

1 • L'informatique

1 • Définition

L'informatique est le domaine d'activité scientifique, technique et industriel concernant le traitement automatique de l'information par des machines.

2 • Historique

Depuis toujours l'homme a cherché à concevoir des machines pouvant l'aider à calculer.

Après la seconde guerre mondiale, les scientifiques développent les premiers ordinateurs entièrement électroniques utilisant des relais électromécaniques ou des tubes à vide. Ces machines sont lentes et encombrantes. L'ENIAC pesait plus de 30 tonnes et occupait 75 m². L'informatique moderne débute avec l'invention du circuit intégré en **1958** par **Jack Kilby**, employé de Texas Instrument.

En **1964 / 1966**, **IBM et Hawlett Packard** lancent ses premières gamme d'ordinateur produit en série et compatible entre eux. Il faut attendre 1971 pour voir apparaître le premier micro-processeur. A partir de cette date, les fabricants de micro-processeur vont suivre la loi de Moore qui veut que la puissance des processeurs doivent doubler tout les 18 mois tout en gardant une taille et un coût constant.

En **1983**, **Apple** conçoit les premiers ordinateurs personnels possédant une souris et une interface graphique facilitant leur utilisation. Le modèle Lisa utilisait un processeur de 5mhz et un disque dur de 5Mo, cependant, les ordinateurs ont une utilisation strictement professionnelle. En parallèle, **Microsoft** commercialise le système d'exploitation **MS-DOS** compatible sur toutes les plateformes. Le système est encore en ligne de commande et ses performances inférieure à ses concurrents. Cependant son faible prix va lui permettre d'envahir rapidement tout le marché.

3 • Les appareils informatiques

Un appareil informatique est un automate composé de circuits électroniques dans lesquels circulent des signaux électriques. Ces signaux représentent des nombres sur lesquels apparaît automatiquement des opérations conformément à des instructions pré-enregistrées.

4 • Le binaire

Les appareils informatique utilisent le **système binaire** pour stocker des informations utiles. Le système binaire (ou code binaire) est un système de numérotation utilisant la base 2.

En anglais : BIT (Binary Digit) les chiffres de la numérotation binaire positionnel.

Il existe également le système Octal en base 8 (de 0 à 7) et le système Hexadécimal en base 16 (de 0 à 9, puis les 6 premières lettres de l'alphabet).

5 • Le standard ASCII (**American Standard Code for Information Interchange**)

Grace au système binaire, un système informatique peut stocker et manipuler toute forme de contenu (images, sons, vidéos, textes, etc...).

Le standard le plus couramment utilisé se nomme l'**ASCII**, ce standard utilise des nombres codés sur **7 bits** et peut donc coder 128 symboles différents. Le standard ASCII est par sa nature limitée, ce qui rend impossible le codage de langues utilisant les accents ou encore des symboles différents de l'alphabet.

L'**UTF-8** est codé sur **8 bits** (28 = 256 symboles) il est très souvent utilisé pour coder la langue française.

2. 1 • L'ordinateur personnel

L'ordinateur personnel, aussi appelé Micro-ordinateur ou PC (Personal Computer) est un appareil informatique destiné à l'usage d'une personne et dont les dimensions lui permettent de tenir sur un bureau. Le PC est composé d'une unité centrale ainsi que d'**interfaces d'entrées** (ex : clavier, souris...) et d'**interfaces de sorties** (ex: hauts parleurs, écran, imprimante...).

Ces interfaces permettent d'échanger des informations entre l'utilisateur humain et la machine. L'ordinateur va traiter l'information en 3 étapes :

- **Réception** d'une information via une interface d'entrée
- **Codage et traitement** de l'information via l'unité centrale
- **Exploitation** de l'information et **résultat** via une interface de sortie

Ces informations sont traitées par l'ordinateur grâce à une **couche matériel** et des **couches logiciel**.

1 • Architecture matérielle

L'architecture matérielle décrit l'agencement des composants électroniques ainsi que leur interaction.

1 • Le processeur

Le processeur exécute toutes les fonctions commandé par le système d'exploitation et les autres logiciels qui contrôlent également le fonctionnement du matériel qui compose l'ordinateur.

2 • La RAM

La mémoire vive, aussi appelé RAM (Random Access Memory) c'est la mémoire informatique utilisée par le processeur pour stocker temporairement des données.

Les caractéristiques de cette mémoire sont :

- rapidité d'accès
- volatilité

3 • La ROM

La mémoire morte, aussi appelé ROM (Read Only Memory) est utilisé pour stocker les informations nécessaires au démarrage d'un ordinateur. Cette mémoire ne peut être modifiée ou effacée.

4 • Le disque dur

Le disque dur est un support de stockage de type masse magnétique. Une mémoire de masse est une mémoire de grande capacité non volatile, qui peut être lu et écrit.

5 • La carte vidéo

La carte vidéo gère l'affichage sur le moniteur, c'est elle qui fait le lien entre le moniteur et la carte mère. La carte vidéo est composée d'un processeur graphique et d'une mémoire dédiée qui permet de libérer une partie de la charge de travail du processeur et de la RAM.

6 • La carte réseau

La carte réseau assure l'interface entre l'ordinateur et un ensemble d'autres machines connectés sur le même réseau (ordinateur, scanner, imprimante, etc...)

7 • Le bus informatique

Le bus informatique est un système de communication entre les composants d'un ordinateur.

8 • L'USB (Universal Serial Bus)

L'USB est un bus informatique qui permet de connecter des périphériques externes à un ordinateur. Ce bus supporte le branchement à chaud (pas besoin de redémarrer) il bénéficie du système «Plug and Play» qui reconnaît automatiquement les périphériques connectés. Enfin, il peut fournir en alimentation électrique de petits périphériques.

9 • Le Firewire

C'est un bus informatique qui possède des caractéristiques similaires à l'USB, cependant sa capacité de débit d'information est plus importante que l'USB. C'est pourquoi il est souvent dédié à l'utilisation de périphérique gérant une grande quantité de données, comme les caméras vidéo.

10 • La carte mère

La carte mère est le composant central de l'ordinateur qui sert à interconnecter tous les autres composants constituant l'ordinateur. La carte mère utilise des circuits spéciaux appelés **Chipset** (empruntés par les bus) afin de permettre le dialogue entre le processeur, la RAM, les disques durs, et l'ensemble des périphériques. Elle dispose de plus d'un **BIOS** (Basic Input Output System) stocké dans la ROM, c'est un programme de démarrage qui permet de tester le matériel et de le configurer. Le BIOS cherche enfin le **BOOT** (le point de démarrage du disque dur) et lance le système d'exploitation.

2. 2 • Le software

Un logiciel (ou Software en anglais), est constitué de programmes permettant à un appareil informatique d'assurer de façon automatique le traitement des données relative à une tâche spécifique.

Il existe 3 types de logiciel :

- les systèmes d'exploitation (Mac OS, Linux, Windows...)
- les logiciels systèmes
- des logiciels applicatifs (Word, Excell, Photoshop...)

1 • Le programme informatique

Le programme est écrit dans un langage de programmation spécifique à l'intérieur du code source. Le langage de programmation permet à un être humain d'écrire des instructions compréhensible par la machine.

Il existe de nombreux langages de programmation destinés à des supports et des tâches différentes, mais tous sont construits à partir d'un langage formel, le plus souvent constitué de mots anglais, de chiffres et de ponctuation. Cependant chaque langage possède sa propre syntaxe.

2 • L'histoire

Jusqu'aux années 1950 les programmeurs doivent saisir des instructions en langage machine, c'est à dire binaire. La programmation est longue et fastidieuse, c'est pourquoi les informaticiens inventent les assembleurs. L'assembleur est un langage permettant la traduction du langage binaire dans un langage utilisant des mots. Cependant ce langage est encore très éloigné du langage humain.

En 1953, **John Backus**, programmeur chez IBM, crée un nouveau langage nommé **Fortran** (Formule Translation). Ce langage permet dès lors d'écrire plus simplement les formules mathématiques puisqu'il traduit directement les équations en binaire.

En 1957, **Grace Hopper**, également programmeur chez IBM, augmente les possibilités de l'informatique en créant le **Cobol** (Common Business Oriented Language). Ce langage permet de développer des logiciels pouvant exécuter de nouvelles tâches comme la gestion comptable.

A ce stade, l'ordinateur ne peut encore traiter qu'une seule tâche à la fois, ce qui rend les opérations très longues.

En 1970, **Dennis Ritchie** et **Ken Thompson**, employés des laboratoires Bell, cherchent à concevoir un programme nommé **Système d'Exploitation** (OS : Operating System) permettant de gérer l'exécution de plusieurs tâches simultanément. Pour cela ils ont besoin de créer un langage beaucoup plus puissant qu'ils nommeront «**C**». Grâce au langage «C», Ritchie et Thompson développent le premier Système d'Exploitation multitâches nommé **Unix**. Ce Système d'Exploitation reste encore populaire aujourd'hui, car il sert toujours de noyaux de base pour 2 des 3 Systèmes d'Exploitation les plus répandus : Linux et Mac OS.

Le développement de la puissance des Systèmes d'Exploitation a permis de concevoir des logiciels de plus en plus importants et donc de plus en plus longs à coder. C'est pourquoi dans les années 80 se développe les langages basés sur le concept inventé par **Alan Key** (1970) : la programmation orientée objet (**POO**). Ces langages permettent de construire un programme à partir de briques virtuelles réutilisables que l'on appelle «objet». Ces objets contiennent tous les attributs qui définissent un élément particulier du programme. De plus les objets peuvent être hiérarchisés afin qu'un objet hérite des attributs d'un autre objet. Les langages les plus célèbres basés sur le POO sont le **Java**, le **C++**, le **PHP** et l'**Actionscript**.

Le concept de programmation le plus récent est l'**UML**, c'est un langage basé sur la modélisation graphique des interactions entre les objets.

2. 3 • Le Système d'Exploitation

Le Système d'Exploitation (OS : Operating System) est un logiciel de type interface homme-machine permettant de gérer et de faire le lien entre les différentes couches informatique.

Le rôle de l'OS dans la couche matérielle est de gérer l'allocation des ressources de chaque composant (processeur, RAM, disque dur, etc...) en fonction des besoins de chaque programme.

Dans la couche application, l'OS ordonnance les besoins de chaque application, il gère également les droits d'accès aux programmes et les droits d'écriture et de lecture sur les fichiers.

Enfin, l'OS met à disposition des outils de diagnostics des fonctions de la machine.

L'OS est composé de 3 parties :

- un noyau (**Kernel**) : gère les fonctions de base comme l'allocation des ressources.
- un interpréteur de commande (**Shell**) : s'occupe de l'interface homme-machine.
- un système de fichiers (**File System**) : gère le stockage et le classement des fichiers.

Il existe différents types d'OS :

- les **monotâches** (DOS)
- les **multitâches** (Mac OS, Windows, Linux)

La plupart des OS multitâches sont également de type préemptif, c'est à dire qu'il planifie et priorise les ressources par le biais d'un ordonnanceur.

Afin de gagner encore en performance, ces OS peuvent également gérer des **Systèmes Multiprocessing**.

Enfin, il existe des OS dédiés aux appareils autonomes comme les Smartphones, les GPS et les Robots, ce sont des OS de type Système Embarqué gérant en priorité les ressources énergétique (Windows Mobile, iOS, Android...).

2. 4 • Logiciel Système

Les Logiciels Systèmes sont des logiciels qui s'occupent des opérations basique effectués par les appareils informatiques.

Ce sont la plupart du temps de petits logiciels programmés pour effectuer de façon automatique, et sans l'intervention de l'utilisateur, des tâches bien précises.

Exemple : les pilotes, drivers, le BIOS...

2. 5 • Logiciel Applicatif

Un logiciel applicatif est un ensemble de programmes assistant un utilisateur dans une tâche spécifique.

Il existe 3 grandes familles :

- le **logiciel sur mesure**, unique et conçu à la demande
- les **progiciels**, édités à plus grande échelle mais destiné à répondre aux besoins spécifiques d'une **activité professionnelle**
- les **logiciels grand publique**, comprenant les **logiciels de bureautique** (traitement de texte, tableur etc...) et de **divertissement** (jeux vidéos, lecteurs multimedia etc...)

2. 6 • Logiciels et droits d'auteur

Logiciel propriétaire

La majorité des logiciels sont de **type Propriétaire**, l'utilisation de ces logiciels est règlementée par un contrat de license. Cette license définit la limitation de duplication de modification et d'usage du logiciel.

Les logiciels développés par les grandes sociétés d'informatique sont la plupart du temps vendus sous license propriétaire.

Ex : Mac OSX, Photoshop, Word...

Logiciel libre

Il existe également des logiciels proposés sous **license libre**. Le concept a été inventé par **Richard Stallman** en 1985 lorsqu'il créa la **Free Software Foundation**. Il conçoit alors le premier OS libre nommé **Gnu** afin que les futurs logiciels libres ne soient pas soumis aux règles des OS propriétaires. Le projet sera finalement terminé par **Linus Torvalds**. Il nommera son nouvel OS : **Linux**. Linux est aujourd'hui un concurrent sérieux de *Windows* et *Mac OS*, notamment pour la gestion des serveurs informatiques. La caractéristique première du logiciel libre est qu'il n'appartient à personne et favorise donc le travail communautaire.

Des communautés d'informaticiens travaillent donc gratuitement pour développer des logiciels libres fonctionnant sur Linux (ex : OpenOffice, Gimp...).

Lors du développement ils ont le choix de distribuer leurs créations sous 2 formes :

- la **license GPL** (General Public License) qui garantit à l'utilisateur sa liberté d'utilisation, de modification et de distribution du logiciel, mais qui impose également le maintien de la license GPL sur tout logiciels dérivés.
- la **license Open Source** qui a les mêmes droits que la license GPL mais sans le devoir de maintenir la license libre.

Ce concept créé par Richard Stallman a finalement apporté beaucoup à l'informatique car il favorise l'innovation en stimulant la concurrence avec les logiciels propriétaires.