

## Support de cours Culture Digitale Partie 1



Pr: K.SMAHI

## ENVIRONNEMENT DE TRAVAIL Matériel (Hardware)

### DÉVELOPPEMENT DES ORDINATEURS AU FIL DES ÉPOQUES

- Le premier ordinateur était une simple "machine à calculer" connue sous le nom de Boulier.
- Il prenait la forme d'un Boulier en bois, également appelé Abaque, créé en Chine Antique vers l'an 3000 avant Jésus-Christ.
- En raison de sa simplicité, les scientifiques l'ont amélioré au fil des années pour en optimiser les fonctionnalités.
- Le Boulier a été un outil de calcul essentiel pendant des siècles, bien avant l'avènement des ordinateurs modernes.
- Cet instrument était composé de perles glissées sur des tiges fixées dans un cadre en bois.
- Il permettait d'effectuer des opérations mathématiques de base telles que l'addition, la soustraction, la multiplication et la division.
- De plus, le Boulier était capable de réaliser des calculs plus complexes, tels que la racine carrée.



### Histoire de l'évolution des ordinateurs

#### Première génération des ordinateurs (1940-1950)

ENIAC (1940)

Fonctionne avec des tubes cathodiques



Electronic Numerical Integrator and Computer

27

### Objectifs du cours

Ce cours a pour objectif d'introduire les outils de base de l'informatique.

Compétences à développer:

- Au terme de ce cours, l'étudiant devrait pouvoir:
  - Connaitre l'histoire de l'évolution des ordinateurs
  - Reconnaitre les différents constituants d'un ordinateur ainsi que leur principe de fonctionnement.
  - Organiser et personnaliser son environnement de travail.
  - Contrôler la configuration de son ordinateur.
  - Savoir résoudre les problèmes techniques fréquents.

### Discussion

- Qu'est ce qu'un environnement informatique?
- Que permet de faire un environnement informatique?
- Quels sont ses composants?
- Comment les identifier?
- Leurs ordres de priorités?
- L'informatique dans votre quotidien?



## ARCHITECTURE DES ORDINATEURS

### PLAN

- Histoire de l'évolution des ordinateurs
- Les principaux composants d'un ordinateur
- Les périphériques d'entrée et de sortie
- Evolution des microprocesseurs
- Fonctionnement des microprocesseurs

### L'ÉVOLUTION DES ORDINATEURS

Comment passer de ceci à cela ?



### DÉVELOPPEMENT DES ORDINATEURS AU FIL DES ÉPOQUES

La première génération d'ordinateurs, entre 1940 et 1950

- Elle se caractérise par l'invention et le développement des premiers ordinateurs électroniques à grande échelle.
- L'ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer) est l'une des machines pionnières les plus emblématiques de cette ère.
- Conçu et construit entre 1943 et 1945, l'ENIAC était parmi les premiers ordinateurs entièrement électroniques et programmables.
- Il était d'une taille colossale, pesant environ 27 tonnes, mesurant près de 3 mètres de haut, presque 1 mètre de large, et s'étendant sur 30 mètres de long.
- Sa conception massive était principalement due à l'utilisation de tubes cathodiques, également appelés tubes cathodiques, les principaux composants électriques de l'époque.
- Contrairement aux ordinateurs modernes qui utilisent un système binaire, l'ENIAC était basé sur la représentation décimale des nombres.
- Il utilisait le système numérique à dix chiffres (de 0 à 9) pour le calcul et le traitement des données.
- Bien que moins efficace que le système binaire, cette approche était révolutionnaire à l'époque.
- L'ENIAC pouvait réaliser une variété de calculs complexes, notamment pour des applications militaires comme le calcul des trajectoires d'artillerie.



## DÉVELOPPEMENT DES ORDINATEURS AU FIL DES ÉPOQUES

### Deuxième génération des ordinateurs (1953- 1955)

- L'avènement du transistor dans les années 1950 représente un tournant majeur dans l'histoire de la technologie informatique et électronique.
- Cette innovation a permis de remplacer les tubes à vide encombrants et inefficaces, révolutionnant ainsi la conception et la fonctionnalité des ordinateurs.
- Les transistors, étant beaucoup plus petits, plus fiables et plus économies en énergie que les tubes à vide, ont caractérisé la deuxième génération des ordinateurs (1953 – 1955).
- Le TRADIC (Transistor Digital Computer), développé pour l'US Air Force, symbolise une avancée considérable par rapport aux ordinateurs de la première génération.
- Mis en service en 1954, le TRADIC fonctionnait avec environ 800 transistors, rendant sa taille plus gérable et sa fonctionnement plus stable et efficace.



## DÉVELOPPEMENT DES ORDINATEURS AU FIL DES ÉPOQUES

### DÉVELOPPEMENT DES ORDINATEURS AU FIL DES ÉPOQUES

#### Troisième génération des ordinateurs (1960-1969)

- Les années 1960 ont été marquées par des changements révolutionnaires dans le domaine de la technologie informatique, notamment l'introduction des circuits intégrés.
- Les circuits intégrés ont été le moteur principal de la miniaturisation des ordinateurs, conduisant à l'émergence de la troisième génération d'ordinateurs entre 1960 et 1969, souvent qualifiée de génération des « mini-ordinateurs ».
- Avant cette époque, les ordinateurs étaient de grandes machines encombrantes occupant souvent des salles entières.
- Les circuits intégrés ont permis d'emballer de nombreux composants électroniques dans un espace très compact, plus petit, plus rapide et plus fiable que les transistors et les tubes à vide utilisés dans les générations précédentes.



## Histoire de l'évolution des ordinateurs

### Troisième génération des ordinateurs (1960-1969)

- Les mini-ordinateurs, comme l'IBM System-360 en 1964, ont offert une taille réduite, une meilleure gestion de la mémoire et une plus grande fiabilité.
- La miniaturisation a rendu les ordinateurs plus accessibles aux petites et moyennes entreprises.



## Histoire de l'évolution des ordinateurs

### Troisième génération des ordinateurs (1960-1969)

- En parallèle, en 1968, l'université de Berkeley a inventé la première interface graphique avec souris, marquant une avancée majeure dans l'interaction homme-machine.



## DÉVELOPPEMENT DES ORDINATEURS AU FIL DES ÉPOQUES

### Quatrième génération des ordinateurs : les micro-ordinateurs

- En 1973, le centre de recherche Xerox Parc a franchi une étape supplémentaire avec la conception du Xerox Alto, un micro-ordinateur révolutionnaire intégrant des technologies devenues des standards dans les ordinateurs personnels modernes.
- Le Xerox Alto était équipé d'un clavier, d'un moniteur pour l'affichage graphique, et introduisait l'utilisation d'une souris comme dispositif de pointage, marquant l'avènement de l'interface utilisateur graphique (GUI).
- Bien qu'initialement destiné à un usage interne et à la recherche, le Xerox Alto a eu un impact profond sur l'industrie informatique, inspirant des aspects des ordinateurs personnels ultérieurs, tels que les célèbres Apple Macintosh et Microsoft Windows. Son design innovant a jeté les bases des systèmes informatiques interactifs et conviviaux que nous utilisons aujourd'hui.



## LES PRINCIPAUX COMPOSANTS D'UN ORDINATEUR



## DÉVELOPPEMENT DES ORDINATEURS AU FIL DES ÉPOQUES

### Quatrième génération des ordinateurs : les micro-ordinateurs

- L'émergence des micro-ordinateurs dans les années 1970 a marqué un tournant décisif dans l'histoire de l'informatique, rendant la technologie accessible au grand public.
- Cette révolution a été rendue possible grâce à l'invention du microprocesseur, un dispositif intégrant toutes les fonctions d'un processeur d'ordinateur sur un seul circuit intégré.
- En 1972, le Micral N, souvent considéré comme le premier micro-ordinateur commercial, a été introduit, utilisant l'Intel 8008, l'un des premiers microprocesseurs disponibles sur le marché, représentant une innovation significative.
- Contrairement aux ordinateurs de bureau et aux mini-ordinateurs de l'époque, le Micral N était plus compact et abordable, ciblant principalement les entreprises et les établissements d'enseignement.



## LES PRINCIPAUX COMPOSANTS D'UN ORDINATEUR

### Le microprocesseur (CPU)

- Le microprocesseur est un composant vital dans la structure d'un système informatique.
- Il s'agit d'une puce électronique complexe qui exécute les instructions des programmes informatiques, traitant des opérations logiques, arithmétiques, de contrôle, et d'entrée/sortie.
- La fonction du microprocesseur est d'interpréter et d'exécuter les instructions provenant des logiciels et d'autres composants matériels.
- La performance du microprocesseur est déterminée par sa fréquence, mesurée en Hertz (Hz), où un Hertz équivaut à un cycle par seconde.
- Les microprocesseurs modernes fonctionnent généralement à des vitesses de plusieurs gigahertz (GHz), leur permettant d'effectuer des milliards de cycles par seconde.
- La vitesse élevée du microprocesseur permet à l'ordinateur d'exécuter rapidement une multitude de tâches complexes.



## LES PRINCIPAUX COMPOSANTS D'UN ORDINATEUR

### La RAM

- La mémoire vive, ou RAM (Random Access Memory), est un composant essentiel de tout ordinateur, jouant un rôle central dans sa performance globale.
- En tant que forme de stockage de données à court terme, la RAM permet un accès rapide aux fichiers et instructions nécessaires pendant une session active.
- Contrairement à la mémoire de stockage à long terme, comme un disque dur ou un SSD, la RAM est volatile, ce qui signifie que toutes les données stockées sont perdues lorsque l'ordinateur est éteint ou redémarré.
- Lorsqu'un programme ou un fichier est utilisé, il est temporairement chargé dans la RAM, permettant au processeur un accès rapide aux données nécessaires.



## LES PRINCIPAUX COMPOSANTS D'UN ORDINATEUR

### La ROM

- La mémoire morte, ou ROM (Read-Only Memory), est un élément essentiel dans la composition d'un ordinateur.
- Distincte de la mémoire vive (RAM), la ROM a un rôle fondamental et non volatile dans le fonctionnement global de l'ordinateur.
- Contrairement à la RAM, qui perd son contenu lorsque l'alimentation est coupée, la ROM est une mémoire non volatile, préservant les informations même lorsque l'ordinateur est éteint ou redémarré.
- La mémoire ROM contient des instructions cruciales pour les opérations de base de l'ordinateur, telles que le firmware ou le logiciel système intégré qui démarre l'ordinateur.
- Le BIOS (Basic Input/Output System), l'un des composants les plus importants stockés dans la ROM, gère la communication entre le système d'exploitation et les périphériques matériels de l'ordinateur.



## LES PRINCIPAUX COMPOSANTS D'UN ORDINATEUR

### La ROM

- Au démarrage de l'ordinateur, c'est le BIOS qui s'initialise en premier.
- La ROM est utilisée pour stocker des micrologiciels ou firmware pour divers périphériques matériels, comme les cartes mères, les disques durs et les lecteurs optiques.

Ces micrologiciels permettent de contrôler les fonctions de base de ces dispositifs, indépendamment du système d'exploitation ou des logiciels installés sur l'ordinateur.

Bien que la ROM soit généralement conçue pour être lue et non modifiée, certaines formes de ROM, comme l'EPPROM (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory), permettent une réécriture sous certaines conditions, facilitant la mise à jour du firmware ou d'autres instructions système sans nécessiter le remplacement physique de la puce mémoire.



## LES PRINCIPAUX COMPOSANTS D'UN ORDINATEUR

### Disque dur

- Le disque dur, composant essentiel de l'ordinateur, joue un rôle clé dans le stockage permanent des données.
- Contrairement à la mémoire vive (RAM) qui stocke temporairement les données pendant le fonctionnement de l'ordinateur, le disque dur conserve les informations même lorsque l'ordinateur est éteint.
- Le disque dur stocke de manière permanente des éléments tels que le système d'exploitation, les logiciels, ainsi que des fichiers personnels comme les documents, photos et vidéos.
- Il existe principalement trois catégories de disques durs, différencier par leur type de connexion et leur technologie de stockage.



#### DISQUES DURS IDE (INTEGRATED DRIVE ELECTRONICS)



BRANCHEMENT IDE

#### DISQUES DURS SATA (SERIAL ADVANCED TECHNOLOGY ATTACHMENT)



BRANCHEMENT SATA SSD

#### DISQUES SSD (SOLID STATE DRIVES)



BRANCHEMENT

## LES PRINCIPAUX COMPOSANTS D'UN ORDINATEUR

### La Carte mère

- Connectivité Centrale : La carte mère est comme le "cœur" de l'ordinateur, reliant tous les composants ensemble.
- Processeur et Mémoire : Elle abrite le processeur (cerveau de l'ordinateur) et les emplacements pour la mémoire vive (RAM).
- Cartes d'Extension : Elle a des emplacements pour ajouter des cartes supplémentaires, comme une carte graphique pour afficher des images.
- Stockage : La carte mère permet de brancher des disques durs et SSD pour le stockage des données.
- Ports et Connecteurs : On y trouve différents ports pour brancher des périphériques comme les claviers, souris, et USB pour les dispositifs externes.



## LES PRINCIPAUX COMPOSANTS D'UN ORDINATEUR

### La Carte mère

- BIOS/UEFI : Elle a une mémoire spéciale qui aide l'ordinateur à démarrer et à configurer ses composants de base.
- Alimentation : Elle est alimentée par une source d'alimentation qui la relie à l'électricité.
- Format : Il existe différents formats de cartes mères qui déterminent la taille de l'ordinateur.
- Circuits Intégrés : Des petits composants intégrés offrent des fonctions comme le son et le réseau.
- En résumé, la carte mère est un élément crucial, assurant que tous les morceaux de votre ordinateur travaillent ensemble harmonieusement.

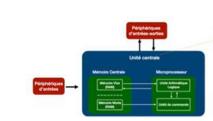


## Partie III

### Les périphériques

Les périphériques/connectiques d'entrée et de sortie

Les différents périphériques sont liés à l'unité centrale de l'ordinateur



Qu'est-ce qu'un périphérique informatique ?

Un périphérique informatique est un dispositif connecté à un système de traitement de l'information central (ordinateur, console de jeu, etc.) et qui ajoute à ce dernier des fonctionnalités.

Il existe trois principaux types de périphériques :

- Les périphériques d'entrées
- Les périphériques de sortie
- Les périphériques d'entrée-sortie

## Les périphériques/connectiques d'entrée et de sortie

Qu'est-ce qu'un périphérique informatique d'entrée ?

Un périphérique d'entrée est un périphérique informatique permettant de communiquer de l'information à un ordinateur.



## Les périphériques/connectiques d'entrée et de sortie

Qu'est-ce qu'un périphérique informatique d'entrée-sortie ?

Un périphérique d'entrée-sortie est un périphérique informatique à double fonctionnalité :

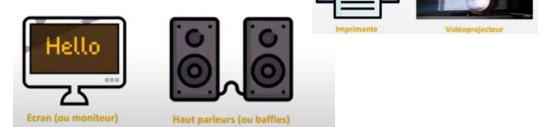
- Introduction de l'information dans l'ordinateur.
- Faire ressortir l'information de l'ordinateur.



## Les périphériques/connectiques d'entrée et de sortie

Qu'est-ce qu'un périphérique informatique de sortie ?

Un périphérique de sortie est un périphérique informatique permettant de communiquer de l'information aux utilisateurs de l'ordinateur



## Partie IV

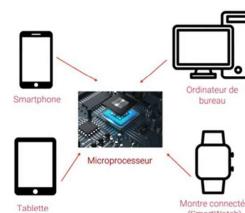
### Evolution du Microprocesseur



### L'architecture du microprocesseur

- ❖ Quel est le composant électronique central qui se cache derrière ces machines et qui permet leur fonctionnement ?

Dans ce grain, nous découvrirons l'architecture du microprocesseur ainsi que son fonctionnement.



### Evolution des microprocesseurs

Nous avons vu dans une séquence précédente qu'en 1945 fut créé le premier ordinateur entièrement électronique du nom d'ENIAC fonctionnant avec des tubes à vide



#### Problème:

- Les Tubes à vide ne sont pas fiable



1955 Arrivée du transistor

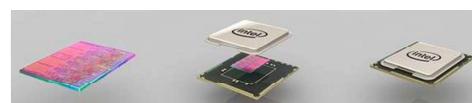
- Les choses vont changer avec l'invention du premier ordinateur à transistor le TRADIC



- Les transistors des composants électroniques à semi conducteurs qui sont beaucoup plus petits, plus fiables et consomment moins d'énergie.

### Circuit intégré : Microprocesseur

- Mais la grande révolution se produira au début des années 70 avec l'apparition du microprocesseur, qui représente un circuit intégré fruit de la miniaturisation des composants électroniques sur une plaque de silicium de quelques cm<sup>2</sup>.



- Ce composant électronique a bouleversé la production des ordinateurs en réduisant le coût énergétique, en diminuant le coût de fabrication et surtout en augmentant la vitesse de calcul.

### Circuit intégré et microprocesseur

#### Circuit intégré : Microprocesseur

- En 1958, création du premier circuit intégré par Jack Kilby.
- En 1969, Marcian Off et Frédérico Fanguin ont inventé le premier microprocesseur que Intel commercialise 2 ans plus tard sous le nom d' Intel 4004
  - Contenait 2300 transistors, pouvait réaliser 92600 opérations par seconde à une fréquence de 740 Khz.
  - Très comparable à l'ENIAC qui occupait 67m<sup>2</sup> pour un poids de 30 tonnes.
  - Aujourd'hui tous nos appareils disposent de tels circuits intégrés.



Microprocesseur Intel 4004



# ENVIRONNEMENT DE TRAVAIL

## Logiciel (Software)



### Systèmes d'exploitation (SE/OS)

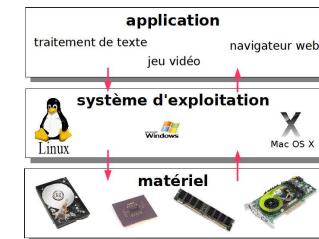
#### Introduction

Le but de cette partie est de donner un aperçu général du fonctionnement d'un système d'exploitation. En effet, pour qu'un ordinateur soit capable de faire fonctionner un programme informatique (appelé parfois application ou logiciel), la machine doit être en mesure d'effectuer un certain nombre d'opérations préparatoires afin d'assurer les échanges entre le processeur, la mémoire, et les ressources physiques (périphériques). De nos jours les systèmes sont très présents dans notre vie quotidienne, et ce dès qu'on utilise un ordinateur, un téléphone ou n'importe quel système informatique. Nous trouvons windows, mac et linux pour un ordinateur, l'iOS et Android pour les smartphones et les tablettes et des systèmes d'exploitations qui vont être spécialisés pour des petites cartes électroniques embarquées comme par exemple la raspberry avec un OS raspbian.

#### Le système d'exploitation

##### 1. Qu'est-ce qu'un système d'exploitation ?

Logiciel qui permet une utilisation simple et efficace des ressources d'un ordinateur



#### Le système d'exploitation

##### 2. Exemples



#### Le système d'exploitation

##### 3. Où le trouve t'on ?



#### Le système d'exploitation

##### 4. A quoi sert-il ?

- A simplifier la vie des utilisateurs et des programmeurs
- Organiser le partage des ressources entre :
  - Plusieurs programmes exécutés simultanément
  - Plusieurs utilisateurs qui utilisent l'ordinateur simultanément
- Protéger l'intégrité du système

### Fonctionnalités d'un SE

Un **système d'exploitation** est chargé d'assurer cette liaison entre les ressources matérielles, l'utilisateur et les applications. Ainsi lorsqu'un programme désire accéder à une ressource matérielle, il ne lui est pas nécessaire d'envoyer des informations spécifiques au périphérique, il lui suffit d'envoyer les informations au système d'exploitation, qui se charge de les transmettre au périphérique concerné via son pilote.

#### Rôles

Dans un ordinateur, le système d'exploitation

gère le ou les processeurs ainsi que la mémoire.

l'interface avec l'utilisateur

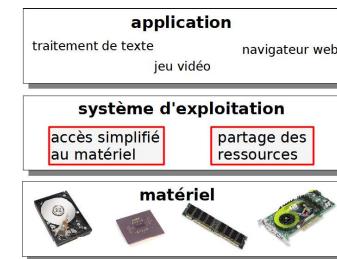
Il fait fonctionner les périphériques (clavier, souris, surface tactile, écran, disque dur, lecteur de DVD, lecteur de cartes mémoire...).

Gère les fichiers et les accès



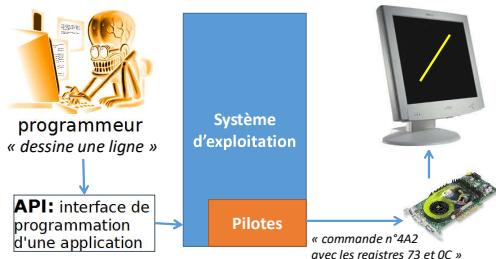
#### Le système d'exploitation

##### 4. A quoi sert-il ?



## Le système d'exploitation

### 4. A quoi sert-il ? Simplifier l'accès au matériel



### 2 - Fonctionnalités d'un système d'exploitation:

#### 2.2 Gestion de la mémoire

- Gestion de la **mémoire vive** : le système d'exploitation est chargé de gérer l'espace mémoire alloué à chaque application et, le cas échéant, à chaque usager. En cas d'insuffisance de mémoire physique, le système d'exploitation peut créer une zone mémoire sur le **disque dur**, appelée «**mémoire virtuelle**». La mémoire virtuelle permet de faire fonctionner des applications nécessitant plus de mémoire qu'il n'y a de mémoire vive disponible sur le système. En contrepartie cette mémoire est beaucoup plus lente.

58

### 2 - Fonctionnalités d'un système d'exploitation:

#### 2.1 Gestion de l'unité centrale (mémoire et processeur)

- Gestion du **processeur** : le **système d'exploitation** est chargé de gérer l'allocation du processeur entre les différents programmes grâce à un algorithme d'ordonnancement. Le type d'ordonnanceur est totalement dépendant du **système d'exploitation**, en fonction de l'objectif visé.

56

### 2 - Fonctionnalités d'un système d'exploitation:

#### 2.1 Gestion de l'unité centrale (mémoire et processeur)

- Le **système d'exploitation** gère l'exécution des applications et exécute les applications en affectant les ressources nécessaires à leur bon fonctionnement.
- Le **système d'exploitation** gère l'allocation du processeur entre les différents programmes.
- Comment ?
  - grâce à un **algorithme d'ordonnancement**.

#### Processus d'ordonnancement

57

### 2 - Fonctionnalités d'un système d'exploitation:

- Gestion des droits** : le système d'exploitation est chargé de la sécurité liée à l'exécution des programmes en garantissant que les ressources ne sont utilisées que par les programmes et utilisateurs possédant les droits adéquats.

61

### 2 - Fonctionnalités d'un système d'exploitation:

- Gestion des fichiers** : le système d'exploitation gère la lecture et l'écriture dans le **système de fichiers** et les droits d'accès aux fichiers par les utilisateurs et les applications.



Applications	
Système de fichiers virtuel	
EXT2/3	ReiserFS
NFS	DOS
ISO9660	NTFS
Pilotes E/S	
Périphériques	

62

### 2 - Fonctionnalités d'un système d'exploitation:

- Gestion des informations** : le système d'exploitation fournit un certain nombre d'indicateurs permettant de diagnostiquer le bon fonctionnement de la machine.

63

## Récapitulatif : Fonctionnalités du noyau d'un SE

A travers ce que nous définissons des appels systèmes, le noyau permet aux éléments matériel et logiciel de communiquer entre eux, de fonctionner ensemble et de former un tout, il assure la majorité des fonctionnalités d'un SE à savoir :

Pour récapituler, nous pouvons dire qu'un SE est un ensemble d'outils qui permettent à l'ordinateur d'être stable, de se connecter à internet, de gérer la mémoire, les fichiers et le matériel rattachés à l'ordinateur.

### Fonctionnalités du noyau d'un SE

- La gestion des processus ;
- L'utilisation et la gestion des ressources de l'ordinateur comme la mémoire ;
- Le stockage et la manipulation de fichiers ;
- La gestion des Entrées/Sorties ;
- La gestion des communications Réseaux.

## Composants d'un SE

La partie principale d'un OS est le Noyau (Kernel) qui permet d'assurer ses principales fonctionnalités. Pour des raisons de sécurité, l'utilisateur n'a pas un accès direct et libre au noyau mais il passe par des entités intermédiaires :

**Les Interfaces de programmation d'application ou API.** Sont des outils qui permettent d'aider les développeurs à créer des programmes qui pourront tourner sur l'OS cible.

**Les interfaces graphiques.** Une interface graphique utilisateur (ou GUI) est une interface permettant d'utiliser le système d'exploitation en utilisant des éléments graphiques comme les icônes, les menus et les images pour faciliter l'utilisation par l'utilisateur.

**Les commandes.** Permettent aux utilisateurs avancés ou professionnels d'interagir avec le SE via un terminal. Dans ce terminal, nous pouvons écrire des commandes et avoir en retour les résultats.

## Conclusion

Pour récapituler, nous pouvons dire qu'un SE est un ensemble d'outils qui permettent à l'ordinateur d'être stable, de se connecter à internet, de gérer la mémoire, les fichiers et le matériel rattachés à l'ordinateur.

