Architecture des ordinateurs & Algorithmique

Partie I : Architecture des ordinateurs

Chapitre 1 : Structure générale et fonctionnement de l'ordinateur

1ère Année Cycle Préparatoire Intégré / Semestre 1

ENSA Khouribga

Pr. DARGHAM Abdelmajid

Année universitaire : 2018/2019

Objectifs

- **Comprendre les éléments de base d'un ordinateur**
- **Comprendre le fonctionnement d'un ordinateur**

Sommaire

- Qu'est-ce qu'un ordinateur ?
- Structure externe d'un ordinateur
- Structure interne d'un ordinateur

Qu'est-ce qu'un ordinateur ?

Qu'est-ce qu'un ordinateur ?

- Un **ordinateur** est une **machine électronique** capable :
  - de **recevoir** une information à travers un organe d'entrée.
  - de **mémoriser** une information sur un organe de mémorisation.
  - d'**effectuer automatiquement un traitement** sur une information suivant un programme.
  - de **délivrer** une information sur un organe de sortie.

Qu'est-ce qu'un ordinateur ?

- **Tâches fondamentales** d'un ordinateur :
  - **Récupération des informations** (***Tâche d'entrée / Input operations***)
  - **Stockage et mémorisation des informations** (***Tâche de mémorisation / Memory operations***)
  - **Traitement automatiquement des informations** (***Tâche de traitement / Processing operations***)
  - **Distribution des informations** (***Tâche de sortie / Output operations***)

Qu'est-ce qu'un ordinateur ?

- Un ordinateur présente deux aspects fondamentaux :
  - **Aspect physique**, le **matériel** (***hardware***) qui représente la structure visible de l'ordinateur.
  - **Aspect virtuel** ou **abstrait**, le **logiciel** (***software***) qui représente la structure interne (cachée) d'un ordinateur.

Structure externe d'un ordinateur

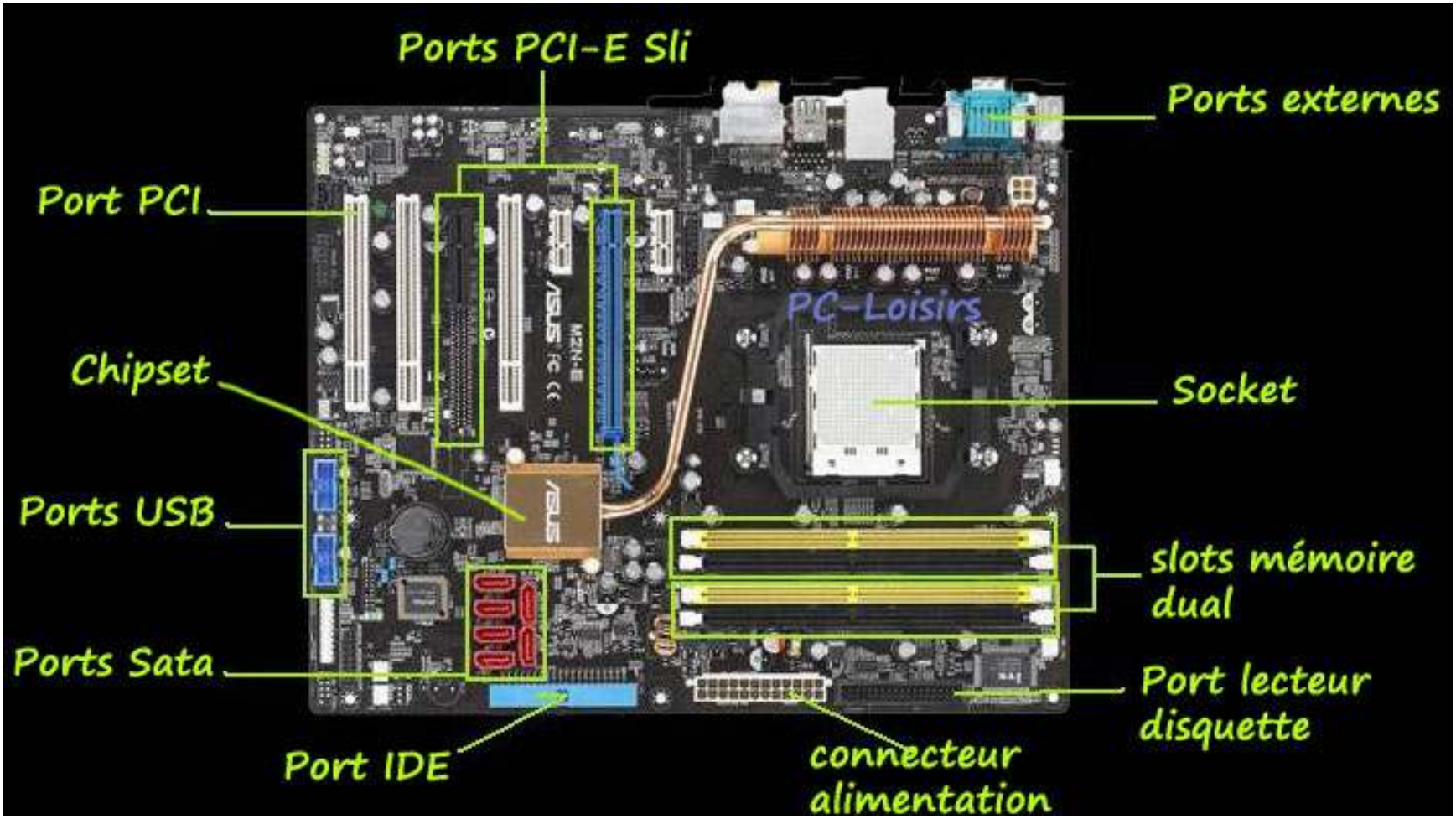
Structure externe d'un ordinateur

- Le matériel d'un ordinateur se compose de deux systèmes :
  - **Système central** : comprend la **mémoire centrale** et l'**unité centrale de traitement**
  - **Système périphérique** : comprend les **organes d'entrée** et les **organes de sortie**

Structure externe d'un ordinateur

- Matériellement, un ordinateur est composé des :
  - **cartes** : elles-mêmes construite à partir de **composants électroniques**.
  - **périphériques** : écran, clavier, disques, etc…

Structure externe d'un ordinateur



Structure externe d'un ordinateur

- La **carte mère** :
  - c'est l'**élément central** d'un ordinateur
  - elle assure l'**interconnexion** entre tous les autres composants.

Structure externe d'un ordinateur

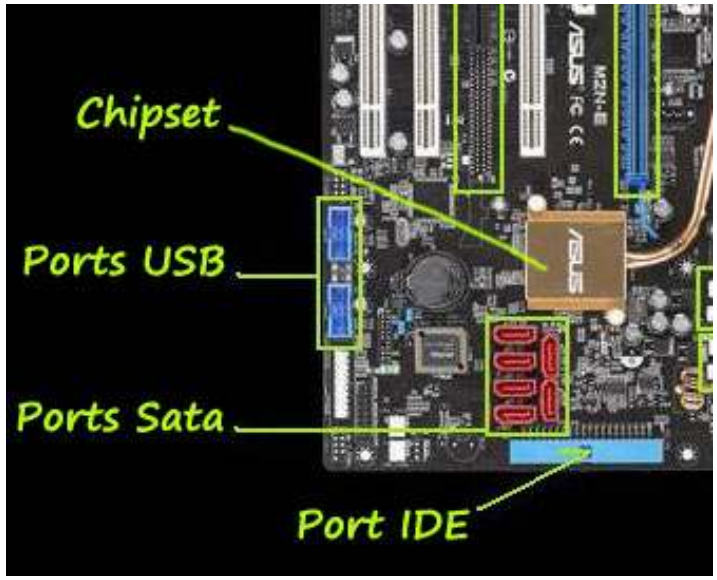
- La **carte mère** : le **socket**
  - Le **socket** est le support qui permet au processeur d'être branché sur la carte mère.

Structure externe d'un ordinateur

- La **carte mère** : le **support de mémoire**
  - Les cartes mères disposent de plusieurs supports mémoire permettant de connecter de la mémoire vive (la RAM) sous la forme de **barrettes**.

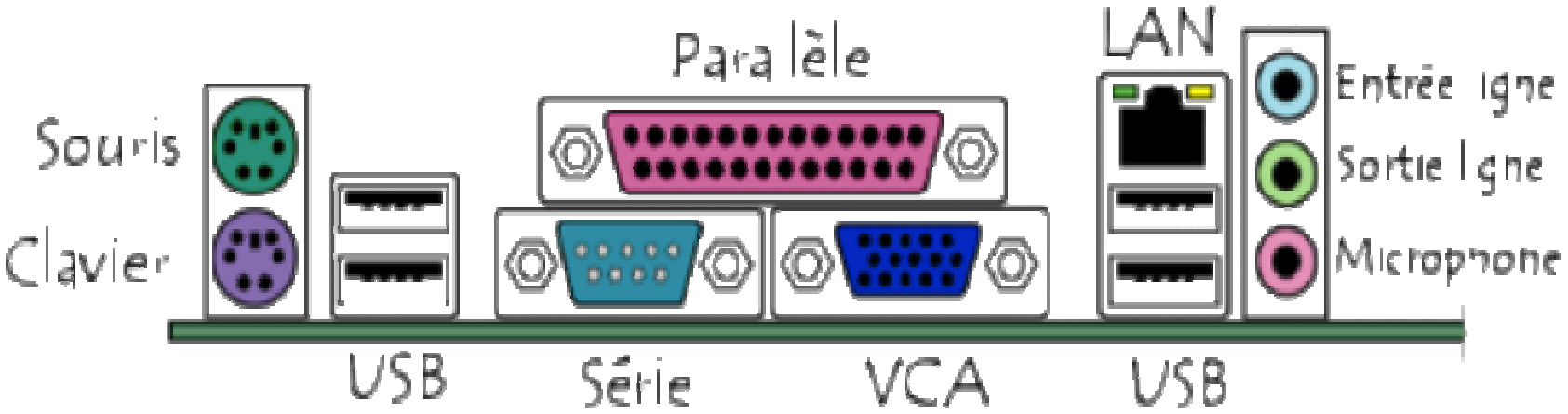
Structure externe d'un ordinateur

- La **carte mère** : le **chipset**
  - Un **chipset** est un composant électroniques inclus dans la carte mère permettant de gérer les flux de données du processeur(s), la mémoire et les périphériques.



Structure externe d'un ordinateur

- La **carte mère** : les **ports externes**



Structure externe d'un ordinateur

- La **carte mère** : les **ports externes**
  - **Les ports PS2, parallèle, série**
    - L'ensemble de ces ports a quasiment disparu des cartes mères actuelles
    - Le **port PS2** est destiné à connecter un clavier ou une souris
    - Les **ports parallèles** autorisent l'utilisation d'une imprimante
    - Les **ports série** (ports RS-232) sont fréquemment utilisées dans l'industrie pour connecter différents appareils électroniques (automate, appareil de mesure, etc.)

Structure externe d'un ordinateur

- La **carte mère** : les **ports externes**
  - **Les ports RJ45**
    - La quasi-totalité des cartes mères possède une voire plusieurs, **prises réseaux** (**RJ45**)
    - Ces connecteurs supportent différents taux de transfert, les plus courants sont 100 Mbit/s ou 1 Gbit/s (1000 Mbit/s)

Structure externe d'un ordinateur

- Les **périphériques d'entrée** permettent de réaliser la tâche d'entrée (***Input Operations***)
- Exemples :
  - **Clavier** (***Keyboard***)
  - **Souris** (***Mouse***)
  - **Scanner**
  - **Microphone**
  - **CD-ROM**
  - **Manette de jeu** (***Joystick***)

Structure externe d'un ordinateur

- Les **périphériques de sortie** permettent de réaliser la tâche de sortie (***Output Operations***)
- Exemples :
  - **Écran** (***Monitor***)
  - **Imprimante** (***Printer***)
  - **Table traçante**
  - **Haut-parleur** (***Speaker***)

Structure externe d'un ordinateur

- La tâche de mémorisation (***Memory Operations***) est assurée par des mémoires
- Il y a deux sortes de mémoires :
  - **La mémoire principale** (***Main Memory***)
  - **Les mémoires secondaires** (***Auxiliary Storage***)

Structure externe d'un ordinateur

- La **mémoire principale** (ou **centrale**) fait partie du **système central** d'un ordinateur
- Elle est divisée en deux parties :
  - La **ROM** (***Read Only Memory***) : la mémoire à lecture seule, c'est la **mémoire morte** de l'ordinateur.
  - La **RAM** (***Random Access memory***) : la mémoire à lecture/écriture : c'est la **mémoire vive** de l'ordinateur.

Structure externe d'un ordinateur

- La **ROM** est une **mémoire permanente** qui stocke les **instructions de démarrage** (***BIOS***) d'un ordinateur et une partie du **système d'exploitation** (***Operating System***)
- Cette mémoire ne peut stocker aucune information de l'utilisateur
- Les données du **BIOS** sont fixées par le constructeur une fois pour toute et ne peuvent pas être modifiées par l'utilisateur

Structure externe d'un ordinateur

- Le **BIOS** (***Basic Input Output System***) comprend un ensemble de **fonctions** qui permettent d'**effectuer des opérations de base lors de la mise sous tension**
- Il est chargé d'**initialiser l'ordinateur** avant le démarrage du système d'exploitation
- Il est le premier programme chargé en mémoire dès que l'ordinateur est allumé.

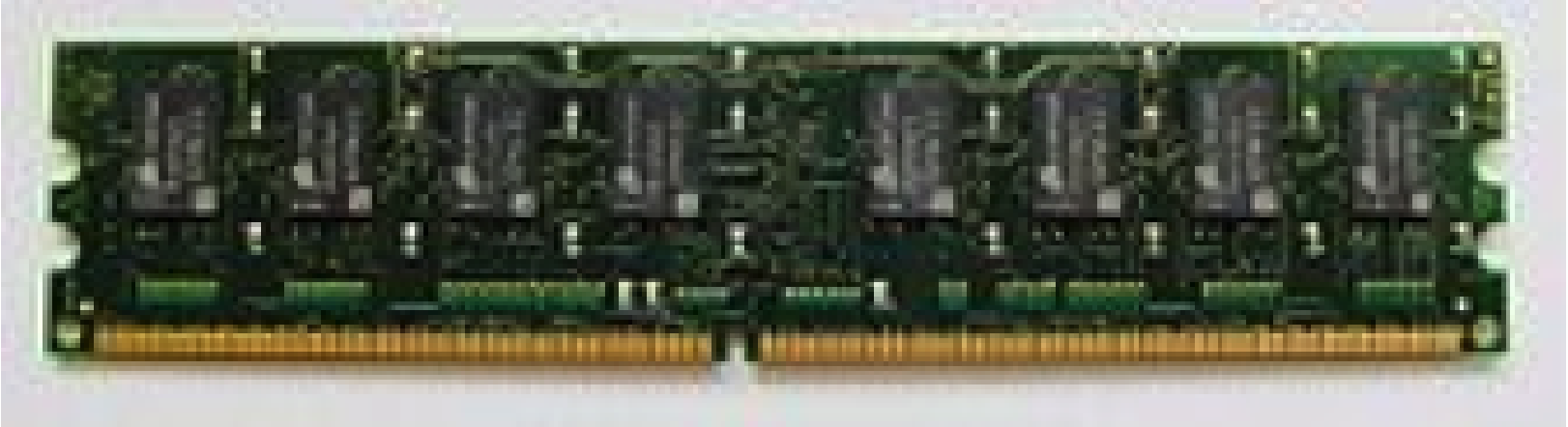
Structure externe d'un ordinateur

- Il assure plusieurs fonctions:
  - Effectuer l'ensemble des tests avant le démarrer du OS : vérifier le bon fonctionnement de la carte mère, les RAM, etc.
  - Vérifier que tous les périphériques d'E/S sont bien connectés à la carte mère et qu'ils fonctionnent correctement
  - Chercher un disque sur lequel il y a un système d'exploitation prêt à démarrer
  - Démarrer le système d'exploitation

Structure externe d'un ordinateur

- La **RAM** est une **mémoire volatile** qui stocke les **données et les programmes** en cours d'exécution
- Le contenu de cette mémoire s'efface automatiquement après l'arrêt de l'ordinateur.
- C'est aussi la **mémoire de programmation** : une fois enregistré, un programme doit être chargé dans la **RAM** pour être exécuté par la suite.

Structure externe d’un ordinateur



Structure externe d'un ordinateur

- Les **mémoires secondaires** (ou **mémoires de masses**) permettent la **conservation des informations à long terme**.
- Exemples :
  - **Disquettes**
  - **CD-ROM**
  - **Disques dures**
  - **Clés USB**
  - **Disquettes Zip**
  - **Bandes magnétiques**

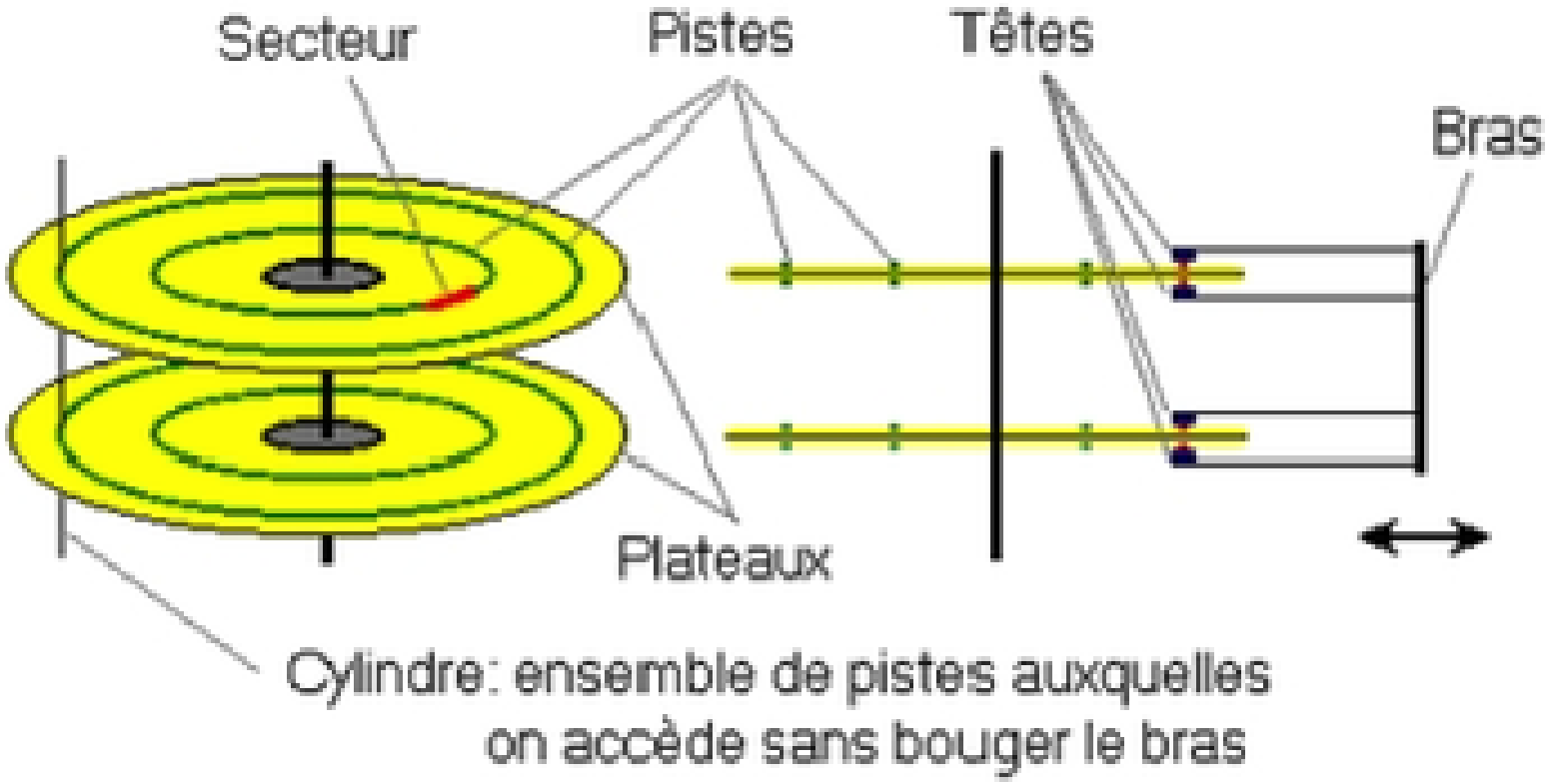
Structure externe d'un ordinateur

- Le **disque dur**
  - Le disque dur est un type de mémoire de masse (non volatile) encore très répandu

Structure externe d'un ordinateur

- Le **disque dur**
  - Il est constitué d'un ou plusieurs **plateaux** et d'un **bras mobile** sur lequel se trouvent les **têtes de lecture**
  - chaque **face du plateau** est divisée en **pistes circulaires concentriques**
  - chaque **piste** se divise en **secteurs**.
  - En général, un secteur contient **512 octets**

Structure externe d'un ordinateur



Structure externe d'un ordinateur

- La tâche de traitement (***Processing Operations***) est assurée par le **processeur** de l'ordinateur
- Celui-ci est composé de deux parties :
  - **L'unité arithmétique et logique (UAL) (*Arithmetic and Logic Unit*)**
  - **L'unité de commande ou de contrôle (UCmd) (*Control unit*)**

Structure externe d’un ordinateur

Structure externe d'un ordinateur

- Le **processeur** est le **cerveau** de l'ordinateur, car son rôle est d'exécuter les instructions machines qui composent les programmes informatiques
- C'est aussi le **cœur** de l'ordinateur, parce qu'il exécute ces instructions au **rythme** (très rapide) **de son horloge interne**, appelé sa **fréquence**.

Structure externe d'un ordinateur

- L'**UAL** effectue les **opérations machines** de l'ordinateur qui sont :
  - soit des **opérations arithmétiques** (addition, soustraction, multiplication , …etc)
  - soit des **opérations logiques** (conjonction logique, disjonction logique, négation logique, comparaison, …etc)

Structure externe d'un ordinateur

- L'**UCmd** effectue les **opérations de contrôle de fonctionnement** de l'ordinateur
- Elle constitue l'**intermédiaire** (l'interface) entre la **mémoire centrale**, l'**UAL** et les **périphériques d'E/S**
- Elle **orchestre** toutes les opérations de l'ordinateur

Structure interne d'un ordinateur

Structure interne d'un ordinateur

- La **structure interne** de l'ordinateur se compose de **logiciel** (***software***).
- Le **logiciel** comprend l'ensemble des **programmes installés** sur l'ordinateur.
- Pour son exécution, un **logiciel** utilise les ressources matérielles de l'ordinateur (Mémoire, CPU, etc.).
- Un **logiciel** réalise des traitements pour atteindre un ou plusieurs objectifs au service de ses utilisateurs.

- **Exemples de logiciels :**
  - Le **système d'exploitation** (***Windows***, ***Unix***, ***Linux***, ***Mach OS***, etc.) est un logiciel très important, car il se place entre le matériel et les autres logiciels de l'ordinateur.
  - Le **compilateur** est un logiciel qui permet de traduire des instructions d'un langage de programmation évolué (***C/C++***, ***Java***, etc.) en instructions machines.

- **Exemples de logiciels :**
  - Les **logiciels de bureautique** offrent une suite de programmes, comme :
    - Le traitement de texte (***Word***)
    - Le tableur (***Excel***)
    - La présentation (***PowerPoint***)
    - La publication (***Publisher***)
    - etc.

- **Exemples de logiciels :**
  - Le **navigateur** (***Browser***) est un logiciel qui permet de surfer entre les pages Web sur Internet (***Internet Explorer***, ***Mozilla FireFox***, ***Google Chrome***, ***Opera***, etc.).
  - L'**antivirus** est un logiciel qui permet de chasser les **virus** (***programmes malveillants***) sur l'ordinateur.