateur de boîtier.**

Ici,  
**Nous voyons un adaptateur d'alimentation de format "Molex" vers 2 alimentation "SATA" : chaque connectique à un sens !**



## L'ALIMENTATION



**L'alimentation permet de transformer le courant alternatif du 220 volts vers du courant en 12 volts, afin d'alimenter en électricité la carte mère et les différents composants de l'ordinateur.**

Il existe divers puissance (exprimée en Watts) selon l'utilisation que nous avons de l'ordinateur.

En général pour un ordinateur bureautique (usage Internet, traitement de texte, visionnage de vidéo/photo) une alimentation de 300 à 400 W sera amplement suffisante.

Pour un ordinateur dédié pour le montage photo ou vidéo, voire pour du "Gaming", il faudra avoir une Carte Graphique relativement puissante et qui consomme donc plus d'électricité.

Tout comme le CPU, plus il sera puissant, plus cela consomme de l'énergie : il faudra une alimentation de 600 Watts au minimum.

### - Spécificité

Il existe des normes et des dimensions d'alimentations différentes : ATX, Pico PSU, SFX, PSX... Pour le grand public se sera la plupart du temps une alimentation de format ATX. La qualité de fabrication de l'alimentation est primordiale pour une durée de vie accrue des composants (et le prix d'achat sera donc plus élevé).

## **B - Périphériques indispensables**

Il y a des **périphériques** qui sont absolument nécessaires afin qu'une **interactivité** soit possible entre l'ordinateur et l'utilisateur.

Tout d'abord, un écran permettra d'avoir un affichage.

Il existe différents écrans, de tailles et de définitions (le nombre de pixels qui composent l'image) très variés.

Un standard qui s'est imposé depuis plusieurs années est le 1080p, soit 1920 par 1080 pixels.

Depuis l'arrivée de la définition "4K" (2160p) soit 3840 par 2160 pixels, les écrans d'ordinateurs tendent vers cette dernière : cela est très énergivore et demande beaucoup de ressources graphiques et CPU, surtout pour la 3D.

Le plus raisonnable est d'être en "2K" soit 1440p.

Un câble vidéo (la norme est "HDMI" ou "Displayport", pour les ordinateurs modernes) fera le lien entre l'écran et le PC.

Ensuite, afin d'interagir directement avec le PC, un clavier et une souris sont nécessaires.

La connexion se fera à l'aide de câbles USB, ou sans fils en "Bluetooth".

A Noter que d'autres périphériques comme la webcam, une imprimante ou un lecteur DVD/Bluray peuvent être ajoutés, et biens d'autres périphériques encore !

## **C - A savoir**

Sans rentrer dans les détails, un ordinateur fixe (ou portable) a besoin d'être refroidi à l'aide de ventilateurs et de composants spécifiques permettant de faire transiter la chaleur (les ventirads du CPU et du GPU sont composés de caloducs pour dissiper la chaleur) vers l'extérieur de l'ordinateur.

Dans un PC fixe l'aménagement des ventilateurs sera possible, afin d'améliorer le flux d'air.

**Les pires ennemis d'un PC sont : la chaleur et la poussière !!!**

## **2 - MONTAGE DU PC**

- 1. Ouverture du boîtier (de la tour)**
- 2. Mise en place de l'alimentation (3 ou 4 vis pour fixation sur la tour)**
- 3. Fixer la carte mère sur la structure métallique au moyen des vis fournies.**
  - a. **Il y a un sens** : le socket du CPU sera toujours vers le haut et le panneau arrière de la CM correspond aux ports USB/Audio/Ethernet que l'on peut facilement repérer. Ce panneau doit être visible à l'arrière du boîtier et fonctionnel une fois la CM placée.
  - b. Bien vérifier que les entretoises sont en place.  
Les entretoises font le lien entre le boîtier et la CM : cela permet de fixer les vis qui maintiendront la CM sur le boîtier.
- 4. Mise en place du CPU :**
  - a. **Avant de placer le CPU, il faut dégager le crochet apparent à proximité du socket** (voir la photo de la CM dans la présentation des composants) : en général, on pousse vers la carte mère et on tire vers l'extérieur. Cela permettra de dégager le système de fixation.
  - b. bien faire **attention** à placer le CPU convenablement : **Il y a 2 petits traits délimitant le contour du processeur** sur le socket de la carte mère, **le bon sens d'insertion est donc de rigueur !**
  - c. refermer le système de fixation du socket soigneusement
- 5. Insertion de la RAM** dans le slot le plus proche du CPU (si il y 2 barrettes de RAM les insérer dans la même couleur de slot, en général c'est blanc ou noir), cette dernière doit être clipsée. **La fente** (sous la RAM, là où il y a des petits traits de cuivre) **vous permettra de mettre la RAM dans le bon sens**.  
**Deux “clics”** doivent se faire entendre avec les languettes bien droites, des deux côtés de la RAM.

**6. Insertion du Disque Dur dans son emplacement :**

- a. Branchement du câble de données SATA vers la CM
- b. Branchement de l'alimentation SATA sur le DD

**7. Installation et branchement du ventirad, le ventilateur du CPU**

- a. Avec pose de pâte thermique sur le CPU : une noisette fine de 1 à 2 cm au centre du CPU suffira. La pose du ventirad permettra d'étaler la pâte thermique.
- b. Visser le ventirad progressivement en croisant le serrage des vis (Un peu celui en haut à droite, un peu celui en bas à gauche...etc...etc) afin de répartir au mieux la pâte thermique sur le CPU.

**8. Mise en place et branchement de la carte graphique dans l'emplacement PCI-Express correspondant, la plupart du temps sur le port d'extension le plus haut, le plus proche du CPU.**

---

**Pour rappel :**

**CM** → Carte Mère (ou “Mobo” pour “MotherBoard”)

**CPU** → Processeur

**GPU** → Carte Graphique (CG) qui se branche sur un port PCI-E

**RAM** → Barrette Mémoire qu'on insère dans un slot sur la CM

**DD** → Disque Dur (ou SSD)

**PCI-E** → PCI-Express, port de connexion très rapide qui permet de brancher des périphériques à la CM

**SATA** → dédié au Disque Dur et autres périphériques (Lecteur CD...)

Il y a deux connectiques pour chaque périphérique :

- le câble SATA pour les données relié à la CM
- le câble SATA pour alimenter le périphérique relié directement à l'alimentation.

### **3 - CRÉATION D'UNE CLÉ BOOTABLE AFIN D'INSTALLER DEBIAN (sous Linux)**

Afin de pouvoir se servir de l'ordinateur, il va falloir installer un Système d'Exploitation.

Nous concernant cela sera Debian, une des variantes disponibles de LINUX.

#### **A - Découverte du BIOS**

Prenons le temps de découvrir le BIOS et les différents paramètres.

Il faudra appuyer sur une touche particulière sur le clavier pour y accéder : cela dépend du constructeur de l'ordinateur.

Sur les anciens PC, l'affichage est sommaire, et l'on navigue avec les touches fléchées, la touche "Entrée" pour valider et "Echap" pour annuler ou revenir en arrière.

Il y a divers paramétrages possibles comme le fait de désactiver la carte réseau ou la carte son intégrée, choisir la séquence de démarrage... etc...

Sur les PC plus récents avec un BIOS modernisé, appelé "BIOS UEFI", l'interface est graphique, beaucoup plus claire et permet l'utilisation de la souris.

#### **B - Crédation de la clé USB de démarrage (bootable)**

Pour cela, il faut procéder par étape :

1. A l'aide d'un ordinateur intermédiaire, aller sur internet et télécharger l'image du système d'exploitation Debian "ISO" (dernière version stable disponible) sur le site officiel. Si vous avez téléchargé l'image sur la clé que vous voulez rendre bootable, mettez cette image sur votre ordinateur avant de lancer RUFUS (étape suivante).

2. Pour rendre la clé détectable au démarrage (bootable) il faudra aller sur le site pour télécharger l'utilitaire RUFUS et l'installer.
3. Branché la clé USB et lancer l'utilitaire RUFUS
4. Placer l'ISO de DEBIAN sur la clé USB à l'aide de RUFUS

## **4 - CRÉATION D'UNE PARTITION**

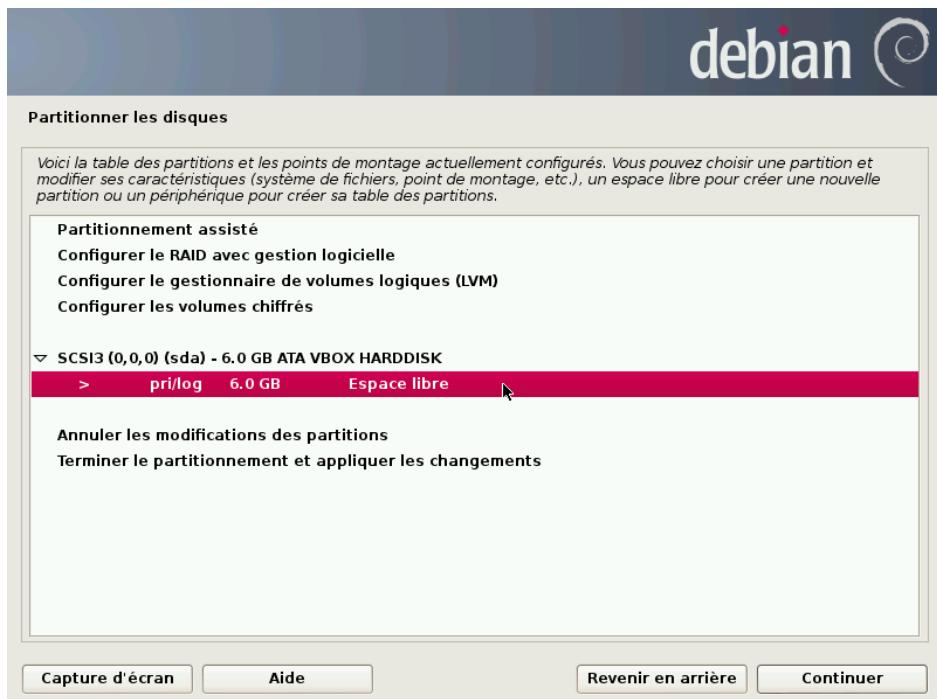
Lors de la première installation de l'OS, un choix s'offre à vous :



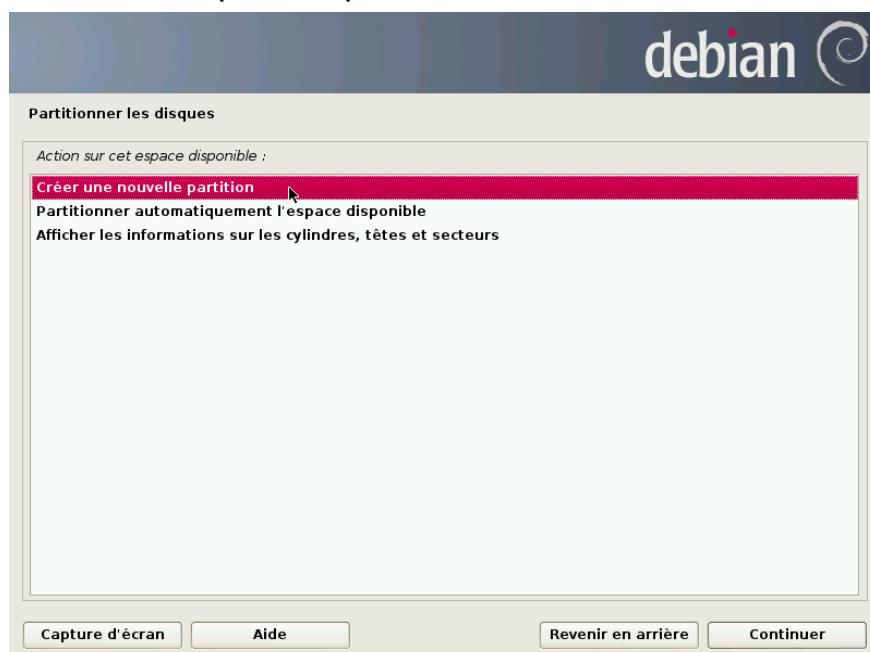
Nous allons commencer par la création manuelle puis nous présenterons la création d'une partition faite à l'aide de la console de commande (dans le cas où vous choisissez la méthode assistée dans l'image ci-dessus).

## A - Création d'une partition à l'aide de l'utilitaire intégré

Lorsque vous choisissez l'option “Manuel”, cet écran apparaît (ne pas faire attention aux quantités de stockages sur les images, ce ne sont que des exemples, nous n'avons pas utilisé les même car notre disque dur est plus grand) :



Sélectionnez le disque que vous souhaitez partitionner,  
puis cliquez sur “Continuer”



Sélectionnez “Créer une nouvelle partition”

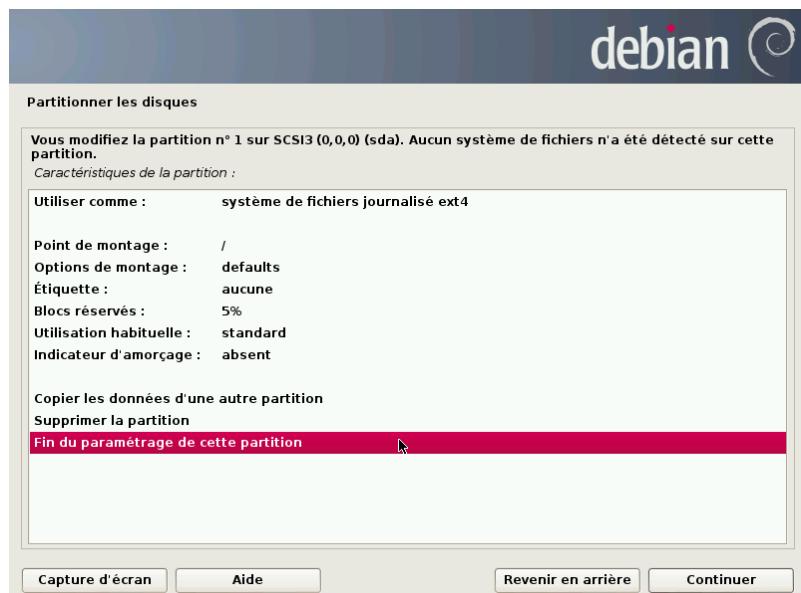


Pour la taille de cette partition, pour Debian, nous avons alloué 20 GB.



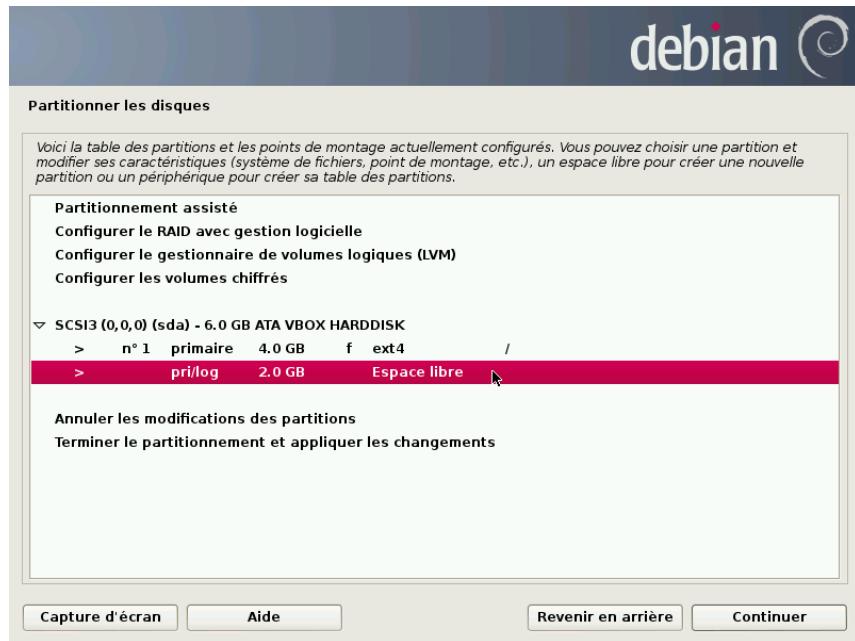


Ensuite on sélectionne le type “Primaire” pour cette partition,  
que nous plaçons en début du disque.



Puis, nous validons la création de la partition.

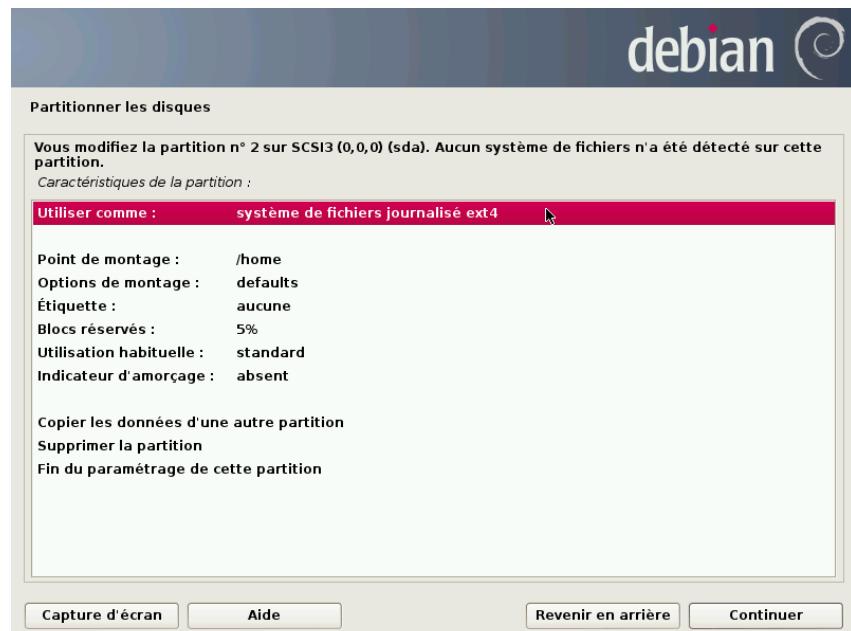
Par la suite, nous nous penchons sur la création de la partition  
d'échange (SWAP).



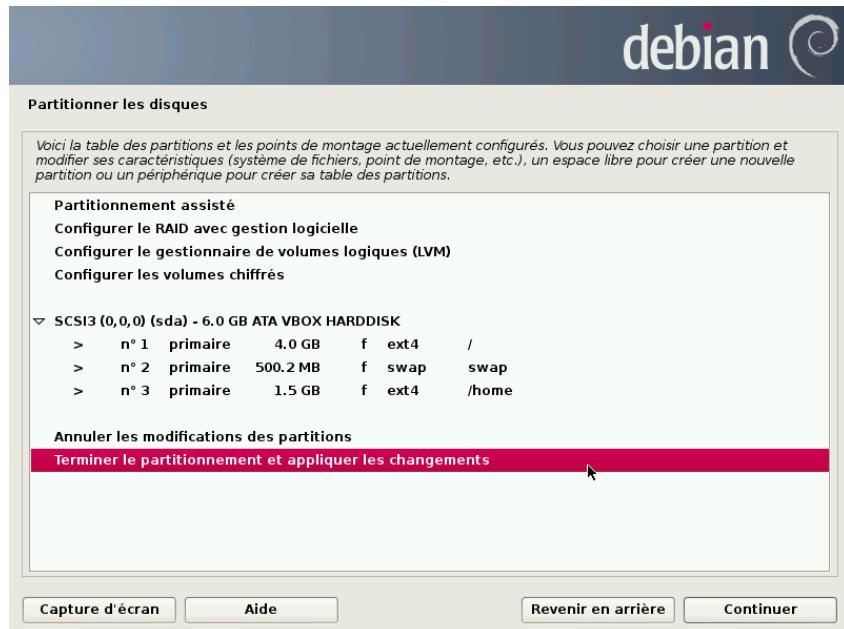
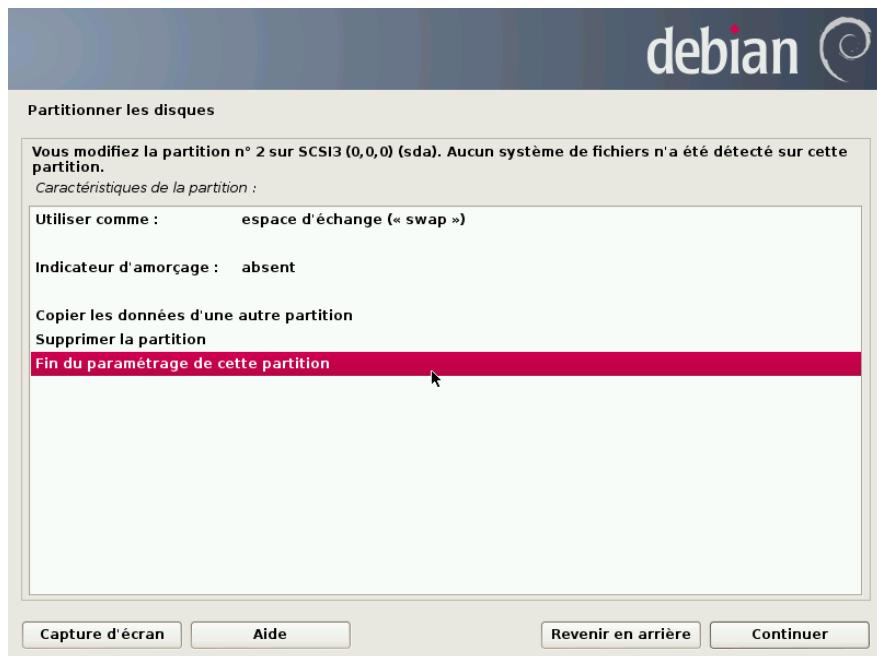
On sélectionne la partie libre du disque.



Pour la partition SWAP, il est généralement recommandé d'utiliser autant d'espace que de RAM, dans notre cas nous avons mis 8GB.

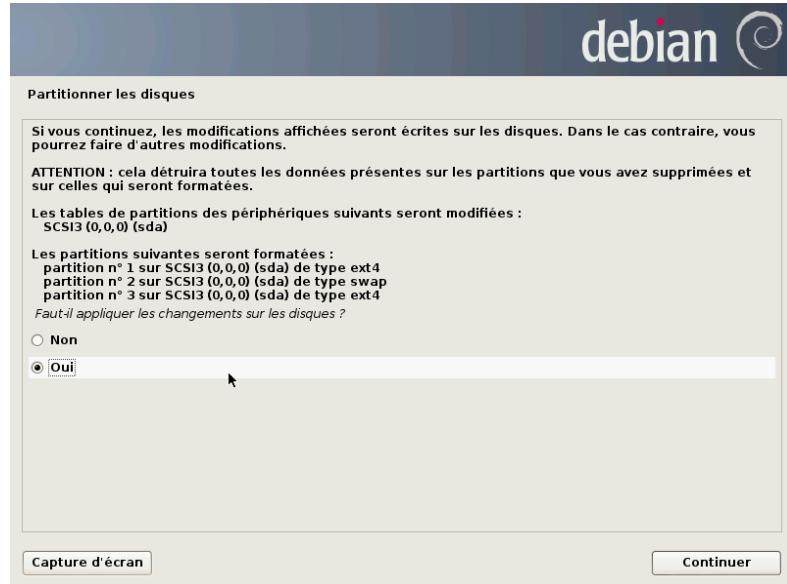


Sélectionnez la ligne “utiliser comme :”, puis dans le menu déroulant qui apparaît sélectionnez “espace d’échange (swap)”.



Sélectionnez la fin du paramétrage, puis terminer le partitionnement.

**Attention**, lorsque vous validez les étapes suivantes, toutes les données contenues dans le disque seront effacées, donc soyez sûr d'avoir sauvegardé vos données sur un autre disque s'il contenait quelque chose.



Validez cette étape pour finaliser

## **B - Crédation d'une partition à l'aide de la console de commande (Terminal)**

**1 :** Depuis la console de commande tapez : “**fdisk -1**” afin de lister les périphériques de stockage actuels visibles par le système.

**2 :** Nous allons maintenant sélectionner le disque voulu pour cela toujours dans la console de commande tapez : “**fdisk /dev/NOM\_DU\_DISQUE**”

**3 :** Pour visualiser la table de partition du disque que l'on vient de sélectionner, tapez : “**p**”

**4 : Soyez sûr d'être bien sur le bon disque, car là on va supprimer toutes les partitions existantes !** Pour cela, indiquez “**d**” et si vous effectuez “**p**” à nouveau ensuite, vous verrez qu'il n'y a plus de partitions.

**5 :** Nous allons donc créer une nouvelle partition pour cela tapez : “**n**” (il est possible d'avoir 4 partitions maximum sur le même disque) tapez ensuite “**p**” et validez.

**6** : ensuite nous allons positionner notre partition en "**1**" et on valide automatiquement pour le "*Premier secteur*" et le "*Dernier secteur*" afin de disposer d'une partition unique qui remplit tout le disque.

**7** : Maintenant que nous avons notre partition, on va indiquer le type de fichier que l'on souhaite utiliser grâce à "**t**".

**8** : On indique ensuite "**L**" pour lister les codes HEXA disponibles, et faire notre choix qui sera "83" dans ce cas précis correspondant à "*Linux*". Enfin, indiquez "**w**" et validez afin de confirmer toute la configuration que l'on vient de faire et l'appliquer sur le disque.

**9** : Pour finir avec la partition, on va formater cette partition en EXT4 avec des blocs de 4096 octets. Tapez :

**mkfs.ext4 -b 4096 /dev/NOM\_DU\_DISQUE**

**10** : Enfin, on va monter la partition sur le système afin de pouvoir l'utiliser. On commence par créer un point de montage, par exemple "*hddusb*" (pour rappeler qu'il s'agit d'un disque dur USB), directement dans le répertoire media.

-Commencez par : **mkdir /media/hddusb**

- Il ne reste plus qu'à monter la partition de votre disque dans hddusb via la commande mount

exemple :**mount /dev/NOM\_DU\_DISQUE /media/hddusb**

Enfin, en exécutant tout simplement la commande "**mount**" qui permet d'afficher les points de montage, on remarque que l'opération s'est bien déroulée.

**Attention tout de même, après un redémarrage, la partition ne sera pas montée automatiquement. Pour cela, il faut éditer le fichier /etc/fstab**

**11** : Voilà, il ne nous reste plus qu'à monter votre partition pour que celle-ci soit utilisable. On utilise pour cela le fichier dédié à cette tâche "**/etc/fstab**". Il nous suffit ici de rajouter une simple ligne (qui peut se complexifier pour des cas d'utilisation ou des besoins spécifiques) qui va

se charger de monter votre disque. Pour information, mettre une ligne dans ce fichier permet de monter le disque dur au démarrage car ce fichier est lu et exécuté au démarrage de la machine. On pourra également exécuter une simple ligne de commande pour monter le disque temporairement (jusqu'au prochain redémarrage). Par exemple, si je veux monter mon disque dur sur **/data**, je crée mon répertoire avec : **mkdir /data**

**12** : Puis j'ajoute cette ligne dans **/etc/fstab** :

exemple : **/dev/NOM DU DISQUE /data ext3 defaults, 0 0**

**13** : On utilisera ensuite la commande qui va nous permettre de relire et de réaffecter le contenu du fichier **/etc/fstab** :**mount -a**

On pourra alors vérifier la présence de notre nouveau disque en listant les montages de notre système : **mount**

Tout ce qui sera stocké dans **/data** sera donc stocké sur le disque ajouté.

## **5 - CONFIGURATION DU BIOS - INSTALLATION DE DEBIAN**

Pour permettre l'installation du Système d'Exploitation, nous devons continuer certaines configurations :

1. Paramétriser le BIOS afin que l'ordinateur démarre sur la clé USB (séquence de boot)
2. Rendre bootable la clé usb contenant l'image ISO avec Rufus
3. Connecter la clé USB Bootable à l'ordinateur fraîchement monté
4. Démarrer l'ordinateur, la clé USB bootable devrait être détectée et ainsi commence l'installation de Debian

## **6 - CONNECTION DU PC AU RÉSEAU INTERNET**

**Se connecter à internet** : plusieurs possibilité s'offre à vous :

1. Connecter un câble Ethernet (RJ45) entre votre ordinateur et votre box (connexion filaire).
2. Pour un réseau wifi (connexion sans fil) privé sélectionné le réseau désiré et entrez la clé sécurité correspondante
3. Wifi publique ( Alcasar, McDonald's etc...) Ouvrez votre navigateur internet afin d'accéder au portail connexion correspondant . Entrez votre identifiant et mot de passe pour alcasar ou acceptez les clauses correspondant au réseau.

## **7 - INSTALLATION DE “GOOGLE CHROME”**

- La séquence suivante vous permettra d'installer Google chrome :

1. Ouvrir un terminal.
2. Télécharger la version 64bits de Google Chrome au format DEB avec cette commande :  
`wget https://dl.google.com/linux/direct/google-chrome-stable_current_amd64.deb`
3. Installer le paquet téléchargé :  
`sudo apt install google-chrome-stable_current_amd64.deb`

Si jamais vous obtenez un message d'erreur indiquant que la commande “sudo” est inconnue, il vous suffit de l'installer comme indiqué ci-dessous puis faites à nouveau la commande d'installation :

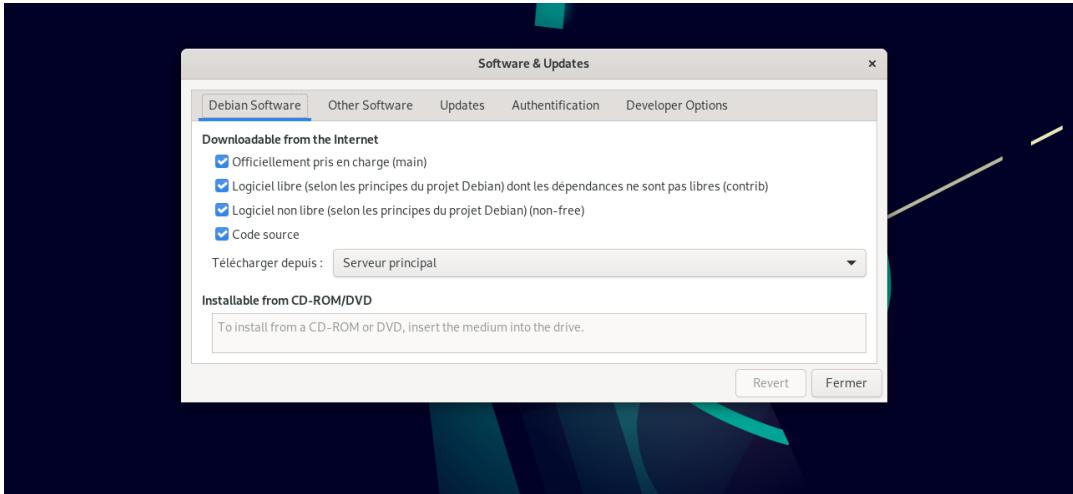
- Installation de sudo :

1. Ouvrir le terminal
2. Passer d'abord en mode super-utilisateur en tapant cette commande :  
`su`

3. Puis après avoir donné le mot de passe, utilisez la commande suivante:

***apt-get install sudo***

Si vous obtenez une erreur à propos de disque ou de CD, ouvrez le logiciel “Software & Update”:



Puis dans l’onglet “Debian Software” de la fenêtre qui s’ouvre, cochez les 4 lignes, puis retentez la commande d’installation.

## **8 - SE FAMILIARISER AVEC LE TERMINAL**

Voici une liste de commande basique permettant de naviguer dans l’arborescence de Linux :

1) Changer de répertoire/ dossier : ***cd***

- Pour aller dans tel dossier : ***cd DESTINATION***.

Par exemple pour aller dans le dossier Documents si vous êtes à la Racine : ***cd Documents***

- Pour revenir dans le dossier précédent dans l’arborescence : ***cd ..***

- Pour revenir à la Racine depuis n’importe quel dossier : ***cd***

2) lister les répertoires et fichiers se trouvant dans le dossier où vous êtes : ***ls***

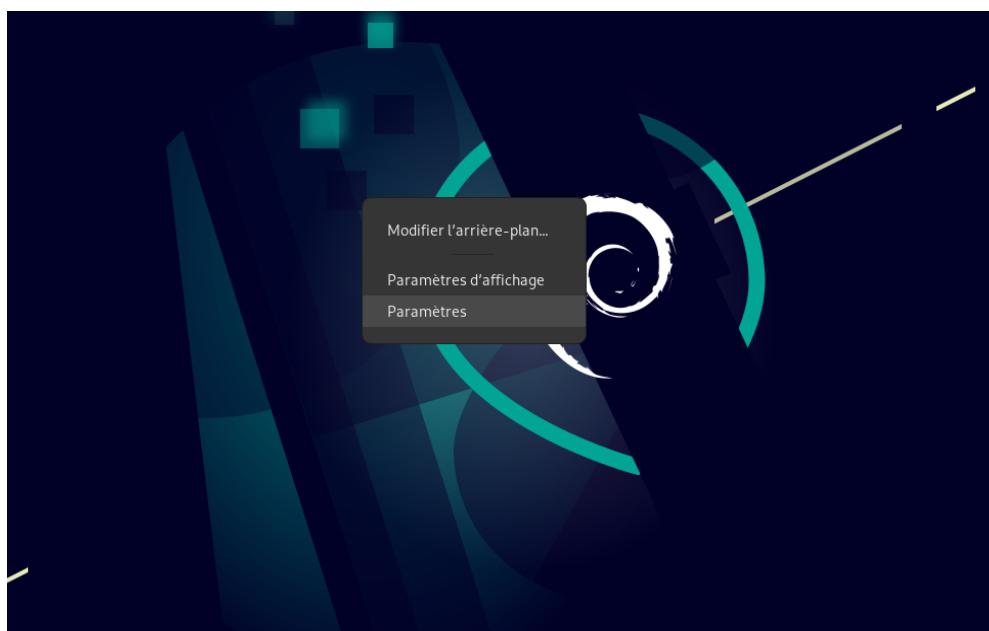
3) copier des fichiers ou des répertoires : ***cp NOM\_DU\_FICHIER DESTINATION***

- Pour copier un répertoire : **cp -r NOM\_DU\_DOSSIER DESTINATION**
- Déplacer un fichier (ou un dossier) : **mv SOURCE/NOM\_DU\_FICHIER DESTINATION**
  - Créer un dossier : **mkdir NOM\_DU\_DOSSIER**
  - Pour créer un fichier : **touch NOM\_DU\_FICHIER**
  - Pour éditer un fichier : **gedit NOM\_DU\_FICHIER** (ouvre un éditeur type bloc-note qui s'appelle gedit)
  - Pour supprimer un fichier : **rm NOM\_DU\_FICHIER**
    - Dans le cadre d'un répertoire et de son contenu la commande est légèrement différente : **rm -r NOM\_DU\_DOSSIER**
  - Pour lire le contenu d'un fichier texte directement sur la console : **cat NOM\_DU\_FICHIER** (vous ne pouvez pas modifier le fichier)

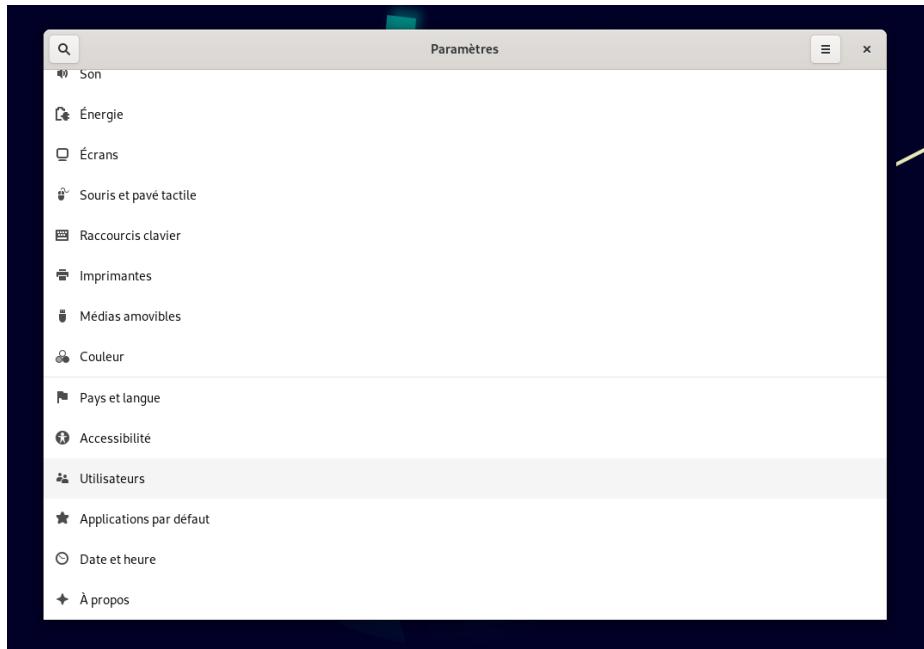
## **9 - CRÉATION DE COMPTE UTILISATEUR**

Pour créer un nouvel utilisateur, deux méthodes sont possibles, une via l'interface graphique, l'autre à l'aide du terminal.

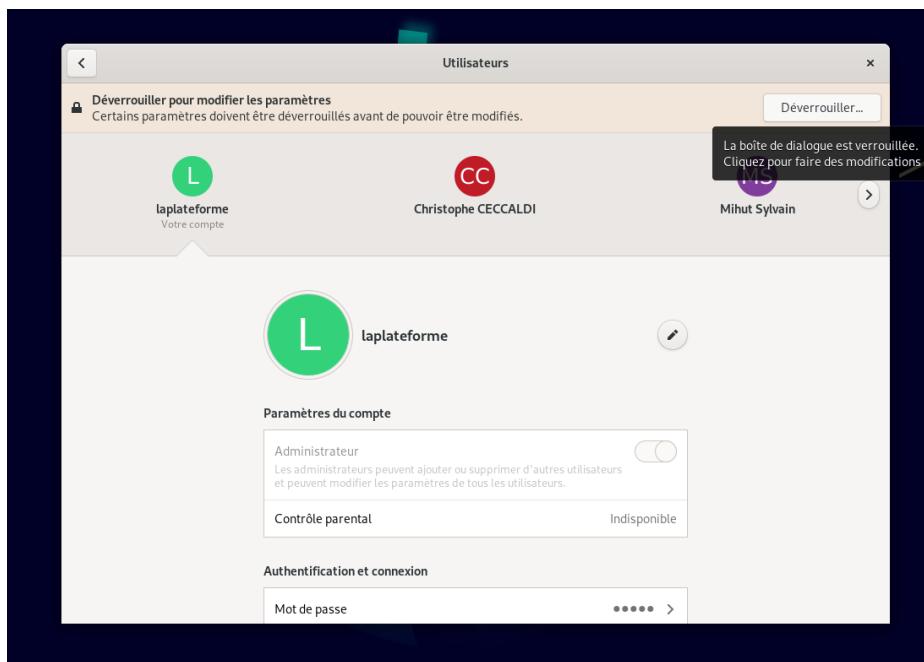
### **A - Tutoriel avec l'interface graphique**



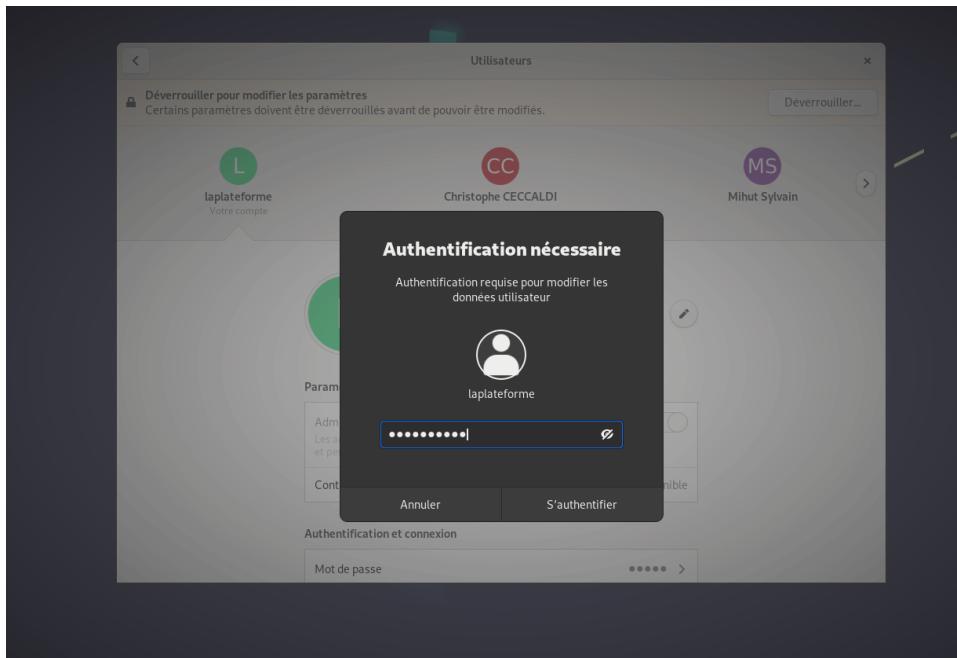
Commencez par faire un clic droit sur le bureau à l'aide de votre souris et sélectionnez "Paramètres"



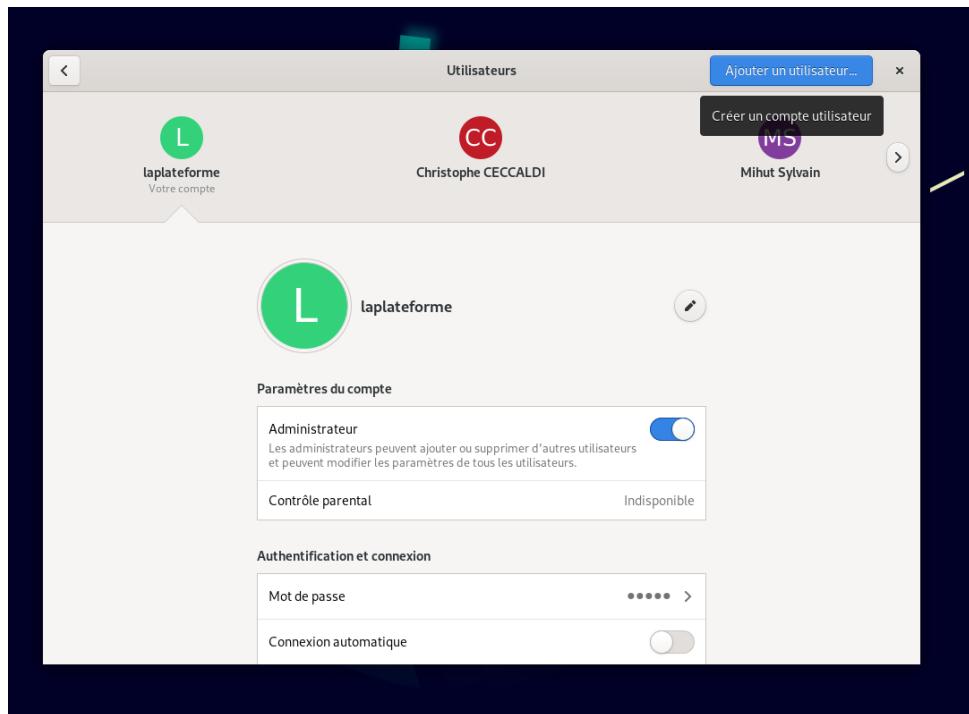
Descendez dans la fenêtre et cliquez sur "Utilisateurs"



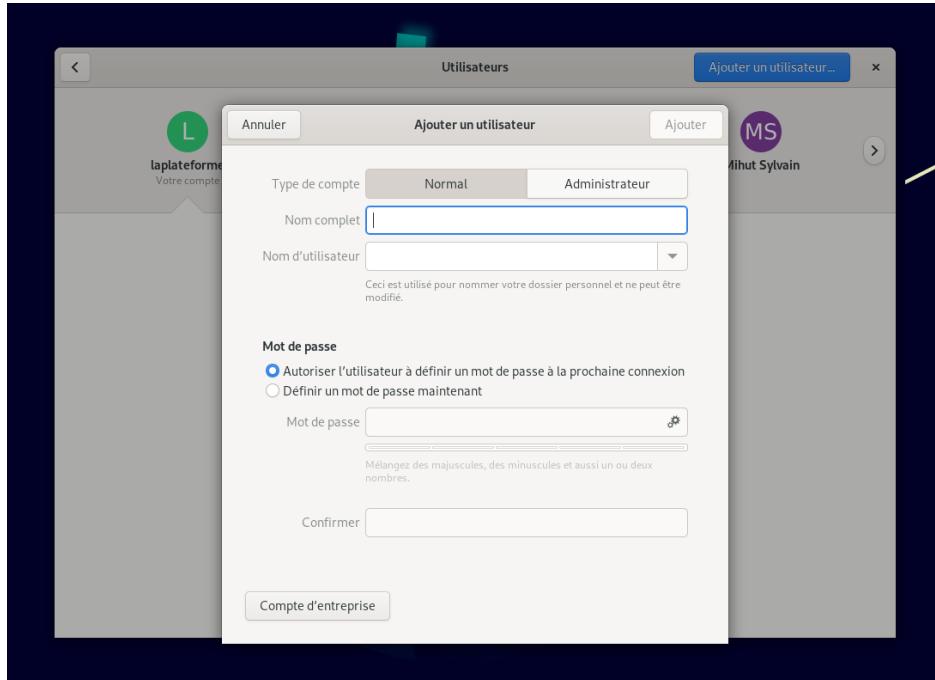
Cliquez sur "Déverrouiller" en haut à droite de votre fenêtre, comme sur la photo ci dessus



Entrez le mot de passe du premier utilisateur créé sur cette ordinateur



Une fois déverrouillé, cliquez sur sur “Ajouter un utilisateur”,  
en haut à droite de votre fenêtre



Ici deux types de compte sont disponibles: le compte dit “Normal” qui aura des droits dit restreint, et le compte dit “Administrateur” qui aura tous les droits sur l’ordinateur. Sélectionnez l’option voulue, entrez le nom d’utilisateur désiré. Ceci fait, vous avez deux possibilités concernant le mot de passe. Soit vous laissez l’utilisateur définir lui-même son mot de passe lors de la première connexion ou définissez vous même ce mot de passe lors de la création de l’utilisateur. Puis cliquez sur “Ajouter” dans le coin supérieur droit.

## B - Tutoriel avec le terminal

**useradd** est un programme que l’on peut lancer grâce au terminal et qui permet de créer un compte d’utilisateur. La commande useradd doit être lancée par un administrateur, il faut donc utiliser sudo.

La commande **useradd**, lancée par un administrateur, s’utilise comme ceci :

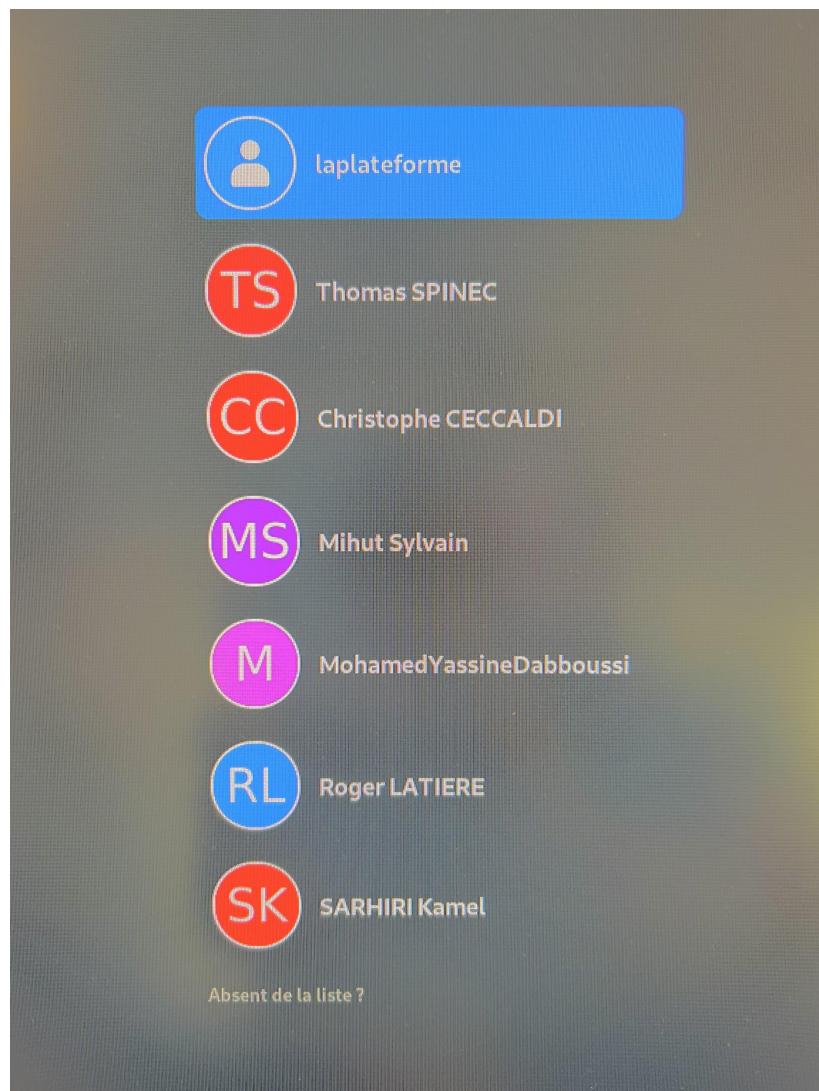
*sudo useradd identifiant\_utilisateur [options]*

où “*identifiant\_utilisateur*” représente l’identifiant (le login) du nouveau compte d’utilisateur à créer. Les options sont facultatives et permettent de préciser des caractéristiques supplémentaires du nouveau compte d’utilisateur.

**Prenez note qu'un compte d'utilisateur sans mot de passe est *inactif* :**

Aucun usager ne peut ouvrir de session avec ce compte tant qu'un mot de passe ne lui a pas été attribué. Pour ce faire, utilisez la commande `passwd` pour attribuer un mot de passe après la création du compte.

La commande `passwd`, s'utilise comme ceci :  
`sudo passwd la plateforme`



## **10 - ANNEXE**

### **Questions fréquentes**

#### **Quel est le rôle de la carte mère dans un ordinateur ?**

La carte mère est considérée comme la partie principale du PC (Personal Computer).

Cela permet de connecter d'autres composants pour assurer que l'ordinateur fonctionne correctement.

Sa présence garantit que les données sont traitées par le sous-traitant. La carte mère du PC permet de gérer le disque dur, d'afficher les caractères du clavier ou de déplacer la souris. Par conséquent, on peut considérer la carte mère comme le cœur de votre ordinateur, sans quoi rien ne serait possible. A noter que la carte mère ne fonctionne pas avec tous les processeurs et inversement ! Il existe d'autres modèles spécifiques de marque AMD ou Intel.

#### **Si j'enlève les barrettes de RAM de mon ordinateur, qu'arrive-t-il?**

S'il ne devait compter que sur son disque dur, votre ordinateur serait extrêmement lent et sa mémoire se verrait surchargée par toutes les opérations de recherche des informations nécessaires.

**Et n'essayez pas de démarrer votre ordinateur sans RAM, vous ne verrez qu'un message d'erreur.**

#### **Quelles sont les différences entre un SSD et un HDD ?**

Leurs rôles sont équivalents, ils servent à stocker les données.

La principale différence est qu'un vrai disque se trouve dans le HDD, un disque magnétique ainsi qu'une tête de lecture qui vient écrire et lire sur ce disque magnétique.

Au contraire, dans le SSD il n'y a pas tout ça, ce qui le rend plus silencieux et surtout beaucoup moins sensible aux vibrations et autres chocs.

L'autre différence, est la vitesse de récupération des données, plus rapide sur les SSD (sauf les tous premiers), dû au fait que la lecture et l'écriture des données est quasiment instantané (la latence est beaucoup moins élevée que sur les HDD).

Le HDD est donc un support mécanique, alors que le SSD est non-mécanique (puces électroniques, mémoire flash).

Pour résumer, le SSD est plus rapide qu'un HDD, il consomme moins, chauffe moins et enfin le SSD est beaucoup moins sensible aux chocs.

## C'est quoi une carte réseau?

La carte réseau d'un ordinateur permet de se connecter à internet et au réseau local : télévision, smartphone, tablette, console, imprimante réseaux, etc.

Elle est installée sur la carte-mère et se connecte au réseau via un câble RJ45.

On peut éventuellement connecter une clé USB (Dongle) Wi-Fi afin d'avoir une connexion internet sans fil : ainsi la clé USB Wi-Fi deviendra la carte réseau de l'ordinateur.

Les ordinateurs actuels possèdent nativement une carte réseau filaire, et éventuellement la possibilité d'avoir une connexion sans fil native.

A l'inverse, les ordinateurs portables sont pourvus d'un accès au réseau sans fil la plupart du temps : le Wi-Fi, et pas forcément le réseau filaire est présent.

Ainsi, elle vous permet de créer un lien entre chaque ordinateur, tablette, téléphone, etc. pour une communication et des échanges faciles et rapides entre eux.

La carte réseau est l'interface entre votre ordinateur et le réseau.

Elle reçoit les données émises par l'ordinateur et les transfère vers un autre appareil présent sur le réseau, contrôle l'ensemble de ces données et les flux échangés.

Elle reçoit également des informations depuis le réseau et les transcrit pour que celles-ci soient lues et traitées par votre ordinateur. Elle assure donc les échanges et les transferts entre votre PC et les autres appareils présents sur le réseau.

Un réseau est donc une sorte de toile d'araignée qui relie plusieurs éléments entre eux. Ce réseau se doit donc d'être compatible avec le téléphone, l'ordinateur ou la télévision. C'est donc la carte réseau qui se charge d'harmoniser l'ensemble des échanges.

Il existe deux types de réseau :

- Le réseau filaire ;
- Le réseau sans fil ou WiFi.

Dans le cas du réseau filaire, la carte réseau possède une connectique (RJ45 ou câble Ethernet) qui est reliée la plupart du temps au modem internet, lequel fait office de routeur et envoie les informations en continu. Le réseau sans fil ou WiFi, transporte les mêmes informations que la connexion filaire. C'est une antenne qui assure alors la transmission entre les différentes cartes réseau installées dans chaque appareil. Une carte réseau peut être filaire, WiFi ou WiFi via adaptateur USB. Découvrons les différences entre les cartes réseau disponibles sur le marché :

- filaire interne : elle possède une connectique où le câble Ethernet vient se brancher ;
- filaire externe : c'est un petit boîtier qui se place entre l'ordinateur et le câble Ethernet, la plupart du temps, via le connecteur USB ;
- Clé USB WiFi externe : c'est une clé USB qui se branche sur l'ordinateur et permet d'avoir accès à internet de n'importe quel endroit.
- Carte WiFi interne : possède une connexion filaire et une antenne de réception et d'émission des données.

## Quelles sont les différences entre le GPU et le CPU?

Le CPU est chargé d'effectuer toutes sortes de calculs. Il est capable de mener de nombreuses tâches différentes.

A l'inverse, le GPU gère uniquement les calculs graphiques et l'affichage. Il s'occupe de l'affichage des pixels, textures et formes à l'écran, ainsi que du traitement de la vidéo.

## Quelles incompatibilités entre composants peut-on avoir ?

Incompatibilité de langage, socket non correspondant, technologie non supporté (ssd/ssd nvme / type de ram etc...).

## C'est quoi un ISO ?

C'est une image disque sert principalement à dupliquer à l'identique un support (disque optique, disquette, clés USB ou même disque dur) afin d'en obtenir une copie de sauvegarde fiable. Elle peut également servir à fabriquer des copies, dont la légalité est tributaire du contenu du disque dupliqué.

## A quoi sert le BIOS ?

Il permet, entre autres, de vérifier le bon fonctionnement de la carte mère et des périphériques simples (clavier, lecteur de disquette, disque dur, lecteur de CD-Rom, etc.). Le BIOS désigne également le programme permettant de charger le disque sur lequel se trouve le système d'exploitation de votre ordinateur.

## Où sont stockées les informations enregistrées dans le BIOS ?

Le BIOS (Basic Input Output System) est le tout premier programme qui est exécuté lorsque l'on allume l'ordinateur. Il est stocké dans une mémoire flash située sur la carte mère de l'ordinateur, elle est stocké grâce une puce

## Comment la mémoire du BIOS est-elle préservée ?

La puce est reliée à une pile (pile CMOS, petite pile ronde de référence “CR 2032”) continuellement alimenté en courant, c'est ce qui préserve les informations stockées dans le BIOS.

## Citez quelques systèmes de fichiers et leurs spécificités ?

Un système de fichiers est un système de classement, d'organisation sur un support de stockage qui structure et organise l'écriture, la recherche, la lecture, le stockage, la modification et la suppression de fichiers d'une manière spécifique.

NTFS : Il offre plusieurs avantages par rapport au FAT, comme la possibilité de comprimer les supports de données et de renforcer la sécurité des données (par exemple par le chiffrement). Une particularité du NTFS est que les droits d'accès et les partages de fichiers et de dossiers peuvent être définis de manière détaillée et exhaustive. Les utilisateurs peuvent attribuer des droits pour l'accès local et distant via le réseau.

FAT (FAT 12, FAT 16, FAT 32) : Le formatage FAT est idéal pour la gestion et l'échange de petites quantités de données. Les fichiers peuvent avoir une taille maximale de 4 gigaoctets (Go). En outre, FAT32 limite la taille maximale de la partition à 8 téraoctets (TB).

Autres: exFAT, APFS

pour linux : ext4

## C'est quoi un ISO ?

C'est une image disque sert principalement à dupliquer à l'identique un support (disque optique, disquette, clés USB ou même disque dur) afin d'en obtenir une copie de sauvegarde fiable. Elle peut également servir à fabriquer des copies, dont la légalité est tributaire du contenu du disque dupliqué.

## Qu'est-ce que Debian?

Debian est un système d'exploitation Linux, composé de logiciels libres. Debian est aussi utilisé comme base de nombreuses autres distributions, telles que Linux Mint ou Ubuntu. Debian se distingue de la plupart des distributions par son caractère non commercial et coopératif.

## Qu'est-ce qu'un projet open source ?

Un logiciel Open Source est un code conçu pour être accessible au public : n'importe qui peut voir, modifier et distribuer le code à sa convenance. Ce type de logiciel est développé de manière collaborative et décentralisée, par une communauté, et repose sur l'examen par les pairs.

L'expression « open source » est apparue en 1998. Elle a été inventée par Christine Peterson.

## Qui est le fondateur de Debian ?

Ian Murdock

Le nom tire son origine des prénoms du créateur de Debian, Ian Murdock, et de son épouse, Debra. Debian a eu plusieurs dirigeants depuis ses débuts en 1993. Ian Murdock a fondé Debian en août 1993 et a mené le projet jusqu'en mars 1996. Bruce Perens a dirigé Debian d'avril 1996 à décembre 1997. Pour l'anecdote, lorsque Debra a quitté Ian, il s'est suicidé.

## C'est quoi un .deb?

Il s'agit d'une extension adaptée à Linux, un fichier exécutable. L'extension deb vient du mot Debian, qui est une contraction de Debra et de Ian.

## Existe-t-il une alternative à Google Chrome open-source ?

Chromium, Mozilla firefox, Brave

## Qu'est ce qu'un shell:

Le shell ou interface système, est un programme qui reçoit des commandes informatiques données par l'utilisateur à partir de son clavier pour les envoyer vers le système d'exploitation (OS) qui se

chargera de l'exécuter. On peut ainsi naviguer dans des répertoires ou effectuer toutes sortes de tâches. sous linux c'est le shell Bash.

### Comment trouver le manuel d'une commande:

“commande” --help, par exemple “mv --help”. Cela permet d'avoir l'utilisation d'une commande, les arguments qui peuvent être ajoutés.

### Explication de l'arborescence de fichiers linux. Ses particularités ?

Les fichiers linux sont placés dans une arborescence en commençant par le répertoire racine alors que sous windows les fichiers sont stockés sur différents lecteurs de données comme C: D: ...

### Quelles sont les différences entre SU / SUDO

SU bascule sur le compte d'utilisateur root et requiert le mot de passe du compte root. SUDO exécute une seule commande avec les priviléges root il ne passe pas à l'utilisateur root et ne nécessite pas de mot de passe d'utilisateur root distinct.

### Pourquoi utiliser SUDO plutôt que SU

Permet d'utiliser les priviléges de super admin plutôt que de passer sur le compte de celui-ci

### Qu'est ce qu'une élévation de privilège.

Permet à une personne “sans droit” d'en avoir plus. par exemple devenir administrateur.

## **11 - POUR ALLER PLUS LOIN**

Nous allons prendre un composant essentiel d'un ordinateur "le CPU" et un format bien connu du grand public et qui est devenu un standard dans l'utilisation de tout ce qui se rattache au multimédia "le port USB". Nous finirons par les différents formats qu'un PC peut avoir.

### **A - Évolution et Histoire du CPU**

Le processeur, le cerveau "actif" de l'ordinateur, a connu une évolution exponentielle durant les 20 dernières années.

Ce composant n'a cessé d'évoluer afin de permettre de traiter les informations beaucoup plus rapidement et de favoriser davantage "le multi-tâche".

De nos jours, le CPU est un composant à la pointe de la technologie : il est composé de plusieurs "coeurs" afin de gérer le multi-tâche entre autres, de mémoires caches dédiées à améliorer la vitesse de traitement des données, en plusieurs niveaux (L1, L2, L3 voir L4).

La gravure du processeur est exprimée en nanomètre. De nos jours, les derniers processeurs sont gravés en 7 nm, et accueillent plusieurs milliards de transistors !

La vitesse d'exécution (l'horloge interne) sera exprimée en Giga Hertz (1Ghz = 1 milliard de Hertz).

Au tout début de la création du CPU, cela était exprimé en Méga Hertz (1 Mhz = 1 million de Hertz).

Le CPU peut même accueillir un processeur graphique, certes moins efficace la plupart du temps qu'un GPU classique mais tout à fait fonctionnel pour un PC bureautique, en lecture de vidéo ou autre retouche photo voir pourquoi pas du montage vidéo, sans aller trop loin pour ces deux derniers cas.

Cette partie graphique que peut accueillir le CPU s'appelle l'IGP pour "Internal Graphic Processor".

Au tout début de l'ordinateur, la partie graphique était intégré à la carte mère.

Les deux grandes marques que sont Intel et AMD sont respectivement les fabricants de CPU et donc de l'IGP, qui n'est pas toujours présent selon les références de CPU.

Parler des références de CPU de chacune de ces deux marques va être assez long.

Pour résumer, il y a 3 grandes familles de processeurs :

- CPU pour PC fixes grands publics
- CPU pour PC portables
- CPU pour serveur/station de travail

A chaque plateforme (PC fixe, PC portable...) un socket est dédié, il y a même plusieurs sockets par plateforme.

Pour Intel, par ordre de puissance, on parlera de :

Intel Celeron, Intel Pentium, Core I3, Core I5, Core I7, Core I9, et pour finir Intel Xeon. Ces derniers étant normalement les plus puissants.

Pour AMD, toujours par ordre de puissance, on parlera de :

AMD Ryzen 3, Ryzen 5, Ryzen 5 Pro, Ryzen 7, Ryzen 9, EPYC, Ryzen Threadripper, et enfin Ryzen Threadripper PRO.

La Chine est rentrée dans la danse en cette année 2022 et commence à fabriquer des CPU.

Elle est encore loin de rivaliser avec les CPU Intel ou AMD mais cela amènera à terme une concurrence qui fera du bien aux consommateurs car Intel et AMD ont le monopole dans ce secteur à l'heure actuelle.

**L'histoire** d'unités de traitement de l'ordinateur (CPU) a véritablement commencé **avec Intel au début des années 1970**. Le processeur est le composant de l'ordinateur avec le plus d'influence sur la vitesse d'un PC.

Abordons maintenant dans les détails l'histoire et l'évolution du CPU à travers INTEL pour commencer et ensuite AMD.

## INTEL

En 1971 , Intel a construit la première unité de traitement informatique à puce unique , le 4004.

Texas Instruments ont émergé en 1972, avec leur 4 -bit TMS 1000.

Intel a créé le processeur 8086 en 1978. Ce processeur a été utilisé par IBM lors de la construction de leur PC d'origine en 1979 , il a été utilisé dans les modèles ultérieurs.

Viennent ensuite le processeur Intel 8088 , qui était essentiellement identique à son prédecesseur , sauf dans sa façon de traiter les lignes d'adresse .

**Tout au long des années 1980** vint une ligne continue de processeurs dans **la famille Intel 80x86** :

- Le 80286 est arrivé en 1982 avec 134.000 “processeurs transistors” 16 bits.
- Le 80386 a été produit en 1985, équipé d'un processeur 32 bits, ce qui lui permet de travailler deux fois plus rapidement que son prédecesseur 16 bits.
- En 1989 vint le 80486 . Ce CPU a un processeur 32 bits avec 1,2 millions de transistors . Il a été le premier processeur Intel construit pour être évolutif.



**En 1993, Intel** a sorti son processeur de prochaine génération et lui a donné un nouveau nom : **Pentium** .

Le Pentium a été équipé d'un bus d'adresse de 32 bits, un bus de données externe de 64 bits et 3,21 millions de transistors, ce qui lui donne deux fois la vitesse de la 486.

### **Le Pentium Pro est apparu en 1995.**

C'est le premier CPU x86 qui pouvait gérer plus de 4 Go de RAM, avec le mode PAE (gestion sur 36 bits, donc 64 Go). Point intéressant, ce processeur est aussi le premier P6 (architecture dont sont dérivés les Core 2) et c'est aussi le premier x86 à intégrer un cache de niveau 2 sur le processeur (et pas sur la carte mère). En fait, entre 256 ko et 1 Mo de cache étaient placés à côté du CPU, sur le même socket, il n'était pas intégré au processeur, mais il était cadencé à la fréquence du CPU.

### **Le Pentium II est arrivé en 1997**, avec un 32 Ko de cache L1 et 512 Ko de cache L2.

Le Pentium II (7,5 millions de transistors) est une adaptation du Pentium Pro pour le grand public. Il est assez similaire à ce dernier, mais la mémoire cache est différente : au lieu d'utiliser un cache à la fréquence du processeur (onéreux), le cache de niveau 2 de 512 ko fonctionne à la moitié de la fréquence du processeur (seule exception : le Pentium II 450 PE). De plus, le Pentium II abandonne le classique socket pour une cartouche qui contient le processeur et le cache de niveau 2 (placé dans la cartouche et pas sur la carte mère ou dans le processeur). Par rapport au Pentium Pro, il apporte essentiellement le support du MMX (SIMD) et double le cache de niveau 1.

**Intel introduit le processeur Celeron en 1998.** Le Celeron est une version plus basique et économique du Pentium II. Cependant, en réduisant les coûts, la performance a souffert .

**En 1999, le Pentium III** (9,5 millions de transistors) est produit, ce dernier fonctionne à 450 MHz avec un bus à 100 MHz , et une fonctionnalité permettant de faciliter le calcul : le “**SSE**”. Ce sont des instructions supplémentaires qui peuvent améliorer les performances lorsque les mêmes opérations sont effectuées sur plusieurs objets de données.

Le Pentium III Coppermine fut le premier processeur x86 commercial à atteindre 1 GHz chez Intel. Une version 1,13 GHz est même sortie, mais a été rapidement supprimée de la vente, car elle était instable. Cette nouvelle version du Pentium III a amélioré le cache de niveau 2 : intégré au processeur, il était plus rapide que les 512 ko de cache externe du premier modèle. Il se murmure même que ce processeur accélérerait l’Internet. Il a été décliné en version serveur (Xeon), entrée de gamme (Celeron) et Mobile (avec la première version du SpeedStep).



**Le CPU “Pentium 3”, situé au centre de cette carte électronique**

**En 2000, le Pentium IV fait ses débuts .**

**Le Pentium IV**, produit par Intel, est un microprocesseur x86 de septième génération inaugurant l'architecture NetBurst. Il succède à la génération P6 inaugurée par le Pentium Pro.

Plus rapide en fréquence (1 400 MHz au moins), ce processeur a le gros défaut d'être nettement moins efficace que les modèles concurrents : un Athlon (et même un Pentium III) sont bien plus performant à fréquence identique. De plus, Intel a essayé d'imposer la Rambus (seule mémoire, à l'époque, capable de satisfaire le FSB élevé du CPU) mais n'a pas réussi. Trop cher, trop lent, le Pentium 4 a réussi, avec de multiples modifications, à rester plus ou moins compétitif quelques années (à coup de cache L3 et de technologie comme l'Hyper Threading).

L'Hyper Threading et le cache L3 sont d'ailleurs deux technologies apparues sur les serveurs et ensuite adaptées aux processeurs classiques (même si le cache L3 a été réservé aux coûteux modèles EE « Gallatin »).

A l'instar du Pentium II et du Pentium III, la version professionnelle du Pentium IV fut vendue sous la marque Xeon.

**Le Celeron II est arrivé en 2000** et a été essentiellement le Celeron original avec l'ajout de SSE, SSE2 et quelques nouvelles fonctionnalités.

**En 2003**, le marché des PC portables est en plein boom et Intel ne dispose que de deux processeurs pour ce type d'appareil : le vieillissant Pentium III Tualatin et le très consommateur Pentium 4, peu adapté. Pourtant, un sauveur arrive d'Israël : le Banias, alias "**Pentium-M**". Ce processeur, basé sur l'architecture P6 (la même que le Pentium Pro) est très performant et consomme peu. Il se paie le luxe de battre les Pentium 4 dans les grandes largeurs et de consommer beaucoup moins que ce dernier. C'est le processeur utilisé dans la plateforme Centrino et il sera rapidement suivi (en 2004) du modèle Dothan (plus rapide).

## L'arrivée des processeurs multi-core en 2005 chez INTEL

**En 2005**, Intel a amélioré deux fois son Pentium 4 : la première fois avec le Prescott-2M, la seconde avec le Smithfield. Le premier est un processeur 64 bits, basé sur le Prescott, le second est un processeur équipé de deux cores. Assez proches, ils avaient les mêmes problèmes que les autres Pentium 4 : un IPC (instructions par cycle) faible et une montée en fréquence rendue difficile par des fuites de courant trop élevées. Ces deux processeurs, destinés à limiter la casse en attendant les Core 2 Duo, ne sont pas les plus réputés d'Intel.

De plus, même si le Pentium D (nom commercial du Smithfield) est bien équipé de deux cores, il ne s'agit en pratique que d'un assemblage de deux Prescott dans le même package.

**En 2006, Intel a annoncé le Core Duo : premier processeur dual-core pour les PC portables**, il est très performant (bien plus que les Pentium 4). C'est aussi un des premiers processeurs x86 vraiment dual-core : le cache est par exemple partagé (alors que les Pentium D sont plus un assemblage de deux processeurs dans le même package). Ce processeur fait partie de la plateforme Centrino Duo et il a eu un énorme succès. Il a par contre le défaut d'être encore en 32 bits, contrairement aux Pentium 4.

**En 2006**, Intel a sorti un processeur rapidement devenu un best-seller : **le Core 2 Duo**. Dérivé des travaux sur les Pentium-M, ce processeur utilise, selon Intel, une nouvelle architecture *Core*. Alors qu'auparavant deux lignes de processeurs existaient (Pentium 4 dans les desktops, Pentium-M dans les mobiles, les deux gammes en serveur), Intel a unifié sa gamme : le Core 2 Duo est présent de l'entrée au haut de gamme, dans les machines de bureau, les portables et les serveurs. Ce processeur 64 bits existe en énormément de versions, selon le nombre de cores (1 à 4), la mémoire cache (512 Ko à 12 Mo) ou le FSB (entre 400 et 1 600 MHz).



CPU Intel Core 2 E8500

**En 2008, les Core 2 ont eu six cores**, avec le Xeon « Dunnington ». Le TDP était très élevé (130 W) et les processeurs intégraient 1,3 milliard de transistors. Le plus rapide des Core 2 Duo a atteint officiellement 3,33 GHz, nettement moins que les Pentium 4. Le FSB le plus rapide atteignait 1 600 MHz.

**La même année, Intel fait un retour en arrière avec l'Atom...**

Ce processeur ne dépasse pas 1,6 GHz, a peu de cache et une architecture « in order », dont le dernier représentant chez Intel était le Pentium. Mais — évidemment — il y a une logique derrière tout ça : l'Atom consomme peu, très peu. Avec un TDP de 2,5 W, il est bien en dessous de ce que proposent les autres CPU de la marque et il est plus performant que l'ancienne gamme basse consommation d'Intel, utilisé essentiellement pour la mobilité.

**Toujours en 2008**, Intel lance son premier véritable processeur à quatre cores. En effet, **les Core 2 Quad** étaient en fait un assemblage de deux Core 2 Duo, avec une liaison interne via la FSB. Avec Nehalem et les Bloomfield, Intel tape fort : quatre cores avec HyperThreading (qui fait son retour), un cache L3 partagé, un contrôleur mémoire sur trois canaux directement dans le CPU, etc.

**Au tout début de l'année 2010**, Intel a annoncé sa nouvelle gamme de processeurs en 32 nm, une nouvelle itération des Nehalem destinée au grand public. On perd en nombre de cores, en mémoire cache et en fréquence mais aussi (et surtout) en prix. Globalement, et en dehors du

Gulftown déjà cité, les processeurs en 32 nm ont deux cores avec HyperThreading et remplacent les Core 2 Duo. Autre nouveauté, Intel a intégré un IGP à côté du CPU, dans une puce séparée mais placée sur le même die.

**En 2011**, Intel a lancé les processeurs de la gamme **Sandy Bridge**. Cette nouvelle architecture a été utilisée dans différents types de produits chez Intel, des appareils mobiles aux serveurs. Les processeurs Sandy Bridge sont gravés en 32 nm et proposent entre 2 et 8 cores. Dans les nouveautés, notons le support de la technologie AVX (un jeu d'instructions SIMD), l'intégration de QuickSync, un encodeur vidéo, et un nouveau GPU. Ce dernier porte le nom d'Intel HD 3000 quand il possède 12 unités de calcul (c'est notamment le cas dans les ordinateurs portables) et Intel HD 2000 quand il se contente de 6 unités.

Sandy Bridge existe sur deux connecteurs, le LGA 1155 et le LGA 2011. Le modèle le plus puissant mesure 416 mm<sup>2</sup> et contient 2,27 milliards de transistors. Le plus rapide des Sandy Bridge atteint 4 GHz en mode Turbo (le Core i7 3970X). Le plus lent des Sandy Bridge atteint 1 GHz au maximum (avec un seul core), le Celeron 807UE. Le modèle qui consomme le plus est (encore) le Core i7 3970X, qui a un TDP de 150 W.

**Intel a sorti en 2012**, l'architecture **Ivy Bridge**. Il s'agit d'une petite évolution de Sandy Bridge.

Depuis quelques années, Intel travaille sur des **projets qui intègrent des dizaines de cores**, sous le nom de Larrabee ou de MIC (Many Integrated Core architecture). On a enfin eu un produit concret : **le Xeon Phi**. Le processeur utilisé porte le nom de Knights Corner et est composé de 64 cores couplés à des unités de calcul vectoriel. Point à noter, le core utilisé est connu : il s'agit de l'antique P54C (le Pentium original). Bien évidemment, Intel a abandonné le 350 nm de l'époque pour du 22 nm, avec quelques optimisations.



### Intel XEON PHI, 64 Coeurs...

Les Xeon Phi fonctionnent à 1,23 GHz au maximum, disposent de 6 à 16 Go de mémoire GDDR5 et ont un TDP pouvant atteindre 300 W. Le nombre de cores actifs varie de 57 à 61, sur les 64 que contient réellement le processeur.

**En 2013**, Intel sort sa nouvelle architecture, comme un métronome. **Haswell** est encore une fois une évolution plus qu'une révolution, et mise sur la diminution de la consommation.

**En 2014**, Intel a sorti une nouvelle génération d'Atom, avec **le core Silvermont**. Et si le nom Atom reste dans certaines gammes, le core est très différent de celui des premiers Atom. L'Atom était un processeur in-order avec HyperThreading, le core Silvermont est un core OoO (Out of order, plus efficace) sans HyperThreading.

**Au milieu de l'année 2014**, Intel met à jour sa gamme Haswell avec de nouveaux modèles baptisés "**Haswell Refresh**". Les améliorations sont exclusivement à chercher du côté des fréquences de fonctionnement, qui augmentent de 100 MHz à tarif équivalent par rapport aux précédents modèles Haswell.

**En septembre et octobre 2014**, Intel met sur le marché ses premiers processeurs **Broadwell(-Y)** : les Core M. Gravées en 14 nm, ces puces dual-core avec Hyper-Threading affichent des fréquences de fonctionnement comprises entre 800 MHz et 1,2 GHz, mais avec un Turbo pouvant atteindre 2,9 GHz sur le modèle le plus rapide. On trouve

également un GPU HD 5300 (GT2) et 4 Mo de cache L3. Destinées au marché mobile, les Core M affichent des TDP allant de 3,5W à 6W.

**En 2015**, la gamme Broadwell(-U et -H) s'agrandit avec le lancement de nombreux Celeron, Pentium, Core i3, i5 et i7, toujours destinés au marché mobile. Il faudra attendre juin 2015 pour découvrir les premiers CPU Broadwell(-DT) de bureau.

**En août 2015**, Intel lance ses premiers processeurs **Skylake**. Gravé en 14 nm comme Broadwell, ils sont proposés en plusieurs variantes destinées aux marchés serveurs, desktop/station de travail (Skylake-S en socket LGA 1151 et Skylake-X en LGA 2066), mobiles et embarqués (Skylake-Y, -U et -H).

Bénéficiant d'une nouvelle micro-architecture, Skylake supporte les mémoires DDR3L et DDR4, prends en charge les technologies Thunderbolt 3 et SATA Express et possède 16 à 44 lignes PCI-Express 3.0 ainsi qu'un IGP Iris (Pro) Graphics supportant DirectX 12 (feature level 12.1), OpenGL 4.5 et OpenCL 2.0.

**En septembre 2016**, Intel lance ses premiers **Kaby Lake mobiles**, toujours gravés en 14 nm (14FF+). Ce processeur signe donc la fin de la stratégie « tick-tock » du fondeur qui s'appuie désormais sur une stratégie à trois étapes (« process-architecture-optimization »). Les versions destinées aux ordinateurs de bureau n'arrivent qu'en janvier 2017.

**Lancés sur le marché en octobre 2017**, les processeurs **Coffee Lake** sont encore et toujours gravés en 14 nm, comme Broadwell, Skylake et Kaby Lake avant eux. Par rapport à Kaby Lake, Coffee Lake n'apporte pas grand-chose côté IPC. Les optimisations du procédé de gravure (14++) permettent en revanche à Intel d'augmenter le nombre de cœurs (jusqu'à 6 sur Core i5 et i7, quatre pour les Core i3) et la quantité de cache L3.

Initialement attendue pour 2016, **l'architecture Cannon Lake** n'a finalement été lancée qu'en 2018 et avec des volumes extrêmement faibles. C'est un die-shrink en 10 nm de l'architecture Kaby Lake, et ce

sont les premiers processeurs grand-public à intégrer les instructions AVX-512.

**Intel aura du mal à passer le mur des 14 nm** et y restera bloqué de nombreuses années. Seules des optimisations successives de ce procédé de gravure permettra au constructeur de proposer de nouvelles gammes et architectures : **Coffee Lake en 2017** (les Core 8ème génération), **Comet Lake en 2019**, **Rocket Lake en 2021** avec parfois des versions « Refresh » qui viennent s'intercaler.



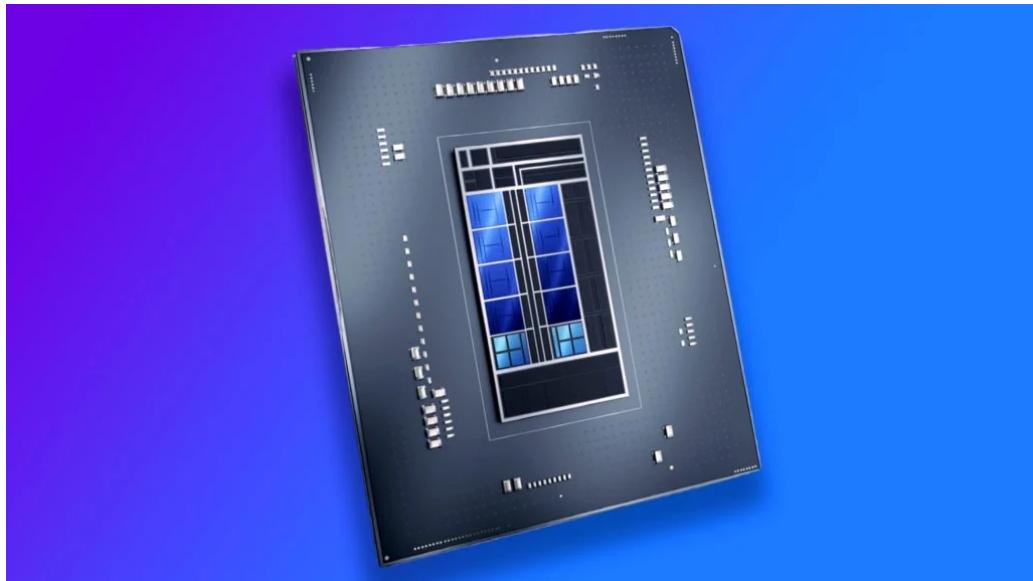
**CPU Intel “i7-8700K” de 8ème génération, architecture “Coffe Lake”**

En novembre 2021, Intel dévoile ses processeurs Core de 12ème génération reposant sur l'architecture Alder Lake. En plus de passer enfin à une gravure en 10 nm (Intel 7), ils sont les premiers à utiliser une architecture hybride, avec des coeurs haute performances (Golden Cove) associés à des coeurs basse consommation (Gracemont) avec un *Thread Director* chargé de gérer cette architecture hybride. Ils prennent en outre en charge le PCI-Express 5.0 ainsi que la mémoire DDR5.

Les processeurs Alder Lake plus puissants possèdent de 6 à 8 coeurs « P » et de 4 à 8 coeurs « E ». Pour la partie graphique, Alder Lake embarque un iGP Intel Xe avec jusqu'à 32 unités d'exécution.

## **Le futur : Raptor Lake, Meteor Lake et des gravures toujours plus fines**

Intel travaille déjà sur le successeur d'Alder Lake : **Raptor Lake** devrait être lancé **avant la fin de l'année 2022**. On s'attend à une augmentation du nombre de cœurs (jusqu'à 24 cœurs P+E et 32 threads) sur Raptor Lake, ainsi qu'une quantité de mémoire cache L2 et L3 en hausse. Les coeurs « E » seraient toujours basés sur l'architecture Gracemont, mais les coeurs « P » bénéficieraient d'une architecture améliorée baptisée Raptor Cove. **L'ensemble serait toujours gravé en 10 nm via le procédé Intel 7.**

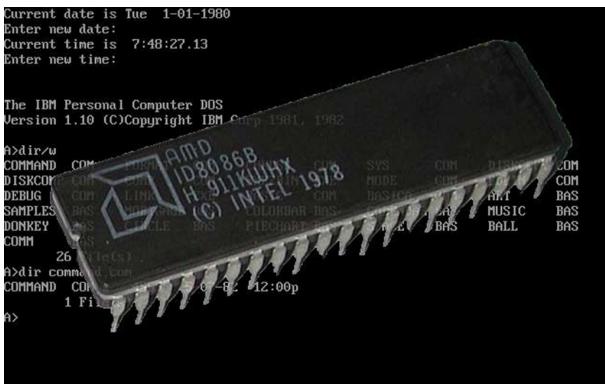


**Projection des nouveaux CPU, on peut voir les cœurs en bleu**

AMD

Depuis 40 ans, AMD concurrence les processeurs x86 d'Intel, avec des clones puis des processeurs aux architectures totalement originales. Suivez-nous dans le passé de ce constructeur désormais incontournable sur le marché des CPU, depuis son premier clone du 8086 d'Intel aux plus récents des Ryzen.

**En 1981**, la société Intel a été choisie par IBM pour équiper le premier PC. IBM voulant au moins deux fournisseurs de CPU a obligé Intel à licencier sa technologie. Une des premières sociétés à proposer un clone de 8086 fut donc AMD, dont le premier processeur fut commercialisé dès 1982.



## **Le 8086 d'AMD identique à celui d'INTEL**

Comme il s'agissait d'un processeur sous licence (d'où le ©Intel sur le processeur ci-dessus pourtant d'origine AMD), le **8086** d'AMD (qui a aussi produit des **8088**) était totalement identique au modèle d'Intel.

L'**Am286**, un clone du 80286 d'Intel sous licence, était identique à la puce de *Chipzilla*, mais avait un gros avantage : sa fréquence. Alors qu'Intel proposait des 286 à 12,5 MHz au maximum, AMD a vendu des versions 20 MHz. Sachant que le 286 était plus économique que le 386 et que les nouveautés de ce dernier n'ont pas été utilisées avant plusieurs années, AMD était déjà un choix économique il y a plus de 20 ans.

**En 1991**, AMD sort son processeur **386**. Il est identique, comme ses prédecesseurs, aux versions Intel : la société dispose d'une licence pour produire des clones des produits d'Intel (au microcode près). Ce processeur a deux particularités : il est plus rapide que le modèle d'Intel (40 MHz contre 33 MHz au maximum chez le concurrent) et c'est le premier à proposer un logo *Windows Compatible* sur le package.

Le dernier clone de processeur Intel fut le 486. AMD a produit des **486** dans deux versions différentes : une avec un microcode (le firmware du CPU) d'origine Intel et une autre avec un microcode d'origine AMD, la société ayant des problèmes juridiques avec Intel. Par ailleurs, en plus des processeurs vendus sous le nom 486, AMD a aussi un **AMD 5×86** qui était un 486 doté d'un multiplicateur de 4.

Cadencé à 133 MHz, ce modèle était compatible avec les cartes mères 486 mais offrait les performances d'un Pentium 75. Avec lui AMD inaugure son fameux "*Pentium Rating*" (5×86 PR 75), qui le suivra jusqu'aux Athlon 64 X2.

**En 1996**, AMD propose son processeur de cinquième génération, le **K5**. Placé en face du Pentium d'Intel, le K5 est un processeur plus avancé techniquement, même s'il a quelques défauts. Son architecture est intéressante, car il travaille en RISC en interne, les instructions x86 étant transformées en micro-instructions avant l'exécution.

Le K5 avait par contre le défaut de monter assez difficilement en fréquence et de disposer d'une FPU légèrement faible. Malgré tout, dans un usage classique, le K5 était plus performant que les Pentium et le PR n'était pas usurpé : un K5 à 100 MHz était ainsi vendu comme un PR133 (AMD le considérant comme étant aussi performant qu'un Pentium 133 MHz).

**En 1997**, AMD sort un nouveau processeur, le **K6**. Contrairement au K5, qui a été créé chez AMD, le K6 est issu des travaux de Nexgen sur le **Nx686**.

**En 1998**, AMD annonce le **K6-2** : ce processeur utilise un bus plus rapide (100 MHz) et améliore les performances en SIMD. Il dispose d'une unité MMX de plus que le K6 et ajoute un nouveau jeu

d'instruction, le **3DNow!**, qui travaille sur les flottants (le MMX ne travaille qu'en entier). Le K6-2 (400 et plus) eut un grand succès car il s'agissait d'une bonne solution d'upgrade pour les possesseurs de plateformes Pentium MMX.

En utilisant le coefficient multiplicateur 2x sur une carte mère avec un bus 66 MHz, le processeur passait en fait en 6x (400 MHz), ce qui permettait d'obtenir un gain intéressant et d'upgrader à moindre prix. Ce CPU possédait de la mémoire cache à plusieurs niveaux : L1 , L2 et L3 .

**En 1999**, AMD sort la troisième version du K6, le **K6-III**. Principale différence avec la version 2, un cache de 256 ko intégré au processeur. Le K6-III était très rapide mais aussi très onéreux à produire et fut rapidement remplacé par l'Athlon (K7).



**Toujours en 1999**, AMD sort son processeur de septième génération, le **K7**, renommé **Athlon**. Ce processeur gommait les défauts des autres modèles et offrait enfin une FPU digne de ce nom, supérieure à celle d'Intel. L'Athlon était le processeur x86 le plus rapide et disposait de beaucoup d'avantages, dont un FSB rapide (EV6, utilisé au départ dans les Alpha) et des performances élevées.

AMD a bien compris que son architecture K7 était performante et la société en a profité pour l'améliorer peu à peu tout en augmentant la fréquence et en améliorant la gravure.

**En 2000**, dans la famille des Athlon, est produit Le **Thunderbird**” : un Athlon gravé en 180 nm, avec 256 ko de cache intégrés au processeur.

**Le Palomino**, qui apporte notamment le support du **SSE**. Il y aura aussi les **Athlon XP**.

Les fondeurs aiment les noms en “on”. Pour contrer le Celeron et pour venir soutenir l’Athlon, AMD a sorti les “Duron”, remplacés ensuite par les “Sempron”. Ces deux processeurs d’entrée de gamme sont généralement moins rapides que les Athlon et possèdent moins de mémoire cache.

**En 2003**, avec le **K8**, AMD passe au **64 bits**. Premier processeur x86 compatible avec ce mode d’adressage, il a aussi d’autres atouts comme un contrôleur mémoire intégré. AMD a sorti une armée de processeurs basés sur le K8, mais nous allons nous intéresser aux modèles grand public, les **Athlon 64**. En pratique, les **Opteron** (versions serveurs), **Athlon 64 FX** (haut de gamme) et **Turion 64** (PC portables) sont très proches : généralement, seules la gestion du contrôleur mémoire et la mémoire cache changent (et le type de mémoire utilisée).

## L’arrivée des processeurs multi-core en 2005 chez AMD

**En 2005**, AMD modifie son architecture pour proposer une version à deux cores de son K8 : l’**Athlon 64 X2** est né. Même si AMD propose un processeur composé de deux cores de K8, l’architecture à base de bus HyperTransport permet de garder de bonnes performances, contrairement à la solution d’Intel qui utilise le FSB pour la communication entre les CPU dans ses premiers dual core. Les Athlon 64 X2 existent en différentes versions (Socket AM2 : le renouveau des Athlon 64 ?) et restent sur le marché jusqu’en 2008 en tant que solution d’entrée de gamme.

**En 2007**, AMD a présenté le **K10**, appelé **Phenom** (AMD Phenom : l’araignée tisse sa toile) dans sa version grand public. Ce processeur peut être considéré comme un échec : moins rapide que les concurrents, buggé dans ses premières versions (au niveau du TLB) et

ne parvenant pas à monter en fréquence. Pourtant, le Phenom reste un bon processeur : son architecture est bien pensée et il est parfait pour les serveurs, par exemple.

**En 2009**, AMD améliore le Phenom, avec le **Phenom II**. Gravé en 45 nm, ce processeur voit sa mémoire cache augmenter (jusqu'à 6 Mo de cache L3) et voit surtout son contrôleur mémoire DDR3 s'activer. Interfacés en AM3, les processeurs Phenom II sont aussi utilisables sur des cartes mères AM2 et AM2+ (en DDR2, donc).

AMD a décliné son architecture Phenom II en trois versions : **Phenom II X4, mais également X3 et X2**.

**La version destinée à l'entrée de gamme est l'Athlon II** dérivé du Core K10.

La principale différence entre un Athlon II et un Phenom II vient de l'absence de cache de niveau 3, mais les processeurs en profitent pour diminuer leur prix.

**En 2010**, AMD est toujours en 45 nm, mais le nombre de cores évolue. Après les Phenom II X2, X3 et X4, voici le **Phenom II X6**. Assez comparable aux autres Phenom II, ce modèle a donc six cores.

**En 2011**, représentant le haut de gamme à l'époque des Athlon 64, la gamme "FX" renaît en octobre. Basés sur la microarchitecture **Bulldozer** et gravés en 32 nm, les processeurs **Zambezi** représentent le haut de gamme d'AMD.

Ils sont proposés en versions à quatre, six ou huit cores, soit deux, trois ou quatre « modules » CPU. Chaque module CMT (Clustered Multi-Thread) de l'architecture Bulldozer partage un certain nombre de ressources matérielles entre les deux cores, comme les premiers étages du pipeline, le cache L2 ou encore la FPU. Les instructions **AVX** sont supportées.

**En octobre 2012**, les APU adoptent à leur tour l'architecture **Piledriver** avec les modèles **Trinity**. On retrouve donc un ou deux modules – donc deux à quatre cores – par APU, deux fois plus de mémoire cache L2 par rapport à Llano et des fréquences revues à la hausse. Trinity apporte en

outre le support des instructions AVX, AES, FMA/FMA4, XOP ou encore F16C.

**Au début de l'année 2014**, AMD lance ses APU de quatrième génération baptisés **Kaveri**. Basés sur l'architecture **Steamroller** et gravés en 28 nm, ces APU bénéficient surtout d'une légère augmentation de la quantité de cache L1 et de la taille de certains registres internes. La partie GPU, d'architecture GCN (Radeon R5 ou R7), supporte la technologie **Heterogenous System Architecture** ce qui permet au CPU et au GPU de partager jusqu'à 32 Go de mémoire système. Kaveri introduit également l'accélérateur audio TrueAudio et un contrôleur PCI-Express 3.0.

Initialement conçu pour le marché mobile, **Kabini** et son architecture **Jaguar** ont fait leur apparition sur le marché desktop en avril 2014. Orienté « basse consommation », cet APU gravé en 28 nm abandonne les clusters CMT de Bulldozer/Piledriver pour revenir à une architecture plus classique.

**L'arrivée de l'architecture ZEN en 2017, marque la renaissance d'AMD** et pour la première fois depuis très longtemps, Intel doit accélérer sa roadmap pour faire face à un lancement très réussi ainsi qu'une nouvelle concurrence féroce.

Il faut dire que l'architecture offre une réelle rupture par rapport aux précédents modèles. Les CCX (Core Complex) assurent une communication à haut débit entre les cœurs, et AMD profite maintenant du SMT (Simultaneous Multithreading), l'équivalent de l'HyperThreading chez Intel.

L'architecture Zen a impressionné dès son arrivée, et AMD n'en reste pas là. **Zen+ débarque avec une gravure en 14 nm+ et 12 nm**, et quelques optimisations au niveau de ses points faibles : son interconnexion est un peu plus rapide, avec moins de latence, et ses fréquences montent légèrement, notamment pour la RAM. Rien de bien significatif toutefois, en attendant Zen 2...

**Grosse évolution en 2019 avec l'arrivée de Zen 2.** Même si l'architecture garde la même base, **Zen passe en 7 nm**, avec de belles

améliorations de performances, mais également le support du **PCI-Express 4.0**.

Côté serveurs on découvre le monstrueux **EPYC Rome**, avec un design en 8 die chiplets en 7 nm autour d'un gros contrôleur I/O en 14 nm sur le même package.

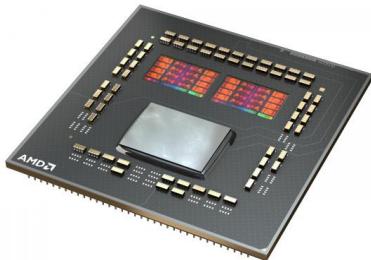
Le marché grand public accueille de son côté les **Ryzen 3000 Series (Matisse)** et les **Threadripper 3900 Series**, les premiers regroupant un ou deux CCD (soit de 4 à 16 coeurs), tandis que les Threadripper embarquent jusqu'à 8 CCD et donc 64 coeurs.

Enfin, en 2020, AMD persiste et signe avec ses nouveaux **Ryzen 5000 Series** (Vermeer) basés sur son **architecture Zen 3** qui offre une augmentation de 19% du nombre d'IPC et permet des montées en fréquences. A l'image de Zen 2, Zen 3 se compose d'un ou deux CCD et d'un die dédié aux entrées/sorties.

Chaque CCD contient en revanche un seul CCX, qui regroupe 8 coeurs CPU et 32 Mo de cache L3 partagé.

C'est une évolution par rapport à Zen 2 dont les CCD contiennent chacun deux CCX, qui contiennent à leur tour 4 cœurs et 16 Mo de cache L3 chacun.

Les CCD sont toujours gravés en 7 nm par TSMC tandis que Globalfoundries se charge de graver les dies I/O en 12 nm (ou 14 nm sur les versions serveurs).



CPU AMD Ryzen vu intérieure



CPU AMD Ryzen 9

## **B - Le port USB**

L'USB (de l'anglais, «Universal Serial Bus») est une norme de bus informatique en série qui sert à connecter des périphériques informatiques à un ordinateur ou à tout type d'appareil prévu à cet effet (tablette, smartphone, etc.).

Le bus USB permet de connecter des périphériques « à chaud » (quand l'ordinateur est en marche) et en bénéficiant du plug and play qui reconnaît automatiquement le périphérique. Il peut alimenter les périphériques peu gourmands en énergie (clé USB, disques SSD) et, pour ses dernières versions à prise USB Type-C, des appareils réclamant plus de puissance (60 W en version standard, 100 W au maximum).

La version 1.0 de l'USB est apparue en janvier 1996, ce connecteur s'est généralisé dans les années 2000 pour connecter souris, clavier d'ordinateur, imprimantes, clés USB et autres périphériques sur les ordinateurs personnels.

Les performances de l'USB, notamment concernant les débits, se sont grandement améliorées au fil des versions : de 1,5 Mbit/s pour la version 1.0 à 40 Gbits/s théoriques pour la version USB4.

### **Evolution de la norme USB**

L'USB a été conçu au milieu des années 1990 afin de remplacer les nombreux ports externes d'ordinateurs (port parallèle, port série, port SCSI, etc.), spécialisés (ports clavier PC DIN, puis PS/2 mini-DIN, port souris) et incompatibles les uns avec les autres.

Des versions successives de la norme ont été développées au fur et à mesure des avancées technologiques, chacune étant vouée à remplacer les précédentes par leur performance.

Une clé de cette généralisation tient au fait que de simples puces de faible coût gèrent en temps réel toute la logique de sérialisation et de partage de complexité, croissante au fil des versions de l'USB.

Lorsque l'on parle d'un équipement USB, il est nécessaire de préciser la version de la norme (1.1, 2.0 ou 3.1 Gen 1 ou Gen 2) mais également la vitesse (low/full/high/super speed).

Une clé USB spécifiée en USB 2.0 n'est pas forcément « haute vitesse » si cela n'est pas précisé par un logo « High Speed ».

Jusqu'à la version 3.1 Gen 2, le bus USB était plus lent que certaines interfaces internes comme le PCI, l'AGP ou le SATA. Ainsi, l'USB 2.0 (480 Mbit/s) est plus de dix fois plus lent que le SATA III (6 Gbit/s). L'USB 3.1 Gen 1 est presque égal, théoriquement, au SATA III avec un débit de 5 Gbit/s. L'USB 3.1 Gen 2 surpasse théoriquement le SATA III avec un débit théorique de 10 Gbit/s.

	<b>USB 1.0</b>	<b>USB 1.1</b>	<b>USB 2.0</b>	<b>Wireless USB</b>	<b>USB 3.2 Gen 1</b>	<b>USB 3.2 Gen 2</b>	<b>USB 3.2 Gen 2x2</b>	<b>USB4</b>
<b>Année</b>	1996	1998	2000	2005	2008	2013	2015	2017
<b>Débit</b>	1,5 Mbit/s 0,19 Mo/s	12 Mbit/s 1,5 Mo/s	480 Mbit/s 60 Mo/s	480 Mbit/s 60 Mo/s	5 Gbit/s 640 Mo/s	10 Gbit/s 1,25 Go/s	20 Gbit/s 2,5 Go/s	40 Gbit/s 5 Go/s

## C - Les différents formats d'un ordinateur

### Les ordinateurs fixes



Encore appelés ordinateurs de bureau, les ordinateurs fixes sont conçus pour une utilisation sur place. Justement, leurs poids importants ne permettent pas un transport aisément et permanent. De même, il fonctionne

grâce à l'électricité. De ce fait, ils doivent être installés proche d'une prise électrique sur un support en bois ou en métal à la maison, au bureau, etc. Composé d'un boîtier, d'un microprocesseur, d'une carte mère, d'une mémoire de traitement, etc. ils sont exclusivement destinés aux usages familiaux ou en entreprise.

### **Les ordinateurs portables**



Ici, la praticité est très mise en avant. Comme son nom l'indique, un ordinateur portable permet à ses utilisateurs de le transporter partout. Au bureau, à la plage, au cinéma ou à la maison, il fonctionne à merveille et permet d'exécuter une multitude de tâches. En plus, l'ordinateur portable est destiné à tout type d'utilisateurs : étudiant, salarié, professeur... peuvent s'en servir efficacement.

### **Mini pc**



Un mini PC (ou SFF, small form factor) est un ordinateur compatible PC de petite taille (10 à 20 cm de large, 10 à 20 cm de long, 3 à 5 cm d'épaisseur) conçu pour le besoin basique de consultation grand public

du web en liaison filaire ou sans fil, le multimédia et pour le nomadisme commercial des entreprises. Il est utilisé aussi comme seconde machine bureautique chez des particuliers. Sa très faible consommation électrique et son absence de pièces mobiles le rendent intéressant en domotique.

Ces PC peuvent être de petite taille par le fait que les anciens équipements standards des PC (lecteur de disquette, lecteur de cédérom, cartes d'extension) ne sont plus nécessaires, d'autres technologies étant utilisées en lieu et place (mémoire flash, réseau, extensions sur bus USB).

### **Netbook**



Un netbook, mini portable ou mini portatif est un ordinateur de très petite taille, aux performances plus faibles qu'un ultraportable classique, et vendu à bas prix. Les modèles sans disque dur (mémoire flash ou SSD) sont particulièrement adaptés à une utilisation pour des usages nomades, notamment dans les moyens de transport.

Le terme « netbook » est une marque déposée par le fabricant informatique Psion qui a cependant abandonné toutes ses propriétés sur la marque en 2009.

*PS : A noter que les téléphones portables et autres ordinateurs de bord (pour voiture par exemple) sont des dérivés de l'ordinateur, avec des architectures de fabrication un peu différentes.*

## **12 - INDEX**

### **Système d'exploitation**

Un Système d'Exploitation (SE), ou OS pour “Operating System”, définit un ensemble de programmes chargés d'établir une relation entre les différentes ressources matérielles, les applications et l'utilisateur.

Dans un ordinateur, le système d'exploitation a plusieurs missions.

Il gère, entre autres, le processeur et la mémoire vive, optimise l'exécution des applications en leur attribuant les ressources nécessaires, fournit un certain nombre d'informations sur le bon fonctionnement de l'ordinateur, etc. Il permet l'utilisation de périphériques dans les meilleures conditions et protège l'accès aux ressources. Afin de profiter pleinement des capacités de l'ordinateur, il faudra mettre à jour les pilotes (ou “driver”) de chaque périphériques.

### **BIOS**

La Carte Mère a besoin d'un programme basique (firmware) pour lui permettre de fonctionner et de tester tous les composants qui sont connectés avant de charger le Système d'Exploitation (“Operating System” en anglais), tel “Windows” ou “Linux” par exemple.

Ce programme d'initialisation au démarrage de l'ordinateur s'appelle le BIOS.

**Le BIOS (“Basic Input Output System”)** est alimenté en général par une pile (pile CMOS, petite pile ronde de référence “CR 2032”) pour permettre de garder en mémoire les réglages de bases une fois que l'ordinateur est éteint.

Le BIOS permet de configurer divers paramètres de la Carte Mère concernant les composants intégrés(carte réseau, ports USB...), avant que l'OS soit chargé.

## Debian

Debian est un système d'exploitation Linux, composé de logiciels libres. Debian est aussi utilisé comme base de nombreuses autres distributions, telles que Linux Mint ou Ubuntu. Debian se distingue de la plupart des distributions par son caractère non commercial et coopératif.

## GNU/Linux

GNU/Linux est un Système d'Exploitation, c'est-à-dire, un ensemble de programmes qui permet d'agir sur la machine et de lancer d'autres programmes. Association d'un noyau Linux et de logiciels GNU.

Un SE comprend les programmes fondamentaux dont votre ordinateur a besoin pour échanger des instructions avec les utilisateurs : lire et écrire des données sur disque dur, sur bandes ou vers des imprimantes, contrôler l'utilisation de la mémoire, faire tourner d'autres programmes, etc. La partie la plus importante d'un système d'exploitation est le noyau. Dans un système GNU/Linux, c'est le noyau Linux. Le reste du système comprend d'autres programmes, dont beaucoup ont été écrits par, ou pour, le projet GNU. Comme le noyau Linux seul ne forme pas un système d'exploitation fonctionnel, nous préférons, pour nous référer au système que beaucoup de gens appellent de façon insouciante « Linux », utiliser le terme « GNU/Linux ».

## PC

Le PC (Personal Computer) n'est ni plus ni moins qu'un ordinateur personnel.

## Debian “ISO”

Debian ISO est “l'image” complète de Debian, c'est-à-dire une copie, une sauvegarde de Debian, qui permet de l'installer sur un poste de travail, ou sur une clé de démarrage.

## Clé de démarrage (clé bootable)

Une clé USB bootable est une clé USB qui vous permet d'utiliser le système de fichiers stocké dans la clé pour démarrer l'ordinateur plutôt que d'utiliser du matériel.

## Partition

Une partition est une division logique d'un disque dur qui est traitée comme une unité distincte par les systèmes d'exploitation (OS) et les systèmes de fichiers. Les systèmes d'exploitation et les systèmes de fichiers peuvent gérer les informations de chaque partition comme s'il s'agissait d'un disque dur distinct.

## Installation graphique

Permet d'installer un os ou un logiciel à l'aide d'une interface graphique ou il faut valider ce que l'on veut faire à l'aide de la souris. A l'inverse d'une interface en invite de commande où nous devons écrire à l'aide du clavier ce que l'on veut faire à l'aide de lignes de commandes spécifiques.

## Logiciel (software)

En informatique, un logiciel est un ensemble de séquences d'instructions interprétables par une machine et d'un jeu de données nécessaires à ces opérations. Le logiciel détermine donc les tâches qui peuvent être effectuées par la machine, ordonne son fonctionnement et lui procure ainsi son utilité fonctionnelle.

## Chrome

Chrome est un logiciel spécifique dit "navigateur internet" Le navigateur Internet est un logiciel vous permettant d'afficher des sites Internet, télécharger des fichiers et faire des recherches.

### .exe

Le “.exe” est une extension de nom de fichier qui désigne un fichier exécutable. Cette extension identifie le fichier principal de tous les programmes exécutables fonctionnant sous les différentes versions des systèmes d'exploitation Microsoft Windows, DOS ou encore OpenVMS, Symbian OS ou OS/2.

### .deb

Il s'agit d'une extension adaptée à Linux, un fichier exécutable. L'extension deb vient du mot Debian, qui est une contraction de Debra et de Ian.

## Terminal de commande (ou “Terminal”)

Un terminal, ou interface en ligne de commande, est une interface homme-machine dans laquelle l'utilisateur interagit avec la machine en mode texte. L'utilisateur écrit des lignes de commande à l'aide d'un clavier, la machine les exécute et affiche le résultat des commandes.

## Les commandes

La commande informatique (à ne pas confondre avec l'instruction informatique) permet d'indiquer un ordre d'exécution d'une tâche dans le cadre d'un système d'exploitation.

## Linux

Linux ou GNU/Linux est une famille de systèmes d'exploitation open source de type Unix fondé sur le noyau Linux, créé en 1991 par Linus Torvalds. De nombreuses distributions Linux ont depuis vu le jour et constituent un important vecteur de popularisation du mouvement du logiciel libre.

### **Une session :**

Une session est une période délimitée, qui démarre lorsque l'utilisateur commence à interagir avec un programme ou un logiciel, qu'il s'agisse d'un système d'exploitation (OS), d'une application lourde ou à travers un site internet.

### **Sudo :**

(abréviation de **substitute user do**) est une commande informatique utilisée principalement dans les systèmes d'exploitation de type Unix permettant à l'administrateur système d'accorder à certains utilisateurs (ou groupes d'utilisateurs) la possibilité de lancer une commande en tant qu'administrateur, c'est à dire en ayant d'avantages de possibilités de modifications d'un programme ou autres.

### **Élever les privilèges :**

En informatique, **le privilège** est défini comme la délégation d'autorité sur un système informatique. Un privilège permet à un utilisateur d'effectuer une action. Parmi les différents privilèges, citons la possibilité de créer un fichier dans un dossier, de lire ou de supprimer un fichier, d'accéder à un périphérique. Donc le fait d'élever les privilèges est le fait d'accorder à un utilisateur certaines permissions.

### **Gestionnaire de paquets debian :**

Un gestionnaire de paquets est un ou plusieurs outils automatisant le processus d'installation, désinstallation, mise à jour de logiciels installés sur un système informatique. Le terme est surtout utilisé pour les systèmes d'exploitation basés sur Unix, tels GNU/Linux. Sur debian **dpkg (Debian Package)** est le gestionnaire de paquets des distributions Linux Debian et ses dérivés Ubuntu, Mint, etc. Elle se présente sous la forme d'une commande pour lister, installer ou supprimer un paquet .deb. Les paquets Debian étant des fichiers .

