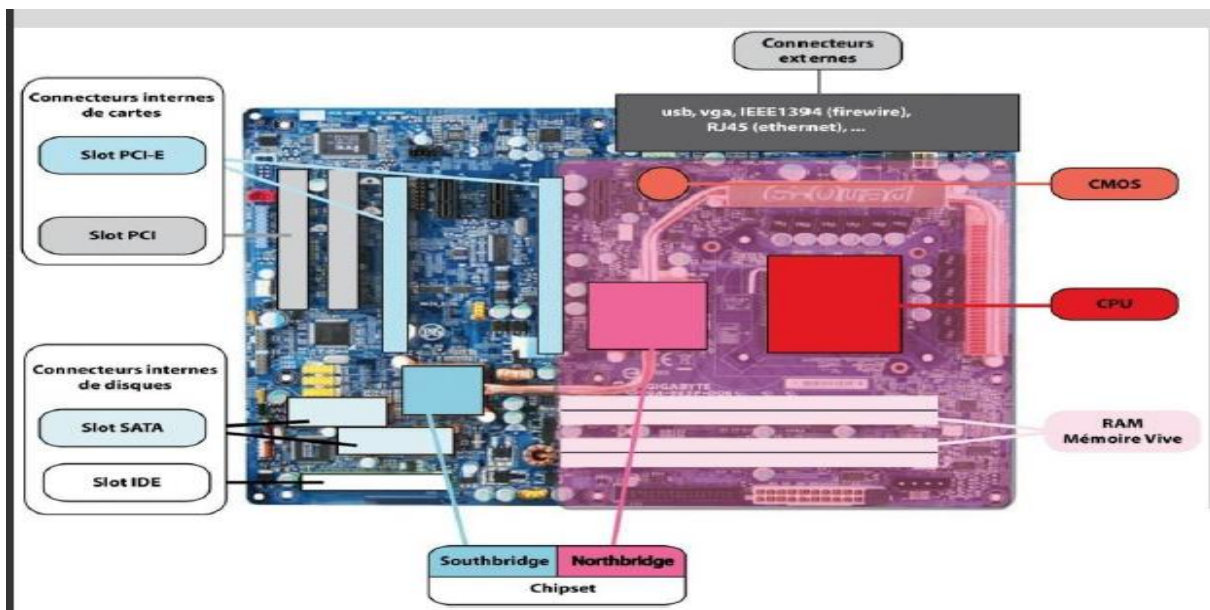


REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DU CONGO
ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET UNIVERSITAIRE
INSTITUT SUPERIEUR DE COMMERCE
ISC – GOMA
B.P. 67 GOMA



COURS D'INFORMATIQUE GENERALE

Cours conçu et dispensé par
l'Ir. Jean KAKULE Musubao

Tél : 0998707246

0896480535

e-mail : kakulemusub@yahoo.fr
jkmusubao@gmail.com

Année académique 2022-2023

A.- PLAN DU COURS

CHAP I : CONSIDERATIONS GENERALES SUR L'INFORMATIQUE

- I. 1- Notions Préliminaires sur l'informatique
- I. 2- a).- Définition de l'Informatique
 - b).-Systèmes informatiques
 - c).- Information et Systèmes d'information
 - d).-Les Systèmes Information
- I. 3- Subdivision de l'Informatique
- I.4- Importance de l'Informatique
- I. 5- Domaines d'application de l'informatique
- I. 6- Relation de l'Informatique avec d'autres disciplines
- I. 7- Langages informatiques

CHAP II : HISTORIQUE DE L'INFORMATIQUE

- II. 1 - Introduction
- II 2 - Les Ancêtres de l'ordinateur
 - II. 2.1 – Le Boulier
 - II. 2.2 - Le Jacquemart
- II. 3 – Les Ordinateurs de la génération une et deux;
- II. 4 - Les Ordinateurs de la 3^{ème} génération
- II. 5 – Les Ordinateurs de la 4^{ème} génération
- II. 6.- Les Ordinateurs de la 5^{ème} génération
- II. 7 - La Révolution des micro-ordinateurs
 - II.7.1.- Le PC
 - II.7.2.- Le PCXT
 - II.7.3.- Le PCAT
 - II.7.4.- Le PENTIUM
 - II.7.5.- La Classification moderne des ordinateurs

CHAP III : ARCHITECTURE DE L'ORDINATEUR

- III. 1 : Définition
- III. 2 : Structure d'un ordinateur
 - III. 2.1- L'Unité Centrale et ses composants
 - III. 2.2- Les Périphériques Internes
 - III. 2.3- Les Périphériques externes
 - III. 2.4- Les autres périphériques
- III. 3 : Principe de fonctionnement d'un Ordinateur
 - III. 3.1- Notions
 - III. 3.2- Principales fonctions assurées par un Ordinateur
- III. 4 : Les Supports Informatiques
- III. 5 : Quelques abréviations importantes
- III. 6 : Comment démarrer / Eteindre votre matériel informatique.

CHAP IV : REPRESENTATION DES DONNEES

- IV. 1 : Les Systèmes de Numération
 - IV. 1.1 : Le Système décimal
 - IV. 1.2 : Le Système binaire
 - IV. 1.3 : Le Système octal
 - IV. 1.4 : Le Système Hexadécimal
- IV.2 : Codes de représentation des données
 - IV.2.1 : Introduction
 - IV.2.2 : Le Système décimal codé binaire (DCB)
 - IV.2.3 : Le Code à 7 bits : Le Code ASCII
 - IV.2.4 : Le Code EBCDIC
 - IV.2.5 : Organisation des informations
 - IV.2.6 : Les unités de l'information.

CHAP V : LES PROGRAMMES INFORMATIQUES

- V.1 : Généralités
- V.2 : Typologie
- V.3 : Programmes de base
- V.4 : Les Logiciels d'application.

CHAP VI : LES RESEAUX INFORMATIQUES

- VI.1. Notions et Généralités sur les Réseaux informatiques
- VI.2. Les avantages des réseaux informatiques
- VI.3. Type des réseaux
- VI.4. Matériels utilisés pour les connexions des réseaux informatiques
- VI.5. Internet
 - a. Définition et Contexte
 - b. Historique de l'Internet
 - c. Les protocoles utilisés sur Internet
 - d. Finalités de l'Internet
 - e. Avantages de l'Internet
 - f. Inconvénients de l'Internet
 - g. Le WWW et les Services web

CHAP VII : LES VIRUS INFORMATIQUES

- VII.1. Définitions et contexte
- VII.2. Types de Virus
- VII.3. Notion d'Antivirus
- VII.4. Méthodes d'infection
- VII.5. Signes d'infection par un Virus

CONCLUSION

B.- OBJECTIFS DU COURS

L'Informatique est devenue aujourd'hui un outil incontournable pour l'intellectuel qui veut se former, s'informer et rester compétitif dans un monde où la digitalisation (le chiffre et la numérisation) devient la règle plutôt que l'exception. Ce cours vise plusieurs objectifs dont les plus importants sont :

- Fournir un vocabulaire de base susceptible de favoriser l'intégration de l'étudiant dans notre monde devenu de plus en plus digitalisé ;
- Assurer une compréhension d'ensemble de l'environnement du traitement automatisé de l'information ;
- Introduire les concepts généraux relatifs à l'Informatique et aux réseaux en particulier
- Informer l'étudiant sur la vision générale de l'informatique dès sa genèse jusqu'aux inventions actuelles,
- Aider l'étudiant à saisir et à comprendre le fonctionnement d'un ordinateur,
- Donner des habiletés à la manipulation et à l'usage d'un ordinateur dans la pratique quotidienne.
- Aider l'étudiant à découvrir l'importance de cet outil de travail et à s'intéresser à cette branche si possible dans sa formation.
- Habituer l'étudiant à s'intégrer ou à s'adapter dans le domaine de la mondialisation de l'information
- Amener l'étudiant à maîtriser les commandes essentielles du système d'exploitation
- Rendre capable l'étudiant à savoir sauvegarder les informations sur d'autres supports magnétiques
- Faire comprendre à l'étudiant comment les ordinateurs et les supports informatiques sont attaqués par les virus.

En effet d'une manière spécifique, l'étudiant qui aura suivi ce cours avec assiduité et abnégation sera capable de :

- identifier et de distinguer nettement les principaux domaines d'intervention de l'informatique.
- distinguer nettement les principales parties d'un PC (Personnel Computer) et sera aussi en mesure d'expliquer la façon dont on les exploite

- Comprendre le développement du matériel informatique et du logiciel ;
- Comprendre l'utilité de l'ordinateur pour le traitement de l'information ;
- Faire un bref aperçu historique de l'informatique
- Distinguer l'évolution technique des ordinateurs : les différents types d'ordinateurs, leurs caractéristiques et leur rôle,
- D'expliquer les termes usuels de l'informatique
- Définir l'ordinateur et d'expliquer son utilité dans la vie quotidienne et professionnelle ;
- Faire le codage des informations dans un système informatique et de maîtriser les différents systèmes de numération ;
- Représenter et comparer les différents systèmes de numération et établir les conversions nécessaires,
- Décrire la structure et le fonctionnement de l'ordinateur, citer les différents composants de l'ordinateur et citer les différentes unités de l'ordinateur,
- Classifier et distinguer les différents types de clavier, de reconnaître et utiliser les différentes touches des fonctions ;
- Manipuler le clavier en utilisant correctement ses différentes unités,
- Citer les différentes parties de l'unité centrale, donner leur importance et leur rôle
- Définir un logiciel et distinguer un logiciel de base ou système d'exploitation d'un logiciel d'application
- Citer quelques systèmes d'exploitation
- Définir et décrire le Windows, Expliquer et montrer comment mettre en marche le Windows (Expliquer et montrer comment démarrer et arrêter un ordinateur et un programme en général);
- Identifier et expliquer tous les éléments de l'écran de Windows et apprendre comment ouvrir et fermer un document d'un logiciel d'application.
- Avoir un aperçu général sur les réseaux informatiques et leur utilité dans le monde actuel.
- Distinguer les différents types de virus et comment protéger les équipements informatiques.
- Etc.
-

CHAP I : CONSIDERATIONS GENERALES SUR L'INFORMATIQUE

I. 1- NOTIONS PRÉLIMINAIRES SUR L'INFORMATIQUE

Le cours d'informatique générale est un cours non seulement très intéressant mais aussi et surtout très très important; nous sommes donc très encouragé de vous le présenter. En fait, la période pendant laquelle nous vivons, le 21^{ème} siècle est un siècle de grande vitesse. Les inventions se succèdent les unes après les autres et la science qui semble dominer toutes les autres aujourd'hui, **c'est l'Informatique**.

Avec le caractère actuel envahissant de l'informatique, avec l'utilisation devenue presque quotidienne et presque obligatoire de l'ordinateur, il est indispensable à un formateur, à un gestionnaire de développer et d'entreprise d'apprendre l'informatique. **C'est d'ailleurs une impérative et une urgence** ! La maîtrise parfaite de l'informatique pourra améliorer la qualité de son travail, augmentera sa rentabilité administrative, mais aussi et surtout, l'informatique facilitera l'exécution de ses tâches quotidiennes.

Dans son ouvrage intitulé « l'informatique », Pierre Mathelot reconnait que l'informatique apporte un nouvel élan dans l'entreprise parce que l'utilisation des calculateurs électroniques (ordinateurs) a permis l'automatisation de ses traitements, ce qui par voie de conséquence, a conduit à une modification des structures et des méthodes de travail. Elle rend possible de disposer de plus d'informations plus riches, plus variées et d'une manière rapide.

Enfin, notre ère est celle de la circulation de l'information et de son traitement. L'homme d'aujourd'hui subit une invasion de l'information. Il est littéralement noyé dans une masse d'informations provenant en même temps d'une multitude des sources. Le grand problème qui se pose alors est celui de savoir comment recueillir ces informations, les conserver, les organiser, les analyser, afin d'en tirer le maximum des profits. Dans la grande mouvance de cette époque de vitesse, posséder l'information est aussi synonyme de détenir le pouvoir.

Dans la mesure où l'informatique s'intéresse spécialement à la manipulation de l'information sous ses divers aspects, il n'est plus possible de la dissocier de la marche de notre monde actuel.

En effet, notre objectif est de faire de vous des véritables utilisateurs d'ordinateur, et pourquoi pas des vrais informaticiens ! (Savoir dégager la différence entre un Utilisateur et un Informaticien).

NB :

- **Un Utilisateur** : C'est celui qui travaille à l'ordinateur sans être spécialiste en Informatique. Il ne fait que ce qu'on lui a appris et pas plus. S'il essaie d'aller plus loin, il peut arriver à détruire même l'ordinateur.
- **Un Informaticien** : n'est pas toute personne travaillant à l'ordinateur. Ce terme est réservé au personnel très qualifié, ayant une bonne maîtrise de la technique informatique c'est-à-dire celui qui est capable de comprendre le fonctionnement de l'ordinateur, d'écrire un programme et de l'installer, capable de dépanner un ordinateur, en fait, c'est lui qui enseigne l'utilisateur.

Mais alors que signifie le mot " Informatique" ?

I.2.- a).- DEFINITION DE L'INFORMATIQUE

Le mot informatique est un mot valise (un contenant) formé par la jonction des termes **information** et **automatique**. En anglais on parle de "Computer science" ou "electronic data processing" qui signifie informatique. Ce mot a été proposé en 1962 par PHILIPPE DREYFUS .

- Du point de vue étymologique, l'informatique est une automatisation de l'information ou plus exactement un traitement automatique de l'information.
- La première définition en français de l'informatique par l'académie française a été donné en 1965. Selon l'académie française, l'informatique est la science du traitement systématique et rationnel de l'information considérée comme le *support* des connaissances dans les différents domaines techniques, économiques et sociaux notamment au moyen des machines automatiques.
- L'informatique peut être donc considérée comme la science qui traite de la théorie de la conception et de l'application des systèmes de traitement de l'information.
- Autrement dit l'informatique est à la fois une science, une technique et une activité. L'informatique théorique et l'étude mathématique précisent des problèmes et des phénomènes du calcul. Ici l'accent n'est pas mis sur les programmes spécifiques mais plutôt sur les idées de base qui permettent la solution des problèmes.

Plusieurs auteurs donnent des définitions variées les uns des autres mais tous s'accordent sur un même point que l'informatique :

- est une science qui permet de traiter automatiquement l'information ;
- est une science qui étudie les normes et techniques pouvant aboutir au traitement automatique et plus aisé de l'information à l'aide des machines automatiques (les ordinateurs).
- Bref, l'informatique est la science du traitement de l'information par des ordinateurs.

b).- Les Systèmes informatiques :

Un Système Informatique est un ensemble d'un certain nombre d'éléments qui permettent un traitement automatique plus aisé de l'information. Les composantes d'un système informatique sont les suivants :

1. L'Ordinateur + ses périphériques de l'ordinateur
2. L'Homme

Un système informatique se compose d'une part du matériel informatique (ordinateur ou hardware), d'autre part des programmes (logiciel ou software) et des hommes indispensables au fonctionnement du matériel. Un système informatique est donc composé des éléments suivants :

- L'Ordinateur est l'outil utilisé pour traiter automatiquement l'Information. L'ordinateur et ses périphériques : ou Hardware : C'est la partie palpable de l'ordinateur ou sa quincaillerie.
 - Les périphériques permettent d'introduire et de transporter les données ou l'information au sein de l'ordinateur ainsi que de les conserver.
 - Les logiciels et programmes d'application : ou Software : C'est la partie invisible qui est la suite d'instructions permettant à l'utilisateur de communiquer avec l'ordinateur.
- L'homme : C'est l'élément le plus important du système informatique. Il se compose de tout ce monde chargé de manipuler l'ordinateur en vue de profiter de sa puissance pour des buts précis. Ce sont donc « **les utilisateurs** ». Nous pouvons représenter l'ordinateur comme étant un **SYSTÈME**. L'homme a pour rôle de rendre l'ordinateur opérationnel ou de l'inciter à travailler.

c).- Information et Systèmes d'information

1°)- L'Information

D'une façon générale, l'information peut être définie comme :

- Une « **information** » est tout élément de connaissance représentée par des signes et symboles de manière conventionnelle pour être conservé, traité ou communiqué. En informatique de gestion, une « **information** » est la représentation subjective d'un fait, d'une situation, d'un événement sous forme conventionnelle qui en assure la permanence et facilite le maniement ainsi que la transformation. Elle est l'ensemble de l'entité, l'attribut ainsi que les valeurs.
- La représentation d'un fait, d'une situation, d'un événement sous forme conventionnelle permanente pour faciliter son maniement et sa transformation. Une donnée dont la signification se rapporte à un contexte, elle regroupe toute forme d'expressions, des représentations des faits, d'objets, d'événements etc...
- Informatiquement par là, l'information est l'ensemble de l'entité – attribut et valeur càd Information = Entité + Attribut + Valeur.
 - Entité = Objet supposé identifiable par l'utilisateur;
 - Attribut = Ensemble de données qui définissent l'entité.
 - Valeur = Ensemble de données qui définissent l'attribut.

Ex : Etudiant de G1 Soir (Entité : objet identifiable)

Nom, Age, Taille, Date de naissance, sexe (Attributs)

Oscar, 35 ans, 1,72 m, 12/4/1969, M (Valeur)

Signalons que la valeur change d'une information (d'un objet) à une autre alors que l'entité et les attributs restent invariables.

2°) Données

- Par contre, Une « **donnée** » est une unité élémentaire dans le processus de prise de décision. C'est un renseignement sur un sujet donné. Elle peut être comprise comme un fait, une notion ou une instruction représentée sous forme conventionnelle convenant à la communication, à l'interprétation, ou à un traitement par l'homme ou par des moyens automatiques. La donnée peut être écrite ou audible
- En informatique, le concept **information** est compris comme l'ensemble de données pouvant être traitées par un système informatique. Autrement dit, c'est la représentation des informations au moyen d'un ordinateur.

3°).-Traitement de l'Information

En informatique, traiter l'information signifie :

- **Recueillir l'information** : On dispose de deux grandes sources d'alimentation en informations : les sources internes et les sources externes. Face à ces sources d'information le système d'information remplit les tâches d'écoute, d'analyse et de saisie. La tâche d'écoute se double généralement d'une tâche d'analyse critique de la masse d'information accessibles afin d'éliminer toute source d'information et toute information peu pertinente ou de qualité insuffisante. Ce n'est qu'après ces tâches, qu'elle peut procéder à l'encodage des informations.
- **Mémoriser l'information** : Une fois saisie, l'information doit être stockée de manière durable et stable bien que parfois, elle est stockée au fur et à mesure de la saisie. Le système d'information met en œuvre des moyens techniques et organisationnels (méthodes d'archivage, de protection contre le piratage ou la destruction, etc.). Aujourd'hui la mémorisation des informations se fait au moyen de deux techniques principales : les fichiers et les bases de données.
- **Exploiter l'information** : Une fois mémorisée, l'information, on peut appliquer à l'information tout une série d'opérations. Ces opérations de traitement consistent à :
 - ★ Consulter les informations : les rechercher, les sélectionner, ...
 - ★ Organiser les informations : les trier, les fusionner, les partitionner, ...
 - ★ Mettre à jour les informations : les modifier (sur la forme et le contenu), les supprimer, etc.
 - ★ Produire de nouvelles informations : informations calculées (suite à de calculs arithmétiques ou de calculs logiques) cumuls, etc.
- **Diffuser l'information** : La diffusion consiste à mettre à la disposition de ceux qui en ont besoin, au moment où ils en ont besoin et sous une forme directement exploitable, l'ensemble des informations qui leur permettront d'assurer leurs activités. Les supports de cette diffusion sont soit le support oral, le support papier, le support électronique ou magnétique

En fait, traiter une information revient à la saisir, la modifier, la transporter et la conserver. L'ensemble de traitement de l'information consiste plus particulièrement à saisir, reproduire, trier, préparer les opérations de calcul et classer.

1). La saisie

C'est l'enregistrement de l'information venue de l'extérieur du service concerné. Il existe plusieurs modes de saisie ; notamment :

- * Le mode manuel;
- * Le mode semi mécanique (dactylo)
- * Le mode automatique

En bref, c'est l'introduction de l'information.

2). Reproduction de l'information

- Dès qu'un document est transmis par un service quelconque, avant cette transmission, le document doit avoir été produit en plusieurs exemplaires dont : une ou 2 copies sont archivées par le service producteur. La reproduction d'un document peut être : manuelle, semi mécanique ou automatique.
- C'est pour raison de sécurité que les documents sont reproduits :

3). Le Tri

- L'opération de tri est l'une des fonctions vitales dans le traitement de l'information .

Ex : Lorsqu'un malade quitte l'Hôpital, il doit être identifié dans le but de consigner le départ du malade; si les fiches sont arrangées pêle mêle dans le fichier, il sera pénible d'identifier la fiche du malade concerné si une fois il retombait malade.

- L'opération de tri permettra un arrangement ordonné des fiches dans le fichier pour ensuite permettre une identification facile et rapide de la fiche du malade concerné.
- Le tri peut être fait par ordre alphabétique ascendant ou descendant et par ordre numérique s'il existe une rubrique numéro (ex le numéro d'ordre).

4). L'Opération de Calcul

- L'une des caractéristiques principales du traitement de l'information, c'est l'opération de calcul; souvent les calculs sont moins nombreux et surtout simples et plusieurs fois il s'agit des totaux ou des cumuls .

5). Le Classement

- Classer l'information est une opération capitale pour le traitement de l'information; raison pour laquelle lorsqu'on a besoin d'une information, on peut la retrouver facilement.

- Souvent les informations sont conservées sur des supports manuels et /ou informatiques . Le classement se fera sur des endroits sûrs et bien étiquetés; ainsi l'information est transportée de son lieu de traitement vers son lieu de classement.

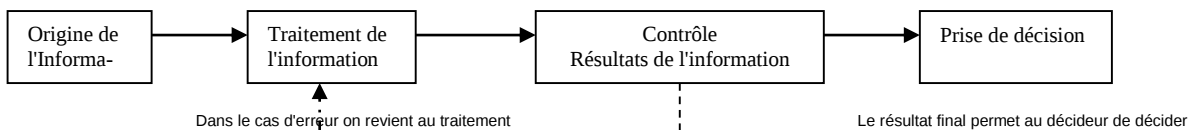
d)- Les Systèmes d'information

Un Système Informationnel fonctionne comme le système nerveux chez l'homme. Le système d'information est donc le circuit d'information au sein d'une entreprise. Un système d'information est un ensemble d'éléments matériels ou immatériels (homme, machine, règles,...) en interaction transformant, par un processus des éléments (entrées) en d'autres éléments (les sorties). Exemples :

- Une chaudière transforme par combustion du charbon en chaleur.
- Une école transforme par la formation les élèves en diplômés.

Un système d'information c'est aussi l'ensemble de renseignements diffusés à l'intérieur d'un service ou communiqués entre plusieurs services. Un système d'information peut être manuel, semi-automatique et automatique.

Dans toute entreprise, l'information doit circuler; mais elle doit suivre un itinéraire précis :



Ex : La commande d'un client tombe sur la table d'une entreprise commerciale. La réception transmet le document au service commercial de l'entreprise, après avoir mis des consignes sur le document, ce service renvoie la commande au service Approvisionnement pour identification des produits (articles) existants et ensuite la direction sera saisie pour décider de la vente ou non, de la remise (réduction) ou non.

Ici Origine = Réception, Sce Commercial fait le traitement de l'information, le Sce de l'approvisionnement fait le contrôle de l'information et enfin la direction prend la décision (livraison ou non, remise ou non)

D'une manière spécifique :

A ne pas confondre avec système informatique, le SI d'entreprise est l'ensemble d'informations qui circulent dans l'entreprise et les moyens mis en œuvre pour les gérer. Toutes les informations, quelle que soit leur forme, font partie du système d'information. Nous attendons **par gérer, le recueil, l'exploitation, le stockage et la diffusion des informations.**

Il apparaît, à la lumière de cette définition, que l'information est un des éléments capitaux constituant les préoccupations d'un système d'information. Elle mérite donc l'attention des chercheurs en informatique.

Ainsi donc, Il existe plusieurs typologies de SI, cependant nous nous intéressons à distinguer le SI automatisé du SI manuel.

- **Le SI manuel** est celui dont les opérations sur les informations sont manuelles et ne font pas recours aux machines.
- **Semi-automatique** fait allusion à la saisie, à la consultation ou visualisation, à la mise à jour des informations. Dans ce cas les interventions de l'homme et de la machine sont conjointes. *On parle alors de traitement interactif ou conversationnel où les opérations sont assurées grâce à un dialogue entre l'homme et la machine.*
- **Le SI automatisé**, les opérations les plus significatives sur les informations sont assurées par des machines électroniques programmables effectuant des traitements automatiques. L'intervention humaine se limite à une phase de préparation du travail des machines. Exemple : gestion comptable réalisée grâce à un progiciel spécifique. Quand on parle de SI automatisé, **il faut nuancer l'importance du rôle joué par la machine et la place de l'homme.** Dans ce SI, le processus automatique ainsi que le processus semi-automatique se côtoient. **Automatique fait allusion aux calculs répétitifs, calculs complexes, mémorisation des données, édition des documents comptables, des états de sorties, etc.**

I. 3- SUBDIVISION DE L'INFORMATIQUE

L'informatique qui est née de la physique, l'électronique, Mathématiques et autres domaines très complexes de la science est une science à l'intérieur de laquelle, on dénombre plusieurs disciplines, dont on subdivisera en cinq domaines :

1. **L'informatique formelle (Analytique) :** c'est un domaine qui s'applique à la résolution des problèmes mathématiques. C'est grâce à ce domaine que l'informatique peut résoudre les problèmes tels que : les calculs d'erreurs, les tissages des courbes, les problèmes statistiques (moyennes, écart-type, variances, corrélations, ...)
2. **L'informatique systématique et logique :** c'est un domaine qui étudie les architectures des systèmes informatiques dans lesquelles interviennent les ordinateurs, les réseaux d'interconnexions des ordinateurs, ...

3. **L'informatique physique et technologique** : c'est un domaine qui étudie les différentes réalisations des composants et sous-ensembles électroniques, électriques et mécaniques qui entrent dans la réalisation des matériels des ordinateurs et de leurs périphériques.
4. **L'informatique méthodologique** : c'est un domaine qui s'occupe de la recherche sur les méthodes de programmation et d'exploitation des systèmes informatiques. C'est dans ce contexte, qu'il faut placer le « génie logiciel ».
5. **L'informatique appliquée** (à un domaine particulier) : c'est un ensemble des sous-domaines non-répertoriés ; on y trouve : La conception assistée par un ordinateur, informatique documentaire, informatique de gestion (administrative, commerciale, industrielle, financière), automatisation de la production (application industrielle), télécommunication, informatique médicale, informatique juridique et jurisprudence, intelligence artificielle, Musique assistée par l'ordinateur, Enseignement assisté par ordinateur, etc.

I.4- IMPORTANCE DE L'INFORMATIQUE

C'est devenu un lieu commun que d'invoquer l'informatique comme un instrument de développement . Cela s'explique par les aspects suivants :

- L'informatique est en train de transformer rapidement et profondément la société. Une telle évolution est heureuse si elle met entre nos mains des instruments plus puissants et si elle permet de mieux satisfaire les besoins des utilisateurs.
- Il ne s'agit pas de remplacer l'homme par la machine, mais de délivrer l'homme des tâches complexes, fastidieuses et surtout répétitives; afin de lui laisser au contraire le temps de réfléchir, de s'occuper des tâches plus nobles et aussi de limiter les risques d'erreurs.
- Les grands avantages de l'outil informatique sont dus à :
 - Sa **vitesse extraordinaire** dans le traitement des informations ;
 - Sa **grande capacité** de stockage des informations;
 - Sa **fiabilité élevée** (risque d'erreurs minime) ;
 - **La conservation des données** : pour les travaux répétitifs, on ne saisit qu'une seule fois la même donnée (ex l'En-tête des lettres de l'entreprise, les différents formulaires utilisés dans différents services de l'entreprise, les cartes de visite, les couvertures des rapports et même pour un rapport, on ne fera que modifier certains éléments à la prochaine élaboration).
 - **L'Economie du temps** : pour un texte qu'il faut reproduire plusieurs fois, on copie seulement puis on colle le même texte ailleurs le nombre de fois que l'on veut.
 - **Le courrier Electronique** : la perte du courrier est exclue. Le courrier devient plus discret. Pas de fuite d'information.
 - **L'informatique vient organiser le travail**. Mettre de l'ordre là où le travail est encombrant. Au lieu de plusieurs classeurs au bureau, vous gardez seulement quelques CD ou disquettes. Vous pouvez aussi arranger vos données dans différents répertoires sur votre disque dur.
 - **L'élaboration facile des tableaux** telle que la mise en place du personnel, les listes de paie des agents..... Les calculs se font plus rapidement avec le programme Microsoft Excel par exemple (le tableur par excellence)...
 - **L'informatique aide** à chacun de faire ce qu'il peut faire, pendant le temps qu'il peut le faire et qu'il soit capable de le faire. La machine est là pour faciliter la tâche à l'utilisateur ; mais il faut que ce dernier s'y connaisse mieux. On a toujours programmé des tâches à exécuter, mais le temps que nous pouvons utiliser pour exécuter ces tâches sur une machine mécanique ou à la main, ne peut pas être le même que si nous utilisons un ordinateur.
 - L'informatique vient aider l'entreprise de produire **ses propres fiches de travail** et pour une école la **fabrication des matériels didactiques**.
 - L'informatique **nous évite le burn-out (fatigue généralisée, dépassement mental...)**. Dans l'ordinateur on retrouve différents jeux, la musique, la visualisation des films sur CD...
 - **Vos présentations de différents thèmes** devant le public deviennent plus attrayantes grâce au programme Microsoft PowerPoint.
 - Et beaucoup d'autres avantages.... La liste n'est pas exhaustive.

I. 5- Domaines d'application de l'informatique

L'Informatique est aujourd'hui présente dans la plus part de domaines de la vie professionnelle et privée. Elle occupe bien évidemment une grande place en science appliquée se chargea notamment des calculs complexes requis (exigés) en astronomie, en météorologie ... mais elle intervient également dans les entreprises, l'enseignement, les banques, les assurances, ou encore le commerce, ainsi qu'à domicile. Disons qu'elle se retrouve partout dans presque tous les domaines de la vie.

Les progrès de l'informatique ont amené tout le monde à recourir à son usage dans

presque tous les secteurs de la vie de l'homme. Elle est aujourd'hui présente dans la plupart des domaines si pas dans tous les domaines de la vie professionnelle et privée. Nous ne pouvons pas, dans le cadre de ce cours donner tous les domaines couverts par l'informatique, mais à titre d'exemple, nous citons :

- **La médecine** : pour effectuer ou confirmer un diagnostic, pour effectuer une opération on se fait assister par un ordinateur.
- **L'Agriculture** : Ici l'informatique intervient dans le traitement et le conditionnement des aliments ; ex les boîtes de conserve sont fermées par des robots qui utilisent des systèmes informatiques.
- **Transport** : les voitures, les ascenseurs, l'aviation, les voies ferrées sont contrôlés ce dernier temps par des dispositifs de signalisation automatiques.
- **L'Armée** : on recourt à l'ordinateur pour calculer la portée des tirs et pour l'élaboration des plans de guerre lorsqu'il s'agit des calculs complexes.
- **Les applications scientifiques** : l'informatique occupe une grande place en sciences appliquées se chargeant notamment des calculs complexes requis en astronomie ou en météorologie.
- **L'Enseignement** : des applications qui gèrent le personnel, la comptabilité, les statistiques d'une école ou d'un bureau administratif .
- **Dans la Télécommunication** : dans les industries des téléphones, courrier électronique, Internet...
- **L'Industrie** : les techniques de conception et la fabrication assistée par Ordinateur (CFAO) qui favorisent l'automatisation des processus de production. Grâce à la FAO (fabrication assistée par l'ordinateur) et la CAO (Conception assistée par l'ordinateur) , l'informatique est devenue un outil important dans tous les métiers nécessitant une modélisation préalable. Elle permet en outre de diffuser l'information par le biais (canal) des réseaux informatiques.
- **La Bureautique** : l'informatique facilite les tâches répétitives, la conservation en permanence des données, des listes de publipostage,...En s'associant aux techniques de télécommunication l'informatique facilite largement l'administration des bureaux en proposant des services télématiques ex : Fax, messagerie électronique : e-mail, téléphone...
- **Le commerce** : suivi de la facturation, édition de la situation du stock, calculatrice de poche...
- Bref, **L'Informatique intervient dans plusieurs domaines : les banques, les assurances et même dans les travaux ménagers.**

I. 6- RELATION DE L'INFORMATIQUE AVEC D'AUTRES DISCIPLINES

- L'Informatique connaît une relation privilégiée avec **la mathématique** puisant fortement dans le formalisme (ensemble des formules) de la logique, les structures algébriques, la théorie des automates et la théorie des courbes. Des sujets tels que l'analyse numérique et la théorie de la complexité appartiennent à la fois au domaine de l'informatique et celui de la mathématique.
- L'autre relation intéressante est celle que l'informatique entretient avec le **génie électrique**. Les composantes des registres d'ordinateur, des unités de stockage et des circuits VLSI (Very large scale Integration ou circuit intégré) sont des produits du génie électrique. Les domaines de l'informatique et du génie électrique comprennent des éléments comme le système d'exploitation, les programmes de contrôle et de débogage (correction des erreurs dans un programme). Le génie informatique qui peut être enseigné dans l'un ou l'autre département d'informatique et de mathématique traite des problèmes qui doivent être surmontés pour fabriquer (écrire) des logiciels (programmes) bien précis, bien détaillés et fiables (risque d'erreurs très réduit).
- L'étude des **systèmes de communication** est essentielle tant pour le génie électrique que pour l'architecture des systèmes informatiques. Les techniques en informatique et en communication convergent en mesure que la quantité et la variété de leurs services s'accroissent. Plusieurs disciplines sont liées à l'informatique.
- Avec le **génie industriel**, l'informatique traite de l'analyse des systèmes de conception des procédés de la modélisation et de la simulation.
- Avec la **linguistique** elle partage un intérêt pour la syntaxe (structure des éléments qui vont ensemble) et la sémantique (signification ou sens). Les théories et les techniques de stockage de l'information, du repérage et de la dissémination (éparpiller ou distribuer) sont aussi importantes aux sciences de la documentation qu'à l'informatique.
 - Ex : Les gens qui travaillent dans les bibliothèques font recours aux techniques informatiques : Stockage, Répertoires (classeurs) et l'utilisation des fichiers (ensemble des fiches).
- Avec **les sciences de gestion**, l'informatique étudie les bases de données, les langages d'interrogation, les systèmes de décision et les systèmes de bureautique par l'entremise des études sur l'intelligence artificielle.
- L'informatique partage avec la **philosophie** un intérêt pour la formation de la logique, de la compréhension et de la connaissance.

- Avec la Psychologie et la Neurologie, l'informatique s'occupe du traitement des signaux de l'interprétation de données sensorielles de raison neuronique et des modèles du cerveau (le cerveau de l'ordinateur est appelé processeur).

NB : Comme les ordinateurs sont des outils permettant la recherche dans une grande variété de domaines, il est presque impossible d'énumérer l'étendue exacte de leurs interactions avec l'informatique.

I. 7- LANGAGES INFORMATIQUES

On appelle « langage informatique » un langage destiné à décrire l'ensemble des actions consécutives qu'un ordinateur doit exécuter. Les langages naturels (par exemple l'anglais ou le français) représentent l'ensemble des possibilités d'expression partagé par un groupe d'individus. Les langages servant aux ordinateurs à communiquer n'ont rien à voir avec des langages informatiques, on parle dans ce cas de protocoles de communication, ce sont deux notions totalement différentes. Un langage informatique est une façon pratique pour nous (humains) de donner des instructions à un ordinateur. Un langage informatique est rigoureux : à chaque instruction correspond une action du processeur.

La principale différence entre les langages informatiques et les langues naturelles réside dans l'absence d'ambiguïté : alors que certaines phrases du français peuvent être interprétées différemment par différents auditeurs, tous seront d'accord pour dire ce que fait un programme donné.

Par sa nature, l'ordinateur ne comprend qu'un seul langage, le langage binaire, composé uniquement des symboles 0 et / ou 1. Le programmeur lui, s'exprime dans un langage naturel; pour que l'ordinateur puisse le comprendre, le constructeur a mis au point un compilateur (Traducteur).

Tout langage informatique est défini par 2 éléments essentiels : le vocabulaire (mots) et la grammaire (façon de la formation de ces mots). Le vocabulaire est constitué à partir des mots selon certaines règles morphologiques. Les mots sont formés à leur tour par un alphabet composé des symboles formels (les caractères). Chaque langage a donc un alphabet propre à lui. L'alphabet peut être numérique (0 à 9) , Alphanumérique et / ou Alphabétique.

La grammaire elle, permet de construire des phrases en tenant compte de certaines règles syntaxiques et sémantiques (sens). La syntaxe c'est l'ensemble des règles d'écriture des instructions dans un langage de programmation. La sémantique stipule que toute phrase ou instruction doit avoir un sens. Ex : Then if n'a pas de sens, il faut plutôt écrire If then . Dans l'écriture Then if, la syntaxe est vraie alors que la sémantique pose problème.

Un langage de programmation est donc une règle d'expression des commandes à faire à l'ordinateur. Il est donc à la fois compréhensible par l'homme et par l'ordinateur. Les langages de programmation sont toujours un moyen par lequel l'homme dit à la machine ce qu'elle doit faire. Contrairement au langage naturel (des hommes), les langages de programmation doivent posséder des définitions précises de forme et de signification.

Du point de vue de leurs évolutions, les langages informatiques peuvent être regroupés en 4 générations

1). Les langages de première génération ou langages machine interne.

C'est le seul langage exécutable par un ordinateur et qui est constitué par des symboles qui répondent à la logique de toutes les machines. Comme le nom l'indique, il est propre à chaque type de machine et il est formé des codes binaires. On l'appelle également langage de niveau 1 ou de la première génération.

Ex : Off et On
0 et 1

Les langages de première génération n'utilisaient que deux symboles : 0 et 1. L'écriture des programmes en langage machine interne est parfois appelé CODAGE. A propos des langages de cette génération, il faut souligner trois points :

- La difficulté évidente que représente le fait de programmer en utilisant que deux symboles ;
- L'extrême pauvreté des instructions (commandes)
- La liaison étroite entre un langage machine et un type donné d'ordinateurs.

Sur les premiers ordinateurs, l'écriture du programme se faisait directement en code binaire directement exécutable par la machine : les instructions comme les adresses des données étant écrites à l'aide de 2 symboles seulement 0 et 1. Le travail de programmation était fastidieux (très difficile et le risque d'erreurs était très élevé. Toutes les instructions, les données étaient données en binaire; c'était fatigant et ça demandait beaucoup de réflexions, d'attention et de temps. Une petite amélioration a consisté à abandonner la base binaire pour écrire un programme en utilisant la base décimal (tel que l'homme écrit : lettres a, b, c, ... 0...10); et grâce à un traducteur la machine assure elle-même la traduction décimale - binaire. Ainsi la tâche devenait facile pour l'homme.

Le Langage machine n'est pratiquement utilisé que par les constructeurs pour écrire des programmes de service tels que le traducteur, les systèmes d'exploitation, Un ordinateur ne peut fonctionner qu'avec son langage machine qui est constitué de tous les codes apparaissant dans les instructions que l'organe des commandes analysera. Il existe une codification différente (un ensemble de codes) par type de machine (selon les constructeurs).

Le langage machine est d'un emploi incommode. Il exige de connaître les opérations à effectuer et les adresses d'implantation des données en mémoire. Il exige donc de connaître la technologie interne de la machine.

2). Langages de deuxième génération ou langages d'Assemblage .

Les langages de deuxième génération permettent de se dégager de certaines contraintes des langages machines internes tel que défini ci-dessus. Ce type de langage appelé aussi langage machine symbolique présente entre autres avantages sur les langages machines internes la possibilité de recourir à la représentation alphabétique d'opérations arithmétiques. Le code opératoire ou code mnémonique (ce qui a trait à la mémoire) facilite jusqu'à un certain point le travail de l'opérateur humain.

Ex : code mnémonique ADD pour dire l'addition, DIV (division), MUL (multiplier) EQU (équivalente ou égalité).

Ces langages de deuxième génération sont encore proches des langages machines par leurs structures.

3). Les Langages de la 3^{ème} génération ou Langages de programmation évoluée .

Pour faciliter l'utilisation des ordinateurs vu que les langages machines et les langages symboliques sont très compliqués, on a cherché à améliorer le langage de programmation en le rapprochant du langage humain. Ces langages évolués sont dits "orientés – problèmes " tandis que les langages machine sont dits "orientés machines".

Les langages évolués permettent l'utilisation d'une terminologie et d'une construction plus pratique pour les humains. Ils sont les intermédiaires pour les langages naturels et machine, d'une part ils sont suffisamment proches des langages naturels pour que le programme puisse être écrit, compris et modifié, d'autre part ils sont définis avec rigueur afin que le programme puisse être traduit dans le langage machine de n'importe quel ordinateur. Un programme écrit en langage évolué doit être traduit par un programme spécial : Compilateur ou Interpréteur qui construit un programme objet en langage machine interne exécutable par l'ordinateur.

Contrairement aux langages de deux premières générations, les langages évolués utilisent des mots du langage courant des humains pour donner les instructions à la machine.

• Les caractéristiques des langages évolués :

- Leur facilité d'apprentissage parce qu'ils se rapprochent du langage naturel et pratiquement de l'anglais.
- Une diminution du temps de programmation. La rédaction devenant simple, la mise au point est rapide.
- Ils ont tous en commun un programme traducteur pour être exécutable par la machine.
- Ils sont orientés problèmes c-à-d leurs caractéristiques sont définies en fonction de l'usage dominant (usage scientifique ou usage de gestion).
- Leur universalité : le langage est normalisé, les symboles sont utilisables pour des machines différentes fabriquées par des fabricants différents.

Nous distinguons deux types des langages évolués en fonction des applications qu'ils doivent permettre de résoudre :

1°). Les langages scientifiques :

- FORTRAN : (Formula Translator) par JOHN BACKUS (1954)
- ALGOL : (Algorithmic oriented Language) PETE NAUR (1958)
- PL1 (Programming Language Number One) BRUCE ROCEMBLATT et GEORGE RABIN (1962)
- PASCAL : Nom du mathématicien BLAISE PASCAL par NICKLAUS WIRTH (1971)
- BASIC : (Beginner's All purpose Symbolic Instruction code) par DARMOUTH COLLEGE (1965).
- Etc.

2°). Les langages de Gestion :

- COBOL : (Common Business Oriented Language) par CODASYL (1959) (Committee on Data System Language)
- PL1
- dBASE: (Data Base)
- RBASE : (Relational Base)
- FOXBASE : C'est un nom et non une abréviation
- SQL (Structured (Sequential) Query Language) pour l'interrogation des bases de données

- ACCESS BASIC (Access est la partie interactive de ce langage , Basic c'est le langage de programmation d'Access).
- LISP (List Processor) MC LARTHY (1958)
- JOVIAL (Jules Own Version of the International Algebraic language) développé par JULES SCHWARTZ en 1960
- APL (A Programming Language) par KENNETH IVERSON (1962)
- SMALL TALK par ALAN KAY (1972)
- PROLOG (Programmation Logique) ALAIN COLMEAUER

NB : Le langage PL/1 est langage pouvant remplacer utilement les 2 types. Il est à la fois un langage scientifique et un langage de gestion. C'est pourquoi il est appelé un **langage universel**.

Le Programme écrit en langage évolué nécessite une traduction qui peut se faire de 2 manières différentes selon le langage utilisé : l'Interprétation ou la Compilation .

a). Interprétation :

La traduction est assurée au fur et à mesure de l'exécution par un programme spécial, l'Interpréteur, qui déclenche l'exécution de chaque instruction après sa traduction. La première instruction est interprétée puis exécutée; le résultat est gardé avant de passer à une autre instruction et ainsi de suite . C'est le cas de BASIC.

b). La Compilation :

- Le programme – source est d'abord traduit en programme exécutable dans son intégrité et une fois pour toutes, ensuite le programme objet est seul utilisé.
- Cette solution est plus performante, les programmes compilés sont plus rapides à l'exécution que les programmes interprétés.
- Le Compilateur est un programme élaboré par le constructeur de la machine et chaque langage a son propre compilateur; c'est pourquoi on parle de :
 - Compilateur Pascal;
 - Compilateur COBOL;
 - Compilateur dBase.
 - Etc.

4). Les Langages de la Quatrième génération :

Le but des langages de 4^{ème} génération est de simplifier davantage la programmation pour que les utilisateurs, les gestionnaires puissent eux-mêmes prendre en charge la résolution de leurs problèmes. Les langages de 4^{ème} génération sont spécialisés par type des problèmes.

On les utilise notamment pour les travaux économétriques, les manipulations des séries statistiques, la construction des modèles, l'aide à la décision, etc... Dans cette catégorie, on peut citer les langages suivants :

- GPSS (General Purpose System Simulation)
- SIMULA (Simulation Language)
- SNOBOL (String Oriented Symbolic Language)
- SPSS (Statistical Package for the Social sciences)
- SAS (Statistical Analysis System).
- Etc.

Les langages de 4^{ème} génération permettent l'expression de ce qui est demandé plutôt que l'énonciation de la manière dont cela doit être obtenu.

5). Les Langages de la Cinquième génération : Langages descriptifs pour la programmation de systèmes experts

Ex : Le Langage Prolog, LISP, FORTRAN etc

6). Les Langages de la Sixième génération : Toutes les informations nécessaires à la résolution d'un problème sont réunies dans un objet. Ce sont les langages de programmation orienté Objet tels que les langages : [Ada](#), [C++](#), [C#](#), [Delphi](#), [Eiffel](#), [Java](#), [Object Pascal](#), [PHP](#), [Python](#), [Smalltalk](#) etc.

CHAP II. HISTORIQUE DE L'INFORMATIQUE

II. 1 – INTRODUCTION

L'Informatique est née avec l'apparition des premiers ordinateurs à la fin de la seconde guerre mondiale (1945). Sa première mission fut de pallier (corriger) les insuffisances humaines en matière de calcul numérique. Les ordinateurs devaient être alors capables de manipuler d'importantes masses de données dans un minimum de temps faisant office des calculatrices électroniques performantes. Grâce au progrès fulgurant (très grande vitesse) en électronique et en automatisation, les machines se développèrent rapidement parallèlement à cette avancée technologique apparue dans les années 1950.

- Le mathématicien américain NORBERT WIENER établit ainsi le fondement de la CYBERNETIQUE (Ensemble des théories et des études sur les systèmes considérés sous l'angle de la commande et de la communication. L'Informatique est une application de la cybernétique) alors qu'un autre mathématicien américain CLAUDE SHANNON élaborait la théorie de l'information. L'informatique s'orienta rapidement dans une nouvelle direction lorsqu'on comprit que son domaine d'application pouvait s'étendre bien au-delà du simple calcul numérique.
- Dès lors les ordinateurs furent conçus pour le traitement de l'information en général tandis que se développaient les premiers langages de programmation adaptés au problème de gestion.
- Dans les années 1960, les langages et les logiciels se multiplièrent ainsi que les programmes assurant la gestion interne de la machine toujours plus complexes.
- Dans les années 1970 la microprogrammation se chargea de relayer les logiciels dans les opérations élémentaires de programmation, augmenta ainsi considérablement la performance de l'ordinateur.

Actuellement l'industrie informatique axe ses recherches sur la miniaturisation (réduction de la taille) des ordinateurs associés à des performances toujours plus élevées c'est-à-dire plus la machine devient plus petite plus elle devient performante).

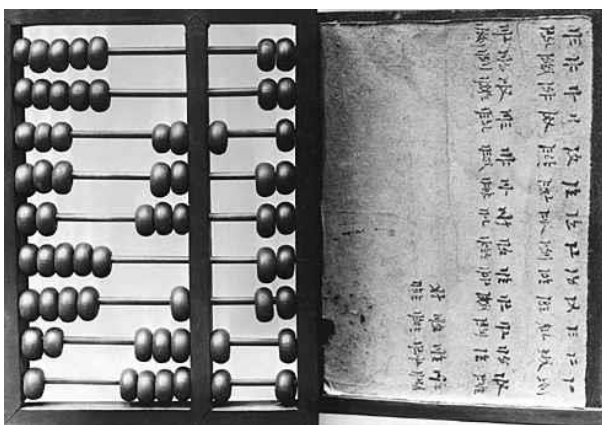
II 2 - LES ANCETRES DE L'ORDINATEUR

Avant l'existence de l'ordinateur, il y avait d'autres machines ou outils qui ont existé. Le fait que ce sont les machines qui ont précédé l'ordinateur, on les appelle ses ancêtres parmi les quelles nous citons :

II. 2.1 – Le Boulier

- Le boulier (mathématiques), dispositif formé d'un cadre muni de tiges sur lesquelles couissent des boules et servant à effectuer des opérations arithmétiques. C'est un outil utilisé depuis le 3^e millénaire av. J.C pour permettre aux utilisateurs de savoir compter.
- Le boulier (ou boulier - compteur) est apparu assez tardivement (XIX^e siècle) et a remplacé les abaques. Il a été et reste encore en usage surtout en Extrême-Orient et en Russie. Il a aussi servi dans les écoles comme moyen pédagogique pour enseigner les bases du calcul.

Image du boulier :



Boulier chinois ancien

Inventé en Chine au IX^e siècle av. J.-C., le boulier y est toujours en usage, ainsi qu'au Japon et en Corée.

II. 2.2 - Le Jacquemart

Le jacquemart : il s'agit d'un boulier un peu amélioré qui existe depuis le moyen âge. Il était aussi utilisé pour aider les intéressés à savoir compter. Le jacquemart était constitué des boutons. Certains boutons restaient dedans pour permettre aux gens de connaître ce qui est déjà compté.

Autres découvertes :

- En 1742 Pascal inventa une machine à calculer qui à l'époque était vraiment limitée. C'était pour aider les gens à compter. Il s'agissait d'une machine électronique dont les utilisateurs pouvaient voir les chiffres en comptant. La machine s'appelle la Pascaline.
- En 1750 VAUCASON introduit la carte perforée dans la machine de pascal dans le but de l'améliorer. La carte perforée est le support le plus classique de communication avec la machine. Elle est utilisée soit pour l'introduction de données dans la mémoire principale, soit pour recevoir les informations de la mémoire pour la conservation. Elle est de forme rectangulaire ; la forme de ses perforations est aussi rectangulaire. L'information codée est enregistrée sous forme de perforation rectangulaire effectuée à des positions bien déterminées de la carte.
- En 1792 LEIBNIZ va rendre la machine à calculer beaucoup plus moderne en la complétant.
- Deux ans plus tard (1794) CHARLES BABBAGE, Mathématicien britannique découvre une autre machine qui sera industrialisée par HOLLERITH au cours de la même période et plus tard par l'entreprise IBM (IBM = International Business Machine; une entreprise américaine qui s'est spécialisée en Informatique)
- En 1885 HOLLERITH revient pour compléter la même machine de PAUL BABBAGE.
- En 1924 BULL crée des ensembles mécanographiques et électroniques qui seront introduits plus tard dans la machine beaucoup plus perfectionnée.
- En 1942 l'allemand SUZE découvre la machine qu'il dénomme Z3 ; après l'avoir amélioré en 1943 il va la dénommer Z4.(Z QUATRE). Cette machine avait pour fonction de calculer les plans d'avion. C- à- d pendant ces années l'Allemagne était en guerre et cette machine a permis l'Allemagne de faire des plans de guerre. (l'heure du décollage de l'avion va décoller, quelle vitesse, quelle altitude et si c'est à quelle distance l'avion va lancer des projectiles et avec quel angle et à quelle vitesse ...)
- En 1944 Mr. AIKEN découvre une machine qu'il appelle HARVARD MARK1. Dans sa machine Mr. AIKEN va introduire des ensembles mécanographiques ainsi que des tubes électroniques ce qui fera à ce que cette machine soit trop encombrant. A cause de toutes ces histoires y introduit. La machine devient difficile à déplacer, difficile à transporter et à utiliser.
- En 1946 deux professeurs de l'université de PENNSYLVANIE aux états unis découvrent la machine ENNIAC comportant 1800 tubes. Cette machine pouvait peser facilement 30 tonnes. C'était une amélioration de HARVARD, difficile à déplacer mais utilisable.
- En 1947 VON NEUMAN découvre une machine à calculer programmable avec rupture des séquences qu'il va appeler EDVAC. Une machine qu'on peut éduquer par un programme, où on peut introduire un programme et à la fin du programme la machine dit fin.
Ex : Fin Info G1, début Info G2
- Au même moment il y aura apparition de la machine assez évoluée appelée ELECTRONIC DATA PROCESSING ou EDP 701. (En Pennsylvanie)
- A la même époque Monsieur JACQUES PERET de nationalité française va introduire certaines applications au sein du EDP 701 et va le dénommer ordinateur en 1955.

II. 3 – LES ORDINATEURS DE LA GENERATION UNE ET DEUX;

- Les tout premiers ordinateurs sont apparus au cours des années 1950.
- Ceux de la 1^{ère} Génération étaient caractérisés par :
 - ❖ Existence des tubes électroniques.
 - ❖ Existence des circuits imprimés.
 - ❖ La vitesse de traitement de données un peu affaiblie.
 - ❖ Utilisation des tambours magnétiques comme support de l'information.
 - ❖ La machine est trop encombrant et son poids varie entre 20 et 30 tonnes.
 - ❖ La machine dégage trop de chaleur et consomme une quantité énorme d'énergie électrique.
- Les machines de la 1^{ère} génération avaient beaucoup de désavantages car il était sujet à des pannes régulières. Pour l'utiliser, il fallait qu'il y ait quelqu'un pour réparer. Trop pesant et difficile à exporter. Ces machines étaient utilisées par les fabricant seulement. Il fallait les transporter par bateau et elles étaient achetées par ceux qui habitent les ports. La machine coûtait énormément cher et il fallait une grande salle car trop grande et dégage beaucoup de chaleur. La machine elle-même pouvait être asphyxiée et la personne qui l'utilise. C'est pourquoi il fallait l'éteindre chaque fois et y travailler après refroidissement.

- Quelques apparitions :

UNIVAC en 1951 produit par la société UNIVAC

IBM 650 en 1954 les deux premiers ordinateurs de la génération première. Comme c'était un échec, (avec beaucoup de désavantages , le fabricant a trouvé bon qu'il fallait encore y travailler un peu).

- L'amélioration à continuée et elle nous ramène à la 2^{ème} Génération. La 2^{ème} Génération des ordinateurs sera caractérisée par les Eléments suivants :
 - ❖ L'utilisation des transistors en lieu et place des tubes Electroniques. Ces transistors permettront à ce que l'on puisse diminuer un peu de la quantité de la chaleur dégagée.
 - ❖ La réduction de la consommation du courant électrique
 - Le poids est en dessous de 20 tonnes. (moins de 20 tonnes)
 - ❖ Accroissement spectaculaire de la vitesse de traitement de l'information ainsi que de la fiabilité.
- Au cours de cette 2^e Génération ça sera une amélioration. Ici c'est avec les chercheurs de l'IBM et de l'UNIVAC. Ces sociétés cherchaient de chercheurs pour les appeler à venir travailler chez eux.

Quelques apparitions :

En 1960 ----- IBM 1401

En 1963 ----- UNIVAC 1107

UNIVAC qui était le premier à faire sortir le 1^{er} Ordinateur est venu en 2^e lieu pour la deuxième Génération.

II. 4 - LES ORDINATEURS DE LA 3^{ÈME} GENERATION

Toujours dans le but d'améliorer, les recherches se poursuivent pour faire mieux au cours de la Génération 3 des ordinateurs qui sont à cette étape caractérisées par :

- ❖ Existence des circuits intégrés.
- ❖ Les transistors sont montés sur une « puce » (plaque en silicium)
- ❖ Miniaturisation des circuits
- ❖ Accroissement très spectaculaire de la vitesse de traitement de l'information et de fiabilité.
- ❖ Elimination quasi – totale des pannes.
- ❖ Réduction plus conséquente de la consommation de l'énergie électrique ainsi que de la chaleur dégagée.
- ❖ Le poids de l'ordinateur est encore un peu réduit mais coûte très cher et à la portée des états riches et à des grandes entreprises. Il fallait quelqu'un pour la maintenance car il y avait encore des pannes mais pas Nom-breuses.

N.B : De la 1^{ère} à la 3^e Génération, on parle des micro-ordinateurs ou mastodonte de l'informatique (mastodonte : trop grand) suite à la grandeur, le poids ainsi que les capacités de l'ordinateur. Ces ordinateurs sont aussi capables d'utiliser 120 terminaux (Ecran et clavier) c – à – d pour les macro – ordinateurs 120 personnes peuvent y travailler au même moment.

Il fallait 5 à 6 années d'études pour apprendre comment les utiliser ou les dépanner et cela pour un volet (soit l'utilisateur, soit le dépanner).

Quelques apparitions de la 3^e Génération

IBM 360 en 1964

UNIVAC 9000 en 1960

II. 5 – LES ORDINATEURS DE LA 4^{ÈME} GENERATION

A partir de cette Génération, on parle des « des MINI-ORDINATEURS ». il s'agit des ordinateurs dont le poids est inférieur à 2 tonnes. Ces ordinateurs sont caractérisés par :

- ❖ Utilisation des circuits intégrés.
- ❖ Vitesse de traitement des données moins élevée qu'aux macro-ordinateurs.
- ❖ Réduction de la quantité de l'énergie électrique consommée ainsi que de la quantité de la chaleur dégagée.
- ❖ La machine est très moins encombrant
- ❖ La mémoire principale est aussi réduite par rapport à la mémoire des macro ordinateurs.
- ❖ Existence du processeur ou du micro – processeur
- ❖ Utilisation des disques durs et bandes magnétiques comme supports de l'information.
- ❖ Le nombre des terminaux ne dépassera pas 45 pour ce qui est des min - ordinateurs

L'objectif des chercheurs était de diminuer le poids, le volume pour rendre le produit commercialisable.

Quelques apparitions :

Au cours des années 1970 IBM 3370, IBM 3278, IBM 3287, IBM 3803, IBM 4331, HP 3000 et d'autres séries IBM et HP. Les deux premiers chiffres constituent la série (série 33, série 43...). HP c'est un sigle constitué des noms de deux professeurs de l'université de Haval : Hewlet et Packard (USA). Ces deux professeurs ont voulu monter leur entreprise pour continuer les recherches sur l'Informatique.

II.6. Les Ordinateurs de la Cinquième génération : l'intelligence artificielle

L'intelligence artificielle est une branche de l'informatique traitant de la reproduction, par des machines, de certains aspects de l'intelligence humaine. Elle apparaît lorsque le développement des premiers ordinateurs donne à penser qu'ils seront rapidement capables de simuler la pensée.

Le mathématicien britannique Alan Mathison TURING propose ainsi, en 1950, un test (appelé test de Turing) permettant d'évaluer l'intelligence d'une machine : un ordinateur est qualifié d'intelligent si, en communiquant avec lui à distance et par écrit, un utilisateur ne peut deviner s'il s'agit ou non d'un être humain. Les comportements humains ne sont rien d'autre

que le résultat d'un calcul portant sur des données plus ou moins complexes et tout calcul peut être simulé par une machine de TURING universelle. Tous les comportements humains peuvent donc être simulés par une telle machine.

II. 7 - LA REVOLUTION DES MICRO-ORDINATEURS

- La micro – informatique a vu le jour au cours des années 1980 dans le but de vouloir miniaturiser le volume de l'ordinateur mais aussi de réduire plus sensiblement le poids.
- le micro – ordinateur est un ordinateur de table DESKTOP ou encore un ordinateur portable LAPTOP
- Le poids des micro-ordinateurs varie entre 5kg ou moins.
- Parmi les micro-ordinateurs, nous parlerons de certains types de départ leurs apparitions , capacité et fiabilité.

II.7.1.- Le PC

Le P.C (personal computer) (ordinateur personnel) c'est le premier micro-ordinateur à apparaître sur le marché et avait pour caractéristiques :

- ❖ Un boîtier central;
- ❖ Une mémoire centrale (principale) de 256 Ko
- ❖ Un clavier de 83 touches
- ❖ Un système d'exploitation non fiable
- ❖ 2 unités à disquette
- ❖ Un écran mono chrome à une seule couleur ou un écran Noir & Blanc
- ❖ La vitesse de traitement des données est presque nulle.
- ❖ Existence d'un micro processeur 8086 ou 8088 marquant la puissance la plus faible des ordinateurs qui puissent exister.

N.B : les améliorations ont suivi pour essayer de perfectionner cet ordinateur.

II.7.2.- Le PCXT

Le PCXT (Personal computer extended technology) (ordinateur personnel à technologie étendue)

Ces ordinateurs PCXT sont une amélioration des capacités de son prédécesseur. Ils sont caractérisés par :

- ❖ Une mémoire principale (centrale) de 640 K.O
- ❖ Utilisation d'un Disque dur de plus de 10 Méga Octet
- ❖ Possibilité d'utiliser 2 lecteurs à disquette
- ❖ Elévation de la vitesse de traitement des données
- ❖ Utilisation d'un système d'exploitation peu développé par rapport à celui utilisée par le PC.
- ❖ Micro processeur 8086 au 8088
- ❖ Le PCXT vient améliorer la mémoire de 256 K.O. Elle est élevée à 640 K.O. et plus de 10 M.O de disque dur .

II.7.3.- Le PCAT

Le PCAT (personal computer advanced technology) = ordinateur personnel à technologie avancée.

Les micro processeurs (capacité) des AT va de 80286 à 80486 ce qui nous amène à catégoriser ce genre d'ordinateurs de part leur micro processeurs notamment 80286 ;80386 et 80486.

a) 80286 :

Ce premier ordinateur à technologie avancée a pour caractéristiques :

- ❖ Une mémoire centrale de 640 K.O qu'on peut étendre jusqu'à 1.MO (méga octet)
- ❖ Existence d'un disque dur qui peut atteindre 120 M.O
- ❖ La vitesse de traitement des données la plus élevée par rapport aux X.T.
- ❖ Les unités à disquette perfectionnées peuvent utiliser des disquettes haute densité.
- ❖ Utilisation d'un écran multi - chrome (multi color)
- ❖ Existence d'un système d'exploitation puissant.
- ❖ Parmi les AT il y a beaucoup de catégories dont le premier 80286.

b) 80386 :

Il s'agit d'un AT amélioré par rapport au 286 et est caractérisé par les éléments ci - après :

- ❖ Une mémoire principale de 640 K.O qu'on peut étendre jusqu'à 4M.O
- ❖ Une mémoire de conservation des données qui peut aller au-delà de 300 M.O
- ❖ Utilisation d'un système d'exploitation multi tâches.
- ❖ Un micro processeur 80386 qui dénote la puissance de la machine et une vitesse de traitement des données très élevé par rapport aux 80286.

c) 80486

Toujours dans le but d'améliorer les facilités d'utilisation de l'ordinateur, le 80486 a été mis en place et a pour caractéristiques :

- ❖ Une mémoire principale de 640K.O qui peut être étendue jusqu'à plus de 8 méga – octet
- ❖ Une mémoire auxiliaire qui peut atteindre 500 ou plus.
- ❖ Le processeur 80486 donne à cette machine la possibilité d'élévation de traitement de l'information par rapport au 80386.

II.7.4.- Le PENTIUM

Il s'agit d'un PCAT de processeur 80586 ou INTEL – PENTIUM. Cette machine très améliorée des micro – ordinateurs avec des capacités appréciables a pour caractéristiques :

- ❖ Une mémoire centrale de 640 K.O qui peut être étendue jusqu'à plus de 16 M.O
- ❖ Une mémoire auxiliaire qui peut atteindre 1500 M.O ou 1.5 Giga – octet
- ❖ Une carte vidéo
- ❖ Un lecteur CD – ROM (lecteur à disque compact only memory : mémoire à lecture seule).
- ❖ Un clavier de 125 touches
- ❖ Un système d'exploitation multi- taches.
 - Ce Pentium pour le moment est le top des micro – ordinateurs et possède en plus de :
 - La carte vidéo permet de visualiser les Images de CD.
 - La carte son permet
 - Le Pentium a des hauts parleurs ou peut jouer de la musique tout en travaillant. Les images de danse peuvent se faire voir.

II.7.5. Classification moderne des Ordinateurs

Cette classification est plutôt basée sur la taille et la forme de l'ordinateur ainsi sa capacité de puissance de calculs. Dans cette catégorie, on peut citer :

– **Les micro-ordinateurs** : Un micro-ordinateur est un ordinateur construit

autour d'un microprocesseur. Les micro-ordinateurs ont été conçus au début des années 1970, sous l'impulsion des microprocesseurs. Les microordinateurs sont aujourd'hui utilisés par les particuliers et les industriels en raison de leur faible coût, de leur très bon apport en puissance de traitement/prix et de leur facilité d'emploi. On distingue :

- ★ **Les ordinateurs de bureau** (appelés aussi « **Desktop** ») sont composés d'un boîtier renfermant les principaux composants et permettant de raccorder les différents dispositifs externes. Ce sont des ordinateurs qui se posent sur le bureau, ils ne sont pas facilement transportables et sont composés de trois parties essentielles : Clavier – unité centrale et écran.
- ★ **Les ordinateurs portables** (« **laptop** ») sont composés d'un boîtier intégrant un écran dépliant, un clavier et un grand nombre des dispositifs incorporés. Ce sont des ordinateurs prévus pour être utilisés aussi bien au bureau qu'en voyage. Ce sont des ordinateurs qui sont facilement transportables. Le clavier est intégré sur le boîtier central et l'écran se referme pour faire couvercle. Ils pèsent entre 7 et 12 kg
- ★ **Les organisateurs**, appelés encore « **Handheld** » ou « **PDA** » (Personal Digital Assistant) ou **Ordinateurs portatifs** sont des ordinateurs de poche proposant des fonctionnalités liées à l'organisation personnelle. Ce sont des ordinateurs qui pèsent moins de 4 kg et possèdent une autonomie d'environ 4 heures (sur batterie). Certains ont un défaut de clavier médiocre et d'un écran peu lisible.



– **Les stations de travail** : Une station de travail est un micro-ordinateur haut de gamme disposant d'outils graphiques et des communications avancées qui en font l'outil idéal pour accomplir des tâches nécessitant à la fois des bonnes capacités de stockage et de puissance de calcul. Il s'agit en fait d'un ordinateur puissant mis à la disposition d'un utilisateur et relié à un réseau.

– **Les gros ordinateurs ou Mainframes** : Un gros ordinateur est une machine conçue selon la philosophie des ordinateurs de la 1^{ère} génération fondée sur un informatique centralisé. Ces genres de machines sont capables de répondre aux besoins des grandes entreprises commerciales, de différentes institutions gouvernementales ou militaires et des établissements de recherche scientifiques. Les gros ordinateurs adaptés tout particulièrement aux calculs scientifiques sont appelés « **super calculateurs** ». Ce sont des ordinateurs qui offrent une capacité de traitement très élevée et sont utilisés dans les domaines nécessitant des calculs à grandes échelles comme la météorologie, la physique des particules, l'astrophysique, la réalité virtuelle (ex : simulateur de vol).

- **Les tablettes PC** (également appelées ***ardoises électroniques***), composées d'un boîtier intégrant un écran tactile ainsi qu'un certain nombre de périphériques incorporés.
- **Les centres multimédia** (Media Center), représentant une plate- forme matérielle, destinée à une utilisation dans le salon pour le pilotage des éléments hifi (chaîne hifi, téléviseur, platine DVD, etc.).

CHAP III : ARCHITECTURE DE L'ORDINATEUR

III. 1 : DEFINITION

Le mot ordinateur vient du latin **ordinare** qui signifie mettre de l'ordre. A l'origine ce terme était un nom propre réservé exclusivement aux machines à traiter l'information fabriquées par la société IBM. En effet, en France dans les années 1950, on ne savait pas comment désigner ces nouvelles machines venues des Etats – unis d'Amérique et qui commençaient à envahir les marchés européens.

Certains les appelaient tout simplement calculateurs ou calculatrices. Traduction littérale du terme anglais « computer » qui signifie calculer. A la demande de la société IBM (international business machines), Jacques Perret professeur des lettres à la Sorbonne a proposé en 1955 le recours à un terme d'origine théologique dont l'usage était devenu désuet (dépassé, démodé). L'emploi de ce vocable s'est tellement généralisé qu'il est admis maintenant pour désigner les machines à traiter l'information de n'importe quel fabricant parmi la panoplie (grande masse) de définitions généralement attribuées à l'ordinateur. On peut retenir la suivante :

« un ordinateur est une machine ou dispositif électronique programmable de traitement de l'information ».

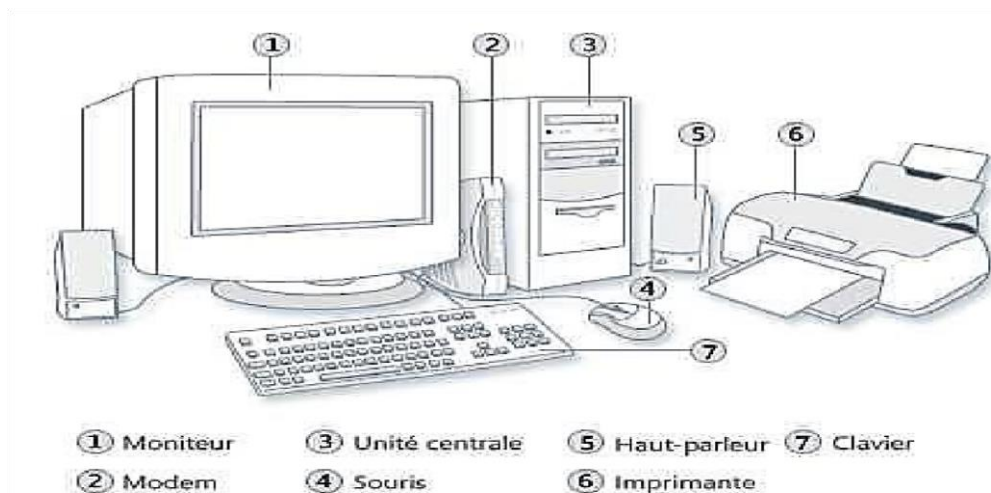
L'analyse de cette brève définition fait ressortir trois notions essentielles :

1. **Dispositif électronique** : il s'agit d'un ensemble d'éléments matériels conçu et fonctionnant selon les principes de la science électronique. Ces éléments qui diffèrent selon leurs tailles et leurs fonctionnements sont généralement identifiés sous le nom de **HARDWARE** littéralement : Articles de quincaillerie.
2. **Programmable** : cette notion fait allusion à la capacité intrinsèque de ce dispositif, (intrinsèque: qui est lié à l'environnement interne à recevoir des instructions conçues et élaborées par l'homme pour exécuter un ensemble de démarches matérialisant la logique humaine en vue d'atteindre un certain résultat escompté. Cet ensemble d'éléments immatériels représente le **SOFTWARE**
3. **Traitement de l'information** : l'information est la matière manipulée par les éléments matériels selon le chemin des instructions pour conduire à un résultat. Celui-ci (résultat) peut être un classement, une valeur, ou toute modification de forme donnée. Elle peut revêtir plusieurs formes : chiffres, lettres, son, image ou toute combinaison de ces éléments. Ainsi le *traitement de l'information* est une manipulation de l'information conduisant à l'obtention d'une nouvelle information appelée **résultat**. Ce résultat est fonction à la fois des données entrées (**INPUT**) et de la procédure de traitement utilisée (**OPERATION**). D'où la formule

Hardware + Software = Résultat

L'ordinateur est donc constitué de deux parties principales : **Le Hardware** et **le Software** ; quelle que soit sa grandeur.

- a) **Le Hardware ou la partie matérielle** de l'ordinateur regroupe un ou des processeurs, une mémoire, des unités d'entrée, de sortie et de communication qui autorisent la mise en relation de l'ordinateur avec des terminaux ou avec d'autres ordinateurs organisés en réseau. En bref, le hardware c'est l'ensemble de tout ce qui est palpable et observable par l'homme.
- a) **Le Software ou la partie immatérielle** de l'ordinateur c'est un ensemble des programmes qui aident l'ordinateur à fonctionner). Le software appelé aussi Logiciels ou Programmes est la partie intellectuelle de l'ordinateur. Néanmoins, **Pour réaliser le traitement de l'information, l'ordinateur a besoin de plusieurs types de programmes.**



En bref,

- Un Ordinateur est une machine capable d'accepter les informations, de leurs appliquer des transformations définies par un programme et de produire des résultats.
- Un ordinateur est un outil utilisé pour traiter automatiquement l'information.
Les périphériques (clavier, souris, imprimante, écran....) permettent l'introduction et le transport des données au sein de l'ordinateur, leur conservation ainsi que la production des résultats (soit à l'écran, soit sur papier).

Toutefois signalons que l'ordinateur est une machine douée d'une intelligence par procuration, l'ordinateur ne peut calculer et/ou prendre des décisions logiques seulement lorsqu'il a reçu les consignes. Il revient à l'homme qui l'utilise de préciser les consignes à soumettre à l'ordinateur. Le rôle de l'homme dans un système informatique, c'est de rendre l'ordinateur opérationnel ou de l'inciter à travailler. L'ordinateur ne fait qu'exécuter les instructions (ordres, commandes) lui données par l'utilisateur. Si on introduit des fausses données, on doit s'attendre aussi à des mauvais résultats.

III. 2 : STRUCTURE (ARCHITECTURE) D'UN ORDINATEUR

Le terme architecture renvoie à la disposition des composants physiques qui assurent le fonctionnement de l'ordinateur. La structure de base ou architecture d'un ordinateur moderne est à la fois simple et compliqué.

- **Simple** du fait que beaucoup de composants mécaniques qui constituaient les anciens ordinateurs ont été rassemblés dans quelques pièces électroniques, l'objectif visé étant la réduction de l'encombrement et l'amélioration de la performance.
- **Compliqué** du fait qu'un même composant réalise aujourd'hui une diversité de tâches confiées jadis à plusieurs éléments matériels. Du point de vue de l'organisation matérielle, un ordinateur est constitué de plusieurs éléments structurés autour d'un composant central communément appelé « **Unité Centrale** ». Par rapport à cet élément central, on peut subdiviser les composants de l'architecture d'un ordinateur en trois grands groupes : l'unité centrale et ses composants essentiels, les périphériques internes et les périphériques externes.

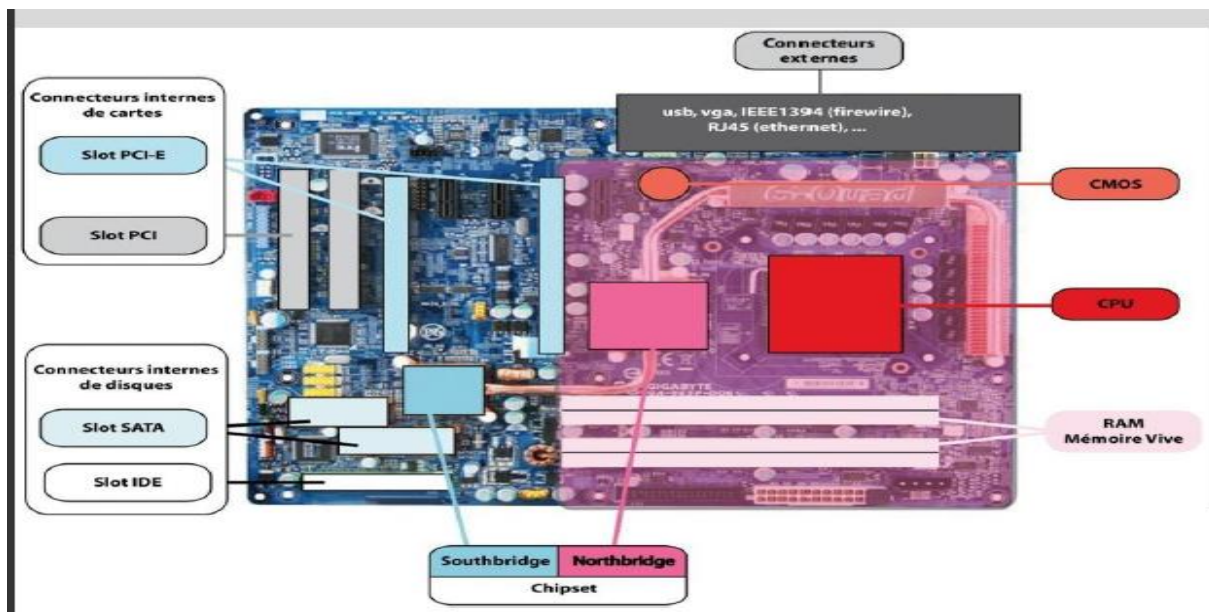
III. 2.1- L'UNITE CENTRALE ET SES COMPOSANTS ESSENTIELS:

L'Unité Centrale, appelée aussi coffret appelée aussi coffret central ou boîtier système. C'est un cadre en forme de caisse permettant de recevoir les principaux éléments matériels indispensables au fonctionnement de l'ordinateur et au sein duquel se réalise les tâches du traitement de l'information confiées à la machine. Cet objet qui, à 1^{ère} vue, semble n'assurer qu'un rôle esthétique tient en réalité une place importante. En effet, il protège les éléments sensibles qui constituent l'ordinateur et la circulation de l'air indispensable à leur fonctionnement harmonieux. Il facilite l'adjonction des éléments nouveaux en vue d'accroître les possibilités de l'ordinateur et donc de l'adapter aux incessantes innovations qui prennent cours dans le monde de l'information. Dans sa présentation, le boîtier système peut se décliner selon deux types ou modèles : le modèle tour et le modèle bureau. Dans son aspect extérieur le boîtier système comporte plusieurs éléments dont :

- un bouton d'allumage identifiable par les inscriptions ON / OFF, Power ou par quelques insignes électriques;
- des voyants lumineux;
- un bouton de redémarrage identifié par l'indication " Reset " qui signifie allumage à chaud;
- des ports de connexion (endroit où on connecte les câbles des périphériques externes).
- Des bords d'extension

III.2.1.1.- La Boîte d'Alimentation électrique : La boîte d'alimentation électrique est un organe d'entrée - sortie l'énergie électrique. En général elle reçoit en entrée à partir de la source énergétique (secteur électrique) 220 ou 110 volts et transforme ce courant en énergie de petite intensité qu'il renvoie aux différents composants de l'ordinateur.

III.2.1.2.- La carte mère (en plaquette) : c'est un réceptacle qui permet le branchement de différents éléments et leur fixation en vue de l'échange d'information nécessaire au fonctionnement de l'ordinateur.



III.2.1.3.- Le processeur : appelé également CPU (centrale processing unit); c'est le cerveau de l'ordinateur qui est à la base de toutes les tâches intelligentes confiées à l'ordinateur ; c'est aussi un ensemble de circuits intégrés cadencés (rythmés) au rythme d'une horloge interne, mesuré en HERTZ. Le processeur est généralement composé de quatre unités fonctionnelles :

- Une unité arithmétique et logique = UAL [pour tous les calculs)
- Une unité de contrôle = UC (our l'analyse et l'exécution des commandes)
- Un bus interne [son rôle est d'assurer le parcourt de l'information , transporte les informations...]
- Des registres pour le son rôle stockage temporaire des données.

III.2.1.4.- La mémoire centrale : la mémoire est un endroit réservé pour le stockage des informations utiles pour l'exploitation de l'ordinateur. La mémoire centrale est subdivisée en deux parties :

- D'une part la mémoire vive ou RAM (Random, Access, Memory) qui sert de stockage temporaire au micro processeur pour le programme, le travail en cours et différentes informations internes de contrôle de tâches. C'est donc la mémoire de travail de l'ordinateur. L'utilisateur peut accéder à cette mémoire en lecture comme en écriture. Mais c'est une mémoire volatile dont le contenu s'efface chaque fois qu'il y a interruption du courant électrique.
- D'autre part la mémoire morte ou ROM (Read Only Memory) qui est un support permanent et non effaçable pour la conservation d'informations utiles notamment les informations de démarrage et les procédures d'entrée – sortie. L'utilisateur ne peut pas modifier le contenu de cette mémoire.

III.2.2- LES PERIPHERIQUES INTERNES

Un périphérique est un élément matériel qui s'ajoute aux composants essentiels de l'unité centrale en vue d'améliorer le fonctionnement ou l'exploitation de la machine. Sur un ordinateur on peut connecter des périphériques à partir de la carte mère, on parle alors des périphériques internes. Parmi ces périphériques nous pouvons citer :

III.2.2.1.- Les cartes électroniques telles que :

- **La carte vidéo** qui permet à l'ordinateur d'afficher des images ou des textes.
- **La carte son** qui permet à l'ordinateur d'émettre les informations sonores.
 - Ex : musique...
- **La carte réseau** qui permet d'interconnecter plusieurs ordinateurs.

III.2.2.2.- Le disque dur : (Hard disc)

Il s'agit d'un périphérique d'entrée – sortie se trouvant à l'intérieur du boîtier et servant à conserver les données de manière permanente. Il permet aussi de pallier (corriger) les insuffisances respectives des mémoires RAM et ROM. Les avantages du disque dur concernent notamment :

- La grande capacité de stockage et
- Sa rapidité de traitement des données.

Le disque dur d'un ordinateur se compose d'un ensemble de plateaux circulaires coaxiaux, recouverts d'une couche de matériau magnétique qui permet l'enregistrement de données. Un disque dur ordinaire

comporte un à huit plateaux tournant à grande vitesse, ses têtes de lecture / écriture se déplaçant à la surface des plateaux sur un coussin d'air d'épaisseur comprise entre 0,2 et 0,5 micromètre. Les plateaux et le mécanisme de lecture sont enfermés dans une coque étanche qui les isole de la poussière ambiante. Un disque dur offre un accès beaucoup plus rapide qu'une **disquette** et peut enregistrer de grandes quantités de données. Les disques durs actuels ont une capacité de stockage de l'ordre de plusieurs gigaoctets (Go) pour les micro-ordinateurs et plusieurs téraoctets (To) sur les gros calculateurs (*voir* octet).

III.2.2.3.- Le CD et DVD :

a). Le Disque compact ou Compact disc

Le disque compact ou Compact Disc, support optique de stockage d'informations numériques, destiné à l'enregistrement et à la reproduction de sons ou d'images. Ce procédé, mis au point en 1979 par les firmes Philips et Sony, possède plusieurs applications : le disque compact classique, appelé également Compact Disc ou en abrégé CD, le CD-ROM, le CD-I et le **DVD**.

Un Compact Disc est un disque de 12 cm de diamètre et de 1 mm d'épaisseur, constitué de matière plastique rigide et recouvert d'une couche métallique sur une de ses faces. Ce type de disque est capable de stocker jusqu'à 78 min d'enregistrement sonore sous forme numérique. À l'aide d'un puissant laser, la séquence binaire est en effet gravée sur le métal le long de pistes concentriques, sous forme d'alvéoles de longueur variable, profondes de 0,83 μ (micro) et espacées de 1,6 μ . Durant la lecture du CD, un laser de faible puissance parcourt ces pistes, se réfléchissant de diverses manières au passage des niches. Ces variations sont alors détectées par une cellule photoélectrique, la séquence binaire étant ainsi lue, puis transformée en sons à l'aide d'un convertisseur numérique-analogique.

Sur le marché on trouve les types des CD suivants :

- CD – ROM (compact disc read only memory) parfois noté CD – R (compact disc recorder = enregistrable une et une seule fois).
- CD-RW (compact disc rewritable = sur lequel on peut écrire plusieurs fois).

b).- Les DVD

Depuis le début de l'année 1997 est commercialisé un nouveau support optique, le **DVD** (*Digital Versatile Disc*), disque qui présente le même aspect extérieur qu'un CD audio, mais dont la capacité est multipliée. Grâce à l'utilisation d'un laser (light amplification by stimulated emission of radiation = amplification de la lumière par une émission stimulée de radiation) de longueur d'onde plus courte, la gravure est en effet plus fine, la dimension des alvéoles étant ainsi réduite à 0,4 μ et leur écartement à 0,74 μ . Quatre variantes de **DVD** sont prévues dans les années à venir : à une ou deux faces lisibles, et à une ou deux couches de stockage sur chaque face. Plusieurs capacités de **DVD** seront ainsi disponibles, représentant la capacité de 7 à 26 CD classiques. À terme, devrait être également proposé un **DVD** réinscriptible grâce à une technologie opto-magnétique, ce disque fonctionnant donc comme une disquette ou une bande magnétique. La première version de **DVD** sortie sur le marché de l'audiovisuel est le **DVD** à une couche et à une face.

Dans un premier temps, la capacité du **DVD** n'apparaît pas indispensable à l'enregistrement du son, le CD audio actuel étant amplement suffisant. Le **DVD** est plutôt destiné à remplacer les magnétoscopes VHS classiques et les vidéodisques, car il peut en effet contenir un film entier numérisé, doté de plusieurs canaux de son haute-fidélité (*voir* Vidéo). Il est aussi appelé à succéder au CD-ROM pour les applications informatiques et **multimédia**. Le DVD a donc tous les atouts pour devenir le support de stockage d'information universel du XXI^e siècle.

NB : Les VCD ou Versatile compact disc appelés aussi CDV (Compact disc vidéo ou disque compact vidéo) sont utilisés actuellement dans le monde d'images et de la musique.

III.2.2.4.- Le Lecteur de disquette

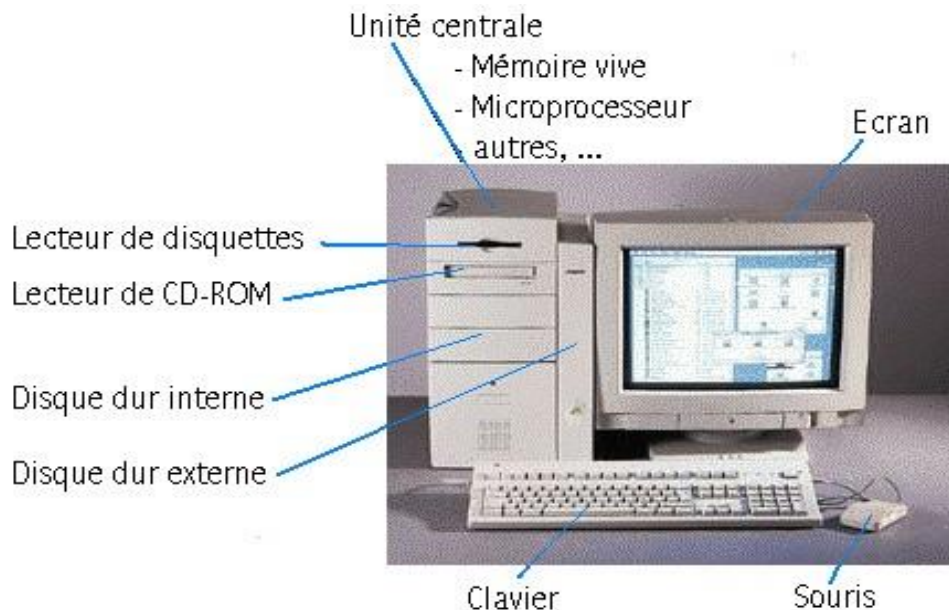
La disquette : la disquette ou floppy disc est un support de conservation informatique facilement transportable qui permet l'échange d'informations entre ordinateurs.

Une **disquette** est un disque souple de polyester enduit d'oxyde ferrique, substance ferromagnétique capable de conserver une aimantation lorsque le champ magnétique, dans lequel elle est placée, est supprimé. Le revêtement magnétique de ce disque devant être protégé de toute altération, une **disquette** est généralement enveloppée dans une jaquette de protection en plastique. Les données sont écrites sur le disque par la tête de lecture / écriture de l'unité de **disquette**, qui modifie le sens de l'orientation des particules d'oxyde ferrique. L'une des orientations représente un 1, tandis que l'orientation opposée indique un 0.

On distingue deux types principaux de **disquettes** : les **disquettes** de diamètre de 5 pouces 1/4 qui ont quasiment disparu aujourd'hui, et les **disquettes** de diamètre de 3 pouces 1/2 en jaquette rigide, qui sont les plus courantes. L'utilisation des **disquettes** comme support de sauvegarde est toutefois limitée par la relative lenteur de traitement et surtout par la faible capacité de stockage. Selon sa capacité nominale, une **disquette** peut contenir de quelques centaines de milliers à un peu plus de deux millions d'octets.

Les disquettes ont deux inconvénients majeurs notamment : leurs capacités de stockage qui ne dépassent pas 1,44 Méga octets et la lenteur de lecture. Pour pallier ces insuffisances on assiste au développement d'autres supports – amovibles (qu'on peut déplacer) tel que le **Flash disc**. [le flash disc a la capacité de 100 disquettes ou plus]. Le flash disc qui se connecte sur le port USB (universal serial bus).

III. 2.3- LES PERIPHERIQUES EXTERNES



Les périphériques externes se connectent aux câbles de l'unité centrale. Sur un PC on peut connecter deux types de périphériques externes.

- les périphériques externes indispensables
- les périphériques externes facultatifs (accessoires).

Les périphériques externes indispensables sont les suivants :

III.2.3.1.- LE MONITEUR OU ECRAN :

C'est un périphérique de sortie qui permet à l'ordinateur d'afficher les résultats sous forme visuelle. Il existe deux types principaux des moniteurs :

- les écrans à tubes cathodiques ou CRT qui signifie : cathodique ray tube et en français c'est TRC = tube à rayons cathodiques.
- et les écrans en cristaux liquides (LCD) liquide crystals display ou écran plats.

III.2.3.2.- LE CLAVIER

Le clavier informatique est le principal périphérique d'entrée qui permet de saisir les caractères (lettres, chiffres et caractères spéciaux...) qui seront interprétés par le processeur. Un clavier comporte les grandes parties suivantes :

- La partie alphanumérique
- La partie pavé numérique
- La partie fléchée ou curseur
- La partie fonction
- La partie touches d'édition spéciales
- les voyants lumineux

Le clavier permet de communiquer avec l'ordinateur . Il existe des clavier de 84 touches et de clavier standard qui possède 102 touches qu'on appelle ainsi clavier étendu; les claviers actuels possèdent en général entre 100 et 110 touches.

Quelques touches du clavier :

ENTRER sert à valider toutes les commandes passées à l'ordinateur par l'utilisateur.

ESC(ou ECHAPPE) permet d'annuler la commande en cours de frappe

TAB touche de tabulation identifiée par 2 flèches opposées, elle est utile dans certaines applications par ex: pour Microsoft Word, cette touche sert à arranger les paragraphes.

CTRL touche de contrôle agissant souvent en combinaison avec d'autres touches, élargissant ainsi les possibilités du clavier.

SHIFT Les touches Shift sont en deux et permettent l'accès aux majuscules quand elles sont appuyées . L'une se trouve à gauche et l'autre à droite.

ALT elle agit avec d'autres touches pour créer des caractères étrangers ou des actions spécifiques dans les applications.

← (touche de retour en arrière) identifiée par une flèche vers la gauche. Elle permet d'effacer les caractères en cas d'erreur à gauche du curseur (cette touche efface les caractères de la droite vers la gauche).

PRTSC (Print screen) pour imprimer l'écran lorsqu'elle est utilisée avec **SHIFT**, avec **CTRL** permet d'activer d'autres fonctionnalités de cette touche.

CAPS LOCK bloque le clavier en lettres capitales (majuscules). Une lampe s'allume lorsqu'elle est enfoncée.

ALTGR permet d'obtenir le troisième caractère sur une touche tel que @, #, [,] qu'on peut aussi avoir grâce à **CTR+ALT** ou **ALT-GR** plus la touche désirée.

NUM LOCK sert le pavé numérique, avec lampe témoin

INSERT permet d'insérer des caractères à l'endroit du curseur.

DEL ou **SUPPR** permet de supprimer les caractères de la gauche vers la droite.

CTRL-ALT-SUPPR initialise le système c'est-à-dire permet un redémarrage à chaud de l'ordinateur. Les touches des fonctions (F1, F2.... F12) permettent d'exécuter des fonctions précises selon le programme utilisé telles que l'aide,

*** Modele du Clavier Azerty (ou Clavier Français).**

II.2.3.3.- LA SOURIS

La souris ou Mouse en anglais est un petit boîtier sous lequel une bille transmet tout mouvement de déplacement à un pointeur visible à l'écran.

La souris est en outre équipée d'un ou plusieurs boutons qui permettent de cliquer et d'effectuer une action sur le texte ou l'objet pointé sur l'écran.

Il existe aussi sur les portables le **TrackBall** sorte de souris renversée où l'on agit directement sur la boule. Plus récemment le portable sont équipés de **Touchpad** : sorte d'écran miniature sur lequel on se déplace avec le doigt.

III. 2.4- LES AUTRES PERIPHERIQUES (PERIPHERIQUES FACULTATIFS OU ACCESSOIRES)

III.2.4.1 L'IMPRIMANTE

L'imprimante est un périphérique de sortie qui permet d'obtenir le résultat du travail de l'ordinateur sur papier ou un transparent. On parle alors Hard copy. L'imprimante est le périphérique le plus utilisé en micro-informatique. L'utilisateur a le choix entre plusieurs types d'imprimantes :

- L'imprimante à marguerite ou Daisy Wheel : (imprimante texte)
- L'imprimante matricielle ou Dot matrix [imprimante graphique]
- L'imprimante à jets d'encre ou Deskjet ou Bubble jet.
- L'imprimante à laser

Les deux premiers types sont généralement bruyant et sont désignées comme des imprimantes en impact; alors que les deux derniers types sont plus silencieux et sont alors appelées des imprimantes sans impact.

1. **&Les Imprimantes à marguerites** . Parmi les premières imprimantes utilisées par les PC dans les bureaux figuraient des imprimantes à marguerites et des imprimantes à boules, ainsi appelées en raison de la forme de leurs organes d'impression. Bien qu'offrant une qualité d'impression comparable à celle d'une machine à écrire, elles étaient lentes et ne pouvaient imprimer que du texte et non des graphiques. Elles furent supplantées dans la plupart des bureaux par les imprimantes matricielles, les imprimantes à jet d'encre et les imprimantes laser.
2. **Les imprimantes matricielles** ou **imprimante en aiguilles** où un marteau frappe une rangée d'aiguilles (généralement 24 aiguilles). Ces aiguilles frappent le ruban encreur contre les papiers et les petits points sur papier forment des lettres, des chiffres et des symboles L'imprimante matricielle peut avoir une tête d'impression de 9 ou de 24 aiguilles. Les aiguilles frappent le papier à travers un ruban, créant ainsi des motifs de points ayant la forme de lettres et de chiffres dans plusieurs polices et plusieurs tailles de caractères. La finesse de l'impression est donc limitée par le diamètre des aiguilles. (avec 100 à 800 caractères par seconde).
3. **Les imprimantes à jet d'encre** disposent d'un réservoir d'encre qui jette des gouttes d'encre sur les papiers . Le diamètre de bulles est inférieur à celui des aiguilles et l'impression est donc bien définie. Elles sont très silencieuses, assez rapides et permettent l'impression en couleur. L'imprimante à jet d'encre, plus perfectionnée que l'imprimante matricielle, offre à la fois une haute résolution (plus la résolution est haute, plus la qualité d'impression est correcte) et un fonctionnement silencieux.
4. **Les imprimantes Laser** fonctionnent selon le même principe que les photocopieurs c'est-à-dire la poudre très fine, appelée **tonner** est projetée sur le papier. Ces imprimantes donnent des impressions en très haute qualité, 8 pages par minute ou plus sont très silencieuses. Certaines imprimantes laser sont multitâches c'est à dire qu'elle permettent à la fois l'impression des documents, la photocopie et la numérisation (scanner) des documents. On les appelle imprimantes multifonctions. L'imprimante laser est encore plus évoluée et elle présente beaucoup d'avantages : une grande vitesse, une haute résolution de 300 points ou plus par pouce, la possibilité de reproduire des graphiques complexes et un fonctionnement silencieux. Toutes ces qualités la rendent, en fait, indispensable à la publication assistée par ordinateur.

NB : Comme l'affichage des données à l'écran, l'impression des données se fait selon une matrice de points. Bien entendu, plus le diamètre de points de base est petit, meilleure est la qualité de l'impression. La qualité de l'impression est exprimée en **Dpi** (Dot per Inch c'est à dire nombre de points par pouce)
Les meilleures imprimantes Lasers offrent des définitions de 600 à 1200 dpi voir même plus.

III.2.4.2.- LE SCANNER

Est un périphérique d'entrée permettant de numériser le document à partir d'un format papier et de générer de document au format électronique ou numérique qu'il est possible d'enregistrer sur support informatique. Le scanner est caractérisé par sa qualité de numérisation on dit aussi résolution. Le scanner permet donc de capturer (c-à-d scanner, scanner, numériser, ...) une image ou du texte et convertir son contenu en un fichier des données ou image bitmap ou « raster ».

REMARQUE : il existe actuellement sur le marché les appareils « all – in – one » = Tout – en – un qui remplissent à la fois les fonctions de scanner, d'imprimante, photocopieuse, et même de télécopier.

III.2.4.3.- LE MODEM

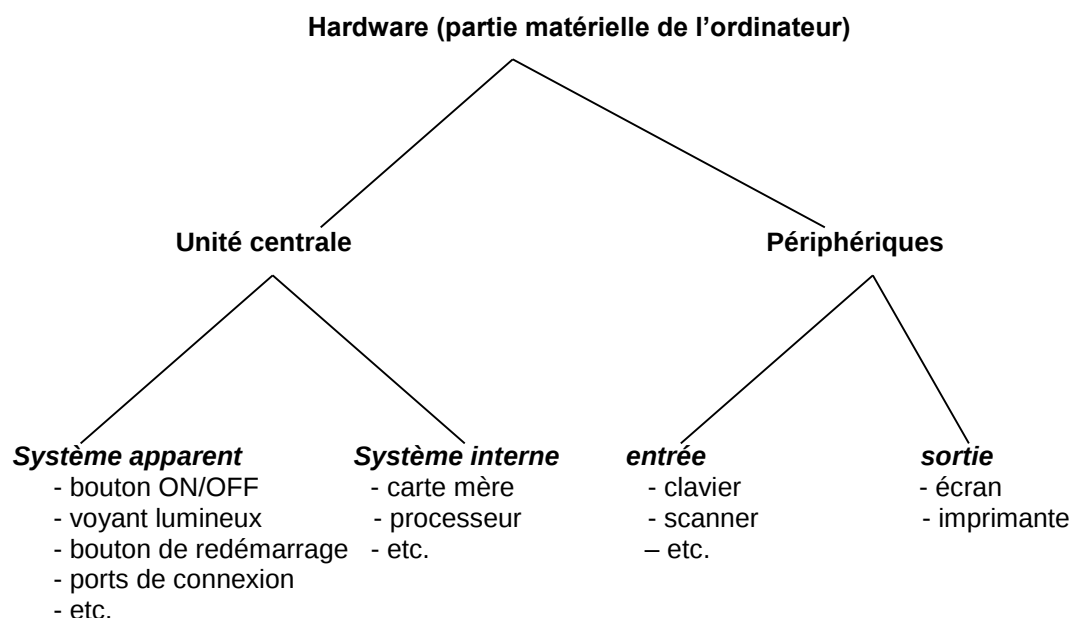
Le modem est l'acronyme de modulateur, démodulateur c'est un périphérique d'entrée – sortie, utilisé pour transférer des informations entre plusieurs ordinateurs via les lignes téléphoniques. Le modem, module les informations numériques en ondes analogiques en sens inverse, il démodule les données numériques.

III.2.4.3.- LE MULTIMEDIA

Les ordinateurs multimédia sont équipés de haut parleur reliés à la carte son (audio) afin de bénéficier des avantages du son numérique. (c – à – d sur CD) la carte son propose aussi une entrée micro. De la même manière on peut brancher sur la carte vidéo une WEBCAM petite camera placée au dessous de l'écran qui permet éventuellement quand on communique par Internet de voir son correspondant.

NB : il est probable que d'autres périphériques verront le jour à plus ou moins longue échéance.

En résumé , l'architecture d'un ordinateur se résume comme suit :



III. 3 : PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT D'UN ORDINATEUR

III. 3.1- NOTIONS

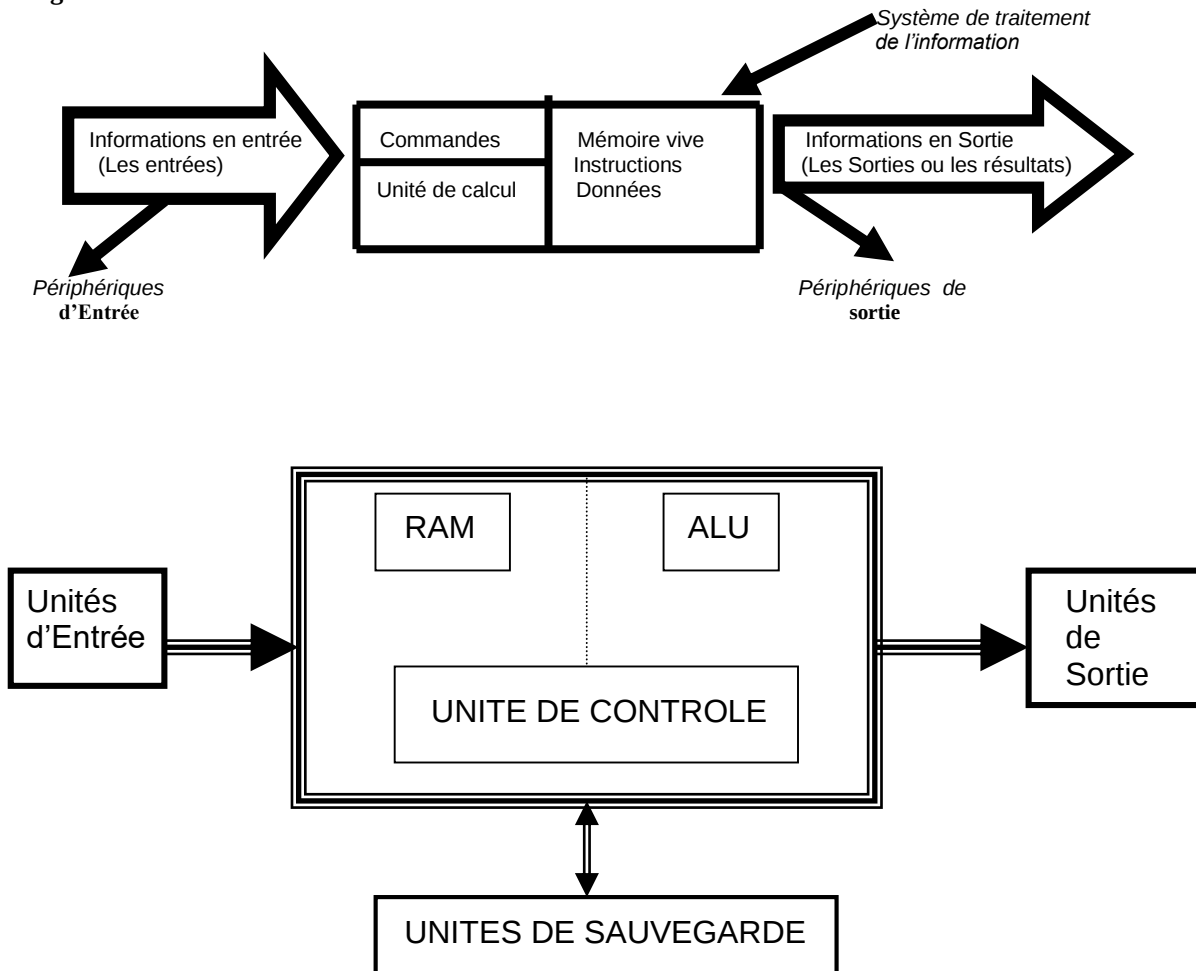
Les principes de fonctionnement des ordinateurs actuels sont basés sur les résultats des travaux de **JOHN VON NEUMANN**; en effet c'est en 1946 que John Von Neumann a énoncé l'idée fondamentale de doter la machine d'une mémoire non seulement pour enregistrer les données mais aussi pour stocker le programme. Ce programme est formé d'instructions élémentaires enregistrées dans des cases successives de la mémoire. L'exécution de ces différentes instructions se fait de façon séquentielle, selon le principe FIFO = First in First out. Mais pour plus de souplesse et donc conférer plus de flexibilité au déroulement du programme, il propose l'utilisation des instructions de branchement

qui orientent l'exécution vers certaines parties du programme logé en certains emplacements de la mémoire selon les résultats de certains test préalables. Ces instructions se présentent sous la forme :

Si < condition >
 Alors < exécution1 >
 Sinon < exécution2 >
 Fin si

Les schéma ci-après donnent l'image du fonctionnement de l'ordinateur :

Fig.1



- **RAM** : Random Access Memory (Mémoire de travail, mémoire vive ou active). C'est ici où se traitent toutes les données avant leur sauvegarde ainsi que le chargement des programmes pour leur exécution.
- **ALU ou UAL** : Arithmetic logic unit (Unité arithmétique logique) : qui facilite les opérations de calcul.
- **Les unités d'entrée** : Clavier, écran, souris. Signalons que le clavier est l'unité d'entrée par excellence.
- **Les unités de sortie** : Imprimantes, écran (quand les données sont prêtes à être lancées sur imprimante).

★ Principe de Fonctionnement d'un Ordinateur :

En mettant la machine en marche, c'est le processeur qui reçoit le premier le signal, qui à son tour fait le contrôle des périphériques et transmet certaines instructions au niveau de la mémoire RAM d'où le chargement du système d'exploitation.

III. 3.2- PRINCIPALES FONCTIONS ASSUREES PAR UN ORDINATEUR

Tout ordinateur est sensé d'assurer 3 fonctions principales :

1. **une fonction de communication ou échange** : l'ordinateur traite des informations qui lui sont fournies par l'utilisateur ou qui viennent d'autres machines. Pour ce faire il est impérieux (nécessaire) que l'ordinateur soit conçu de telle manière qu'il puisse communiquer avec l'homme d'une part et avec d'autres machines d'autre part. L'ordinateur reçoit en entrée de données sous formes des textes, nombres, sons ou d'autres symboles et donne en sortie des résultats ou des messages.
2. **une fonction de mémorisation ou stockage** : rien ne serait possible si aucune information n'était conservée dans un ordinateur. Dans une telle éventualité le travail à l'ordinateur se ramènerait à un éternel commencement. Le fonctionnement de l'ordinateur est considéré comme un processus économique dans la mesure où les informations entrées sont conservées pour des usages ultérieurs.

3. **une fonction de commutation (changement, substitution) ou traitement.** L'utilité de l'ordinateur se manifeste par la possibilité des transformations pouvant être apportées aux informations entrées par l'utilisateur. Le traitement peut conserver la forme ou le poids des informations.

III. 4 : LES SUPPORTS INFORMATIQUES (Mémoires de Stockage)

Les supports informatiques sont des périphériques de stockage ou mémoires de masse ou encore mémoires auxiliaires destinées à conserver l'information pour une longue durée tant que l'utilisateur le souhaite.

Les différents supports informatiques (magnétiques) sont :

- les disquettes (floppy disks)
- les disques durs (hard Disks)
- les bandes magnétiques (tapes)
- les disques magnétiques
- la carte perforée.

III. 5 : QUELQUES ABREVIATIONS IMPORTANTES

Pour coordonner le travail demandé aux organes physiques, le système d'exploitation a besoin d'identifier ces organes par des noms. Chaque matériel porte un nom conventionnel qu'il faut respecter et accepter par exemple :

A : et **B** : sont réservés au lecteur de disquettes

C : est, par défaut, donné au disque dur

D : est affecté par défaut (si vous avez un lecteur de CD-ROM). Les lettres E, F, G ... sont réservées à d'autres matériels connectés à l'ordinateur.

CON : c à d console est le nom de l'écran

COM1,COM2... : désignent les ports séries (ex. souris)

LPT1,LPT2..... : désignent les ports parallèles (ex. imprimantes)

III.6.- COMMENT DEMARRER/ETEINDRE VOTRE SYSTEME

a. Démarrage du Matériel Informatique :

Allumer toujours tous les périphériques avant l'ordinateur si votre ordinateur est hors tension.

Pour démarrer par le disque dur, il faut laisser les lecteurs de disquettes ouverts (sans disquette)

Pour démarrer avec une disquette système, il faut l'introduire dans le lecteur spécifique.

Suite à une fausse manœuvre, vous pouvez être obligé de redémarrer votre système à chaud, pour cela il suffit d'appuyer simultanément sur la combinaison des touches **Ctrl + Alt +Del**.

b). Comment Eteindre le matériel Informatique

Pour éteindre votre matériel, procédez de la manière suivante suit :

- 1) S'assurer que la dernière commande est terminée.
- 2) S'il y a des disquettes dans les lecteurs, les retirer et bien les conserver dans les boîtes de protection à l'abri de la poussière, de l'humidité et de tout magnétisme ;
- 3) Mettre l'unité centrale hors tension.
- 4) Mettre les périphériques hors tension (éteindre l'écran ainsi que les autres matériels).
- 5) Débrancher l'ordinateur au secteur électrique.

CHAP IV : REPRESENTATION DES DONNEES

IV. 1 : LES SYSTEMES DE NUMERATION

IV.0. GENERALITES

Dans la pratique quotidienne les membres des sociétés humaines réalisent diverses transactions notamment pour acquérir, céder ou tout simplement connaître avec précision les différents produits au sein de leur environnement. Ils s'adonnent ainsi à diverses opérations en utilisant des symboles communément connus sous le nom des chiffres.

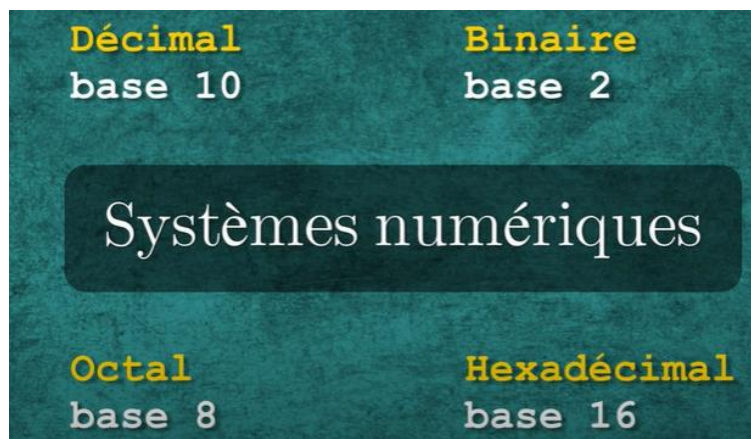
La numération est une manière de rendre sensible la notion abstraite des nombres et d'en conserver la mémoire. Cette préoccupation a conduit les sociétés humaines à travers les âges à mettre au point différents systèmes tels que :

- Les cailloux chez les anciens romains.
- Les quipos chez les incas.
- Des doigts de la main...

Nous appelons donc système de numération tout système utilisant un ensemble de symboles acceptés de façon conventionnelle pour réaliser les différentes opérations de calcul. Tout système de ce genre ne nécessite qu'un nombre limité des symboles pour représenter n'importe quel grand nombre. Ainsi tout entier $b > 1$ peut être choisi comme base d'un système de numération fondé sur la position des chiffres. Un tel système utilise donc b symboles pour représenter les entiers qui en principe comprennent de $0, \dots, b-1$.

Les systèmes de numération les plus connus sont les suivants :

- Le Système de numération **Décimal** ;
- Le Système de numération **Binaire** ;
- Le Système de numération **Octal**,
- Le Système de numération **Hexadécimal**.



NB : Chaque système de numération **se définit par deux éléments ; à savoir :**

- La base du système
- Les symboles du système

IV.1. LE SYSTEME DE NUMERATION DECIMAL

Le système de numération décimal c'est un système fondé sur la position des chiffres dont la base $b = 10$.

système	Base	Symboles
décimal	10	0,1,2 ... 9

La base 10 provient certainement d'une méthode primitive de comptage sur le doigt.

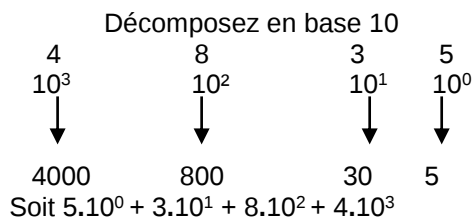
Les dix symboles de ce système sont : 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9. cette numération a été inventée par les indiens au 5^e siècle en même temps que le symbole 0 qui signifie vide et transmis en occident par l'intermédiaire des arabes d'où le nom des **chiffres arabes**. Son principe est que chacun des symboles constituant un nombre représente en fait une puissance croissante de dix lue de droite à gauche. En d'autres termes chaque position successive indique une valeur dix fois plus au moins importante que celle qui succède ou qui précède.

Ex :

C	D	U
2	5	3

Toute valeur représentée dans le système décimal peut également s'exprimer sous la forme de puissance de la base de 10

Ex : 4835 = (la forme polynomiale)



La somme = $5 + 30 + 800 + 4000 = 4835$

IV.2. LE SYSTEME BINAIRE

La représentation binaire des nombres entiers était connue bien avant l'apparition de l'ordinateur. Elle fut inventée dès le 16^eS par FRANCIS BACON et fut utilisé au 17^eS par LEIBNIZ.

Evidement le codage numérique des autres types des données ne s'est généralisé que très récemment mais les principes qu'il met en œuvre ne sont pas fondamentalement difficiles. Ce qui en revanche a signé l'acte de naissance de l'informatique c'est l'explication de la notion de traitement effectif qui permet de décrire ce que réalise un ordinateur sur les données qu'on lui fournit. Pour des raisons techniques les composants électroniques constituant la partie physique des ordinateurs ne reconnaissent que deux niveaux de tension électrique que l'on a appelé :

- Niveau haut (H) = High
- Niveau bas (L) = Low

En mathématisant ce concept, ces deux niveaux se voient attribuer le chiffre 0 et 1 respectivement dans un système de numération binaire. Ces deux chiffres 0 et 1 sont appelés **Bits** (qui est une contraction : Binary Digits => chiffres binaires) ne pouvant se trouver que dans deux états possibles exécutifs l'un de l'autre. On peut imaginer bien des dispositifs physiques pouvant répondre à cette définition et nombre d'entre eux ont été exploités au moins une fois dans l'histoire de l'informatique ainsi par exemple :

- Une lampe électrique qui est soit allumée soit éteinte.
- Un fil électrique dans lequel le courant circule ou pas.
- Une surface ayant soit un creux soit une bosse
- Un récipient pouvant être plein ou vide.
-

système	Base	Symboles
Binaire	2	0,1

Pour s'abstraire de cette contingence matérielle par convention on appelle l'un de deux états possibles d'un tel composant 0 et l'autre 1. Les valeurs attachées aux positions dans le système binaire sont les puissances de la base $b = 2$ exactement comme dans le cas du système décimal où ces valeurs sont représentées par les puissances de 10.

Il est aussi possible de procéder à la conversion d'un nombre du système décimal en son équivalent dans le système binaire et vice versa. Pour se faire on peut recourir à un certain nombre d'algorithmes appropriés :

Nbre décimal équiv binaire.

0	→	0
1	→	1
2	→	10
3	→	11
4	→	100
5	→	101
6	→	110
7	→	111
8	→	1000
9	→	1001

Soit N un nombre décimal dont N_I représente la partie entière et N_F la partie fractionnaire. Nous pouvons convertir grand N à sa représentation dans le système binaire en distinguant nettement les deux parties entière et fractionnaire.

1. Pour la partie entière (N_I) diviser N_I ainsi que chacun des quotients successifs par 2 jusqu'à obtenir un quotient égale à 0. La suite des restes dans l'ordre inverse de leur obtention donne la représentation de N_I dans le système binaire.

N.B : tous les quotients doivent être des entiers.

2. Pour la partie fractionnaire (N_F) multiplier N_F ainsi que les parties fractionnaires des produits successifs par 2 jusqu'à obtenir soit une partie fractionnaire nulle soit une répétition de cette partie. La séquence finie ou infiniment répétée des parties entières des produits obtenus constituent la représentation binaire de N_F .

Conversion de la base 2 à la base 10

$$(10111001)_2 = 1 \times 2^7 + 0 \times 2^6 + 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0$$

Exemple : $N = 53,375$
 N_I N_F

Quotient	reste	résultat
$N_I = 53 : 2 \rightarrow 26$	1	= 1 1 0 1 0 1
$26 : 2 \rightarrow 13$	0	
$13 : 2 \rightarrow 6$	1	
$6 : 2 \rightarrow 3$	0	
$3 : 2 \rightarrow 1$	1	
$1 : 2 \rightarrow 0$	1	

produit	E
$N_F = 375$	
$.2 \rightarrow 0,75$	0
$0,75 \rightarrow 1,5$	1
$.2 \rightarrow 1$	1
$1,5 \rightarrow 0,5$	
$0,5 \rightarrow 1,0$	
$1,0 \rightarrow 2,0$	

$$53,375 = 110101,011_2$$

Exercice : 1) $133,8125 = 10000101,1101$
 2) $647,6 = 1010000111,10011001...$

Il est aisé de passer d'un nombre binaire à un nombre décimal c – à – d ($b = 10$) par multiplications successives . Dans ce cas on multiplie chaque élément du nombre binaire par le chiffre 2 élevé à une puissance qui évolue par pas de 1, compté à partir de 0 en partant de la virgule binaire, puis en effectuant la somme des résultats obtenus.

Ex : $13,375 =$

$13 : 2 = 6$	1
$6 : 2 = 3$	0
$3 : 2 = 1$	1

$0,375 \cdot 2 = 0,75$	0
$0,75 \cdot 2 = 1,5$	1
$0,5 \cdot 2 = 1$	1

$$1 : 2 = 0 \text{ ——— } 1$$

$$13,375 = 1101,011$$

$$\begin{aligned}
 1101,011 &= 2^3 \cdot 1 & 2^2 \cdot 1 & 2^1 \cdot 0 & 2^0 \cdot 1 & ; 0,5 \cdot 0 & 0,25 \cdot 1 & 0,125 \cdot 1 = 0,375 \\
 &\downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & & & \\
 &= 8 & + 4 & + 0 & + 1 & ; 0,375 \\
 &= & 13 & & & ; 0,375 \\
 &13 + 0,375 = 13,375 \\
 \text{Partie décimale} &= 2^{-1} = \frac{1}{2} = 0,5 \\
 &= 2^{-2} = \frac{1}{2}^2 = \frac{1}{4} = 0,25 \\
 &= 2^{-3} = \frac{1}{2}^3 = \frac{1}{8} = 0,125
 \end{aligned}$$

Cette conversion peut également être effectuée selon l'algorithme suivant qui distingue les parties entières et fonctionnaires du nombre binaire.

1. pour la partie entière multiplier le chiffre le plus à gauche par 2 puis additionner le chiffre immédiatement voisin à droite. Multiplier la somme obtenu par 2 et ajouter le chiffre suivant. Répéter l'opération jusqu'à ce que le plus à droite soit ajouté. La somme finale donne l'équivalent décimale cherché.
2. pour la partie fractionnaire multiplier le chiffre le plus à droite par $\frac{1}{2}$ puis additionner le chiffre immédiatement voisin à gauche. Multiplier la somme obtenue par $\frac{1}{2}$ et ajouter le chiffre suivant. Répéter l'opération jusqu'à ce que le chiffre le plus à gauche soit ajouté et la somme multipliée par $\frac{1}{2}$. Le produit final donne l'équivalent décimal de la partie fractionnaire.

$$13,375$$

$$\begin{array}{r|l}
 \begin{array}{c} 1 \quad 1 \quad 0 \quad 1 \quad , \quad 0 \quad 1 \quad 1 \\ \hline \times 2 \\ \hline 2+1=3 \quad n \\ \hline \quad .2 \\ \hline \quad 6 + 0=6 \\ \hline \quad \quad .2 \\ \hline \quad \quad 12+1 \\ \hline \quad \quad = 13 \end{array} & \begin{array}{c} \begin{array}{c} .0,5 \\ 0,5 \\ \hline +1 \\ \hline 1,5 \\ \hline .0,5 \\ \hline 0,75 \\ \hline +0 \\ \hline 0,375 \end{array} \end{array}
 \end{array}$$

$$13+0,375 = 13,375$$

Exercice :

$$\begin{array}{r|l}
 \begin{array}{c} 1 \quad 1 \quad 0 \quad 0 \quad 1 \quad , \quad 1 \quad 0 \quad 0 \quad 1 \\ \hline \times 2 \\ \hline 2 + 1=3 \\ \hline \quad .2 \\ \hline \quad 6+0=6 \\ \hline \quad \quad .2 \\ \hline \quad \quad 12+0=12 \\ \hline \quad \quad \quad .2 \\ \hline \quad \quad \quad 24 +1= 25 \end{array} & \begin{array}{c} \begin{array}{c} .0,5 \\ 0,5 \\ \hline +0 \\ \hline 0,5 \\ \hline .0,5 \\ \hline 0,25 \\ \hline +0 \\ \hline 0,25 \\ \hline .0,5 \\ \hline 0,125 \\ \hline +1 \\ \hline 1,125 \\ \hline .0,5 \\ \hline 0,5625 \end{array} \end{array}
 \end{array}$$

$$= 25,5625$$

IV.3.- LE SYSTEME DE NUMERATION OCTAL

Le système binaire s'il présente l'avantage d'être directement compréhensible par la machine est par contre difficilement assimilable par l'homme. Pour cette raison en informatique on recourt à d'autres systèmes de notation plus compact et notamment le **système octal**.

système	Base	Symboles
Octal	8	0,1,2 ... 7

Le système de numération octal est un moyen de représenter les valeurs avec huit (8) symboles. Il s'agit donc d'un système de numération à base huit (8). Les huit symboles de ce système sont :

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Dans la mesure où $8 = 2^3$, un chiffre octal permet de condenser trois chiffres binaires tels que :

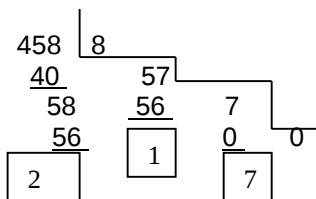
Octal	Binaire
0	000
1	001
2	010
3	011
4	100
5	101
6	110
7	111

Les valeurs des positions de ce système sont des puissances de 8. En d'autres termes chaque position successive indique une valeur huit fois plus importante que celle qu'il précède.

Valeurs des positions octales	valeur décimale
8^{-3}	$1/8^3 = 0,001953125$
8^{-2}	$1/8^2 = 0,015625$
8^{-1}	$1/8^1 = 0,125$
8^0	= 1
8^1	= 8
8^2	= 64
8^3	= 512
8^4	= 4096
8^5	= 32768

Il est possible de procéder à la conversion des nombres du système décimal en son équivalent octal et vice versa en appliquant les algorithmes du passage décimal – binaire ; en prenant soin de remplacer la base $b=2$ par $b = 8$.

Ex : 1) 458 = ? décimale en octale



458 = 712₈

Conversion de la base 8 à la base 2	
Octal	Binaire
0	000
1	001
2	010
3	011
4	100
5	101
6	110

Conversion de la base 8 à la base 10

$$\begin{aligned}(157)_8 &= 1 \times 8^2 + 5 \times 8^1 + 7 \times 8^0 \\ &= 64 + 40 + 7 \\ &= (111)_{10}\end{aligned}$$

Ex : du système octal au système décimal.

3452,13₈

$$\begin{array}{r} \Rightarrow 3 \quad 4 \quad 5 \quad 2 \quad , \quad 1 \quad 3 \\ \underline{.8} \quad | \quad | \quad | \quad | \quad | \quad | \\ 24+4 \quad | \quad | \quad | \quad | \quad | \quad | \\ = 28 \quad | \quad | \quad | \quad | \quad | \quad | \\ \underline{.8} \quad | \quad | \quad | \quad | \quad | \quad | \\ 224+5 \quad | \quad | \quad | \quad | \quad | \quad | \\ = 229 \quad | \quad | \quad | \quad | \quad | \quad | \\ \underline{.8} \quad | \quad | \quad | \quad | \quad | \quad | \\ 1832+2 \quad | \quad | \quad | \quad | \quad | \quad | \\ 1834 \quad | \quad | \quad | \quad | \quad | \quad | \end{array} \quad \begin{array}{r} 1 \quad 3 \\ | \quad | \\ 3 \\ \underline{.0,125} \\ 0,375 \\ \underline{+1} \\ 1,375 \\ \underline{.0,125} \\ = 0,171875 \end{array} \quad 1/8 = 0,125$$

$$3452, 13_8 = 1834, 171875$$

Chaque chiffre octal étant considéré comme une notation abrégée de l'équivalence à 3 bits, il en résulte que la conversion d'un nombre octal en son équivalent binaire se fait par remplacement de chaque chiffre octal par son équivalent binaire. A l'inverse la conversion d'un binaire en son équivalent octal se fait en partageant le nombre binaire en groupes de 3 bits en partant de la virgule binaire en ajoutant si cela est nécessaire des 0 supplémentaires puis en remplaçant chaque groupe par son équivalent octal.

Example :

1. du octal en binaire (regroupement de 3 chiffres comme procédure)

712 en binaire = ? 111 001 010

7----- 111

1----- 001

2----- 010

2. du binaire en décimal (multiplication, addition comme procédure)

1 1 1 0 0 1 0 1 0 en décimale = ?

$$2^8 \quad 2^7 \quad 2^6 \quad 2^5 \quad 2^4 \quad 2^3 \quad 2^2 \quad 2^1 \quad 2^0$$

$$= 256+128+64+0+0+8+0+2 +0$$

$$= 458$$

Soit : 1 1 1 0 0 1 0 1 0

$$\begin{array}{r} \frac{.2}{2+1} \\ = \frac{3.2}{6+1} \\ = 7.2 \\ = 14+0 \\ = 14.2 \\ = 28+0 \end{array}$$

$$\begin{aligned}
 &= 28.2 \\
 &= 56 + 1 \\
 &= 57.2 \\
 &= 114 + 0 \\
 &= 114.2 \\
 &= 228 + 1 \\
 &= 229.2 \\
 &= 458 + 0 \\
 &= 458
 \end{aligned}$$

-

2.5. LE SYSTEME HEXADECIMAL

Le système hexadécimal est un système de numération ayant pour base $b = 16$. Ce système nécessite donc 16 symboles pour exprimer toutes les valeurs possibles. Les 16 symboles comprennent :

système	Base	Symboles
Hexadécimal	16	0,1,2 ... 9, A,B,C,D,E,F
		(10) (11) (12) (13) (14) (15)

- Les dix chiffres décimaux auxquels on ajoute les six premiers lettres de l'alphabet .
0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F.

Les valeurs des positions dans le système hexadécimal sont des puissances de 16.

$$\begin{aligned}
 16^{-3} &= 1/16^3 = 0,000244140625 \\
 16^{-2} &= 1/16^2 = 0,00390625 \\
 16^{-1} &= 1/16^1 = 0,0625 \\
 16^0 &= 1 \\
 16^1 &= 16 \\
 16^2 &= 256 \\
 16^3 &= 4096 \\
 16^4 &= 65536 \\
 16^5 &= 1048576.
 \end{aligned}$$

Etant donné que 16 égale 2^4 chaque chiffre hexadécimal possède une représentation unique à 4 bits tel que :

Décimale	hexadécimale	binnaire
0	0	0000
1	1	0001
2	2	0010
3	3	0011
4	4	0100
5	5	0101
6	6	0110
7	7	0111
8	8	1000
9	9	1001
10	A	1010
11	B	1011
12	C	1100
13	D	1101
14	E	1110
15	F	1111

Il est possible de réaliser la conversion entre le système décimal et le système hexadécimal en appliquant les algorithmes vus précédemment ; mais une attention particulière doit être accordée à la manipulation des symboles hexadécimaux, au-delà de neuf. De façon pratique, tous les calculs intermédiaires se font selon la logique décimale. La transcription finale des résultats tient compte de la représentation hexadécimale des symboles.

Exemple :

17438 (décimale) ----- hexadécimale

$$\begin{array}{lcl}
 17438 : 16 \rightarrow 1089 \text{ reste } 14 & \uparrow & = 441E_{16} \\
 1089 : 16 \rightarrow 68 \text{ reste } 1 & &
 \end{array}$$

$68 : 16 \rightarrow 4$ reste 4
 $4 : 16 \rightarrow 0$ reste 4

Soit : $\Rightarrow 17438$
 $\underline{17424}$
 14
 16
 1089
 $\underline{1088}$
 1
 16
 68
 $\underline{64}$
 4
 4
 $\underline{0}$
 16
 0
 4

$= 441E_{16}$

Conversion de la base 16
 à la base 10
 $(A25E)_H = A \times 16^3 + 2 \times 16^2 + 5 \times 16^1 + E \times 16^0$
 $= 10 \times 16^3 + 2 \times 16^2 + 5 \times 16^1 + 14 \times 16^0$

La conversion entre le système binaire et le système hexadécimale se fait de la même manière que celle entre le système binaire et le système octal seulement ici il faut constituer des groupes de 4 bits au lieu de 3 bits à partir de la droite avant la virgule et à partir de la gauche après la virgule.

Soit : 100111011011, 011111

$= 1001 \quad 1101 \quad 1011 \quad , \quad 0111 \quad 1100$
 $\quad \quad \quad | \quad \quad | \quad \quad | \quad \quad | \quad \quad |$
 $\quad \quad \quad 9 \quad \quad D \quad \quad B \quad \quad , \quad \quad 7 \quad \quad C$
 $= 9DB, 7C_{16}$

IV.2 : CODES DE REPRESENTATION DES DONNEES

IV.2.1. INTRODUCTION

- Par sa nature, l'ordinateur est une machine digitale c à d que les circuits de l'ordinateur sont capables de prendre deux états binaires seulement.
- C'est ainsi que l'ordinateur est appelé à fonctionner selon le mode dénommé mode binaire ; car le système binaire (base 2) est le mieux indiqué pour représenter les données au sein de l'ordinateur car il n'utilise qu'un dispositif simple capable de prendre seulement deux états différentes et stables. L'homme a des difficultés pour comprendre ce système.
- Le système le mieux adapté au fonctionnement du cerveau humain est le système décimal son inconvénient est qu'il est incapable de prendre seulement 2 états différents qui soient stables.
- En compensation, un système idéal est celui qui pourra garder les avantages de deux systèmes sans un quelconque inconvénient c à d un système permettant de conserver la logique décimale en même temps utiliser un dispositif binaire. Le système remplissant cette condition est le système décimal codé binaire (DCB).

IV.2.2. LE SYSTEME DECIMALE CODE BINAIRE (DCB)

Dans ce système, tous les nombres seront représentés dans la logique décimale mais chaque chiffre sera converti séparément en binaire, en gardant son rang dans le nombre. Le besoin d'harmoniser le nombre des caractères pour représenter chaque chiffre s'est vite manifesté.

Pour cela, il a fallu convertir tous les chiffres du système décimal en binaire et conserver le nombre maximum des caractères représenter chacun des chiffres du système **décimal codé binaire**.

Le plus grand nombre parmi les symboles décimaux prend 4 positions binaires et donc pour représenter n'importe quel nombre il est nécessaire de le présenter suivant son rang .

Ex 0010 = 2 (quartet) . On appelle quartet un groupe de 4 bits .

Décimal	Binaire	D C B
0	0	0000
1	1	0001
2	10	0010
3	11	0011
4	100	0100
5	101	0101
6	110	0110
7	111	0111
8	1000	1000
9	1001	1001

Ex : 3427 (décimal)
= 0011010000100111 en DCB

IV.2.3.- LE CODE ASCII : CODE A 7 BITS

a). Notions :

Comme nous l'avons déjà dit plus haut, les informations que doivent traiter les ordinateurs sont composées des nombres, lettres, chiffres ou des symboles particuliers. Il est, à l'heure actuelle, trop compliqué et trop onéreux de réaliser des systèmes électroniques présentant autant d'états stables que des caractères à représenter, et les matériels ne reconnaissent donc que les deux états binaires. On doit alors représenter l'information à traiter, quelle qu'elle soit, de manière à ce qu'elle puisse être utilisable par la machine. Pour cela on doit **coder** ces informations afin, qu'assimilables par l'homme elles le deviennent par la machine.

Avec un code de théorique à 1 bit, on pourrait représenter 2 états, notés 0 ou 1, ainsi que nous l'avons vu lors de l'étude de la numération binaire, soit 2^1 combinaisons. Il nous faut donc un code à 4 bits pour représenter les 10 chiffres (0 à 9) utilisés dans le système décimal. Si nous voulons représenter, en plus des chiffres, les lettres de l'alphabet, il faut alors un code capable de représenter les 26 combinaisons, qui correspondent aux lettres, plus les 10 combinaisons, qui correspondent aux chiffres, soit 36 combinaisons différentes, ce qui implique l'utilisation d'un code composé au minimum de 6 bits ($2^5 = 32$ combinaisons étant insuffisantes ; $2^6 = 64$ combinaisons étant alors suffisantes et permettant même de coder certaines informations particulières telles que saut de ligne, de page...). On rencontrera ainsi différents codes permettant la codification d'alphabets plus ou moins importants.

Le Code **ASCII** (***A**méricain **S**tandard **C**ode for **I**nformation **I**nterchange*) est l'un des codes les plus utilisés en informatique. Il a été défini, en 1963, aux Etats Unis puis repris par les organismes de normalisation des transmissions internationales de données qui en ont fait le code **ISO** à 7 bits (***I**nternational **S**tandard **O**rganisation*) ou code **CCITT N° 5** (***C**ommission **C**onsultative **I**nternationale des **T**éléphones et **T**élécommunications*). C'est vraiment un code universel et standard.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63
64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127
128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159
160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191
192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223
224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63
64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127
128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159
160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191
192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223
224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63
64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127
128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159
160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191
192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223
224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255

CODE ASCII

A la page suivante vous trouverez le clavier à utiliser

b). Quelques Codes basés sur le code ASCII

1.- Le Code ANSI utilisé par Windows.

Les logiciels sous Windows de Microsoft utilisent la norme **ANSI** (*American National Standard Institute*), qui reprend en grande partie le code ASCII, et propose des extensions différentes selon le « code de page » retenu. Ainsi le code page 850 est – il un jeu de caractères « multilingue » alors que le code page 864 définit un jeu de caractères « arabe », le code 865 définit un jeu « nordique »,... Ce code de page est choisi lors de la configuration du système et permet de définir le jeu de caractères qui va être employé avec la machine.

L'utilisation du code ANSI se fait de la même manière que pour un code ASCII, c'est-à-dire que la « valeur » d'un caractère se détermine par repérage des « valeurs » des intersections **Colonne-ligne**.

2.- Le Code Norme TELETEL VIDEOTEX

Vidéotex – Norme TELETEL – permet de recevoir des messages sur un écran vidéo de type Minitel. Il est basé sur un jeu de caractères ASCII, mais pour coder l'ensemble des caractères graphiques (alphamosaïque) utilisés, on a dû étendre le jeu de référence. Chiffres et lettres se codent donc en Vidéotex comme en ASCII, et on a ajouté au code de base (noté grille G0) des grilles supplémentaires.

- Une première grille (G2) permet de coder les accents et quelques symboles,
- une autre définit les caractères alphamosaïques (G1) servant pour les dessins à l'écran.
- Une quatrième (C0) permet de coder les caractères de commande utilisés pour la gestion de la communication et des écrans.

IV.2.4.- LE CODE EBCDIC : CODE A 8 BITS

Le code **EBCDIC** (*Extended Binary Coded Decimal Interchange Code*) est utilisé essentiellement par IBM. Ce code peut être parfois assimilé à un code à 9 bits quand il est fait usage d'une **clé d'impairité** (bit supplémentaire destiné à contrôler la validité de l'octet associé). Son utilisation se fait sensiblement de la même façon que le tableau ASCII, à savoir qu'un caractère est codé par la lecture des valeurs binaires des intersections ligne/colonne. Ainsi, le caractère A se codera C1 en hexadécimal soit la suite binaire 11000001₂.

Le système **EBCDIC** permet la représentation des lettres contrairement au système DCB qui ne pouvait que représenter des chiffres, les codes EBCDIC respectent les séquences croissantes A à Z et numérique 0 à 9 du fait qu'il tient compte des valeurs binaires de chaque caractère. Ceci permet de trier les informations en mémoire de façon alphabétique et/ou numérique : croissante ou décroissante ; il est dès lors également possible de procéder à la comparaison des caractères. En prenant en compte la table EBCDIC il est possible de procéder à plusieurs combinaisons des caractères.

Les caractères numériques sont représentés par la partie NUMERIQUE conformément à la table EBCDIC en commençant par la partie zone pour les 4 1ers symboles de l'octet suivie de la partie numérique pour les 4 derniers bits. En EBCDIC un caractère sera représenté par un octet, c'est le format caractère ou format étendu (correspondant à 8 positions binaires). En DCB on a 4 positions binaires, c'est le format condensé.

		numérique											
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
C D E F													
	ZONE		0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	
	12	1100		A	B	C	D	E	F	G	H	I	
	13	1101		J	K	L	M	N	O	P	Q	R	
	14	1110			S	T	U	V	W	X	Y	Z	
		15	1111	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Ainsi en EBCDIC les caractères numériques et alphabétiques sont représentés par 2 chiffres hexadécimaux conformément à la table EBCDIC de la manière ci – après :

- Les chiffres 0 – 9 sont représentés par **F0 – F9**
- Les 9 lettres A à I sont représentées par **C1 à C9**.
- Les lettres J à R sont représentées par **D1 à D9**
- Les 8 lettres S à Z sont représentées par **E2 à E9**

Voici la représentation de M en EBCDIC

D4 = M							
1	1	0	1	0	1	0	0
Zone				numérique			

IV.2.5.- LE CODE UNICODE : CODE A 16 BITS

Compte tenu de l'extension mondiale de l'informatique et de la diversité de plus en plus importante des caractères à stocker, les organisations de normalisation **ISO** travaillent depuis 1988 à la création d'un code « Universel » : (**UN**iversal **CODE**).

Ce code est basé sur les pages ASCII en ce qui concerne les premiers caractères. Ce code est utilisé notamment dans les systèmes fonctionnant sous Windows 95 et Windows NT.

IV.2.6.- ORGANISATION DES DONNEES

1.- LES ENREGISTREMENTS :

- Les informations à traiter sur ordinateur doivent être organisées de façon à permettre un traitement automatique.
- Toutes les données élémentaires relatives à un sujet et ayant le même objet seront regroupés ensemble pour former un article ou un enregistrement . Un article est défini par sa structure càd la position relative des différentes rubriques ou variables qui le composent. Un enregistrement constitue l'unité de l'information pour le traitement sur ordinateur et sera lu et écrit à la fois

Ex : Nom Age Sexe Promotion => Structure de l'enregistrement (Attributs)
 Marc 24 M G1/S => Enregistrement
 Faïda 26 F G1/S => Enregistrement

La structure change, mais l'enregistrement est invariable.

2.- TYPES D'ENREGISTREMENTS :

Il existe 3 types d'enregistrements :

- Enregistrement à longueur fixe ;
- Enregistrement à longueur variable ;
- Enregistrement à longueur indéfinie.

a) Enregistrement à longueur fixe :

Pour ce genre d'enregistrement, une seule longueur est définie pour tous les enregistrements. C'est-à-dire que le nombre des caractères réservés à chaque enregistrement sera identique quelle que soit l'utilisation des enregistrements.

Ce type d'enregistrement offre l'avantage d'une utilisation aisée ; son inconvénient majeur est la perte d'espaces utilisés pour la conservation d'informations.

b). Enregistrement à longueur variable :

- Ce type d'enregistrement permet de réduire la perte d'espace mémoire sur le support ; perte due à l'enregistrement à longueur fixe. Le principe d'utilisation d'enregistrement à longueur variable est de définir la taille ou la longueur pour chaque enregistrement. On indiquera dès le début une zone réservée à cet effet.
- Chaque enregistrement a sa taille différente à celle des autres. Avec ce genre d'enregistrement , on arrive à récupérer les espaces non utilisés ; néanmoins la perte d'un espace – mémoire d'un mot est enregistré entre deux enregistrements. L'inconvénient est la perte de temps. Chaque enregistrement occupe l'espace dont il a réellement besoin. La réduction de l'espace mémoire sur le support.

Ex : les valeurs suivantes n'occupent pas la même taille d'espace sur le support.

1. NAMASU
2. NTIBIRINGIRWA

c). Enregistrement à longueur indéfinie :

- Ces genres d'enregistrements sont identiques à ceux de la longueur variable quant à l'occupation de la place sur le support avec la seule différence qu'il n'existe plus pour ce type des pertes d'espace d'un mot entre les enregistrements.
- Ce genre d'enregistrements ne seront utilisés que pour la bande magnétique. C'est une variante à celui de la longueur variable mais il n'y a plus du tout de perte d'espace sur le support.

3.- LES FICHIERS

a).- Définitions :

- Un fichier est une collection d'enregistrements organisés et qui présentent un lien logique et ayant un nom qui l'identifie.
- Un fichier est un ensemble d'informations portant sur un groupe homogène d'individus ou d'objets . Ex : l'ensemble des étudiants de l'ISC - GOMA . Toute information élémentaire relative à un sujet et ayant le même objet sera regroupé avec les informations semblables pour former un article ou un enregistrement. Un enregistrement constitue l'unité de l'information pour l'ordinateur et sera donc lis ou écrit à la fois .

b).- Types d'Organisation des fichiers :

Dans un fichier, les enregistrements sont organisés suivant l'ordre dans lequel ils ont été mémorisés sur le support et la façon dont on peut y accéder. On distingue 3 types d'organisation d'enregistrement dans un fichier notamment :

- L'organisation séquentielle des fichiers ;
- L'organisation séquentielle indexée ;
- L'organisation directe des fichiers .

1.- Organisation Séquentielle des fichiers

Ce genre d'organisation est caractérisé par :

- Mémorisation des enregistrement sur les supports dans l'ordre où ils se présentent ;
- L'accès à un enregistrement oblige l'écriture/Lecture des enregistrements qui le précèdent ;

C'est la seule organisation autorisée sur la bande magnétique.

2.- Organisation séquentielle indexée :

Ce genre d'organisation des fichiers présente les caractéristiques suivantes :

- Mémorisation des enregistrements dans l'ordre où ils se présentent ;
- L'accès à un enregistrement oblige la lecture/Ecriture des enregistrements précédents ;
- Les enregistrements ont un indicatif « clé » ou « arguments » qui permet un accès rapide aux enregistrements.

Seuls les enregistrements à longueur fixe peuvent exister dans un fichier séquentiel indexé. Les enregistrements sont conservés sur les supports dans les zones « index » des données et de dépassements des capacités.

3.- Organisation directe des fichiers (Random Accès file) :

Ce genre d'organisation des fichiers est caractérisé par :

- L'accès le plus direct et rapide aux enregistrements voulus ;
- L'existence de la clé ou d'une ou plusieurs variables index ;
- Les enregistrements organisés ainsi ne supportent pas le blocage d'enregistrement. ; car il n'est pas facile d'accéder à un enregistrement placé dans un bloc.

c).- Opérations sur les fichiers

Il existe plusieurs opérations à effectuer sur les articles d'un fichier notamment :

- 1° **créer** un fichier : c'est l'enregistrement de ce fichier.
- 2° **détruire** un fichier : on ne peut plus lire ses articles. C'est la suppression du fichier concerné.
- 3° **trier** un fichier : classer les articles suivant l'ordre croissant ou décroissant suivant une clé ou un argument de tri.
- 4° **fusionner** plusieurs fichiers : constituer un seul fichier à partir de plusieurs autres. Les réunir ensemble.
- 5° **éclater** un fichier : c'est subdiviser un fichier en plusieurs fichiers, c'est-à-dire faire l'inverse de l'opération précédente

d).- Opération portant sur certains articles.

- 1° On peut **consulter** un fichier. Ex : lire certains articles d'un fichier.
- 2° On peut **adjointre** des nouveaux articles soit ajout ou par insertion de nouveaux articles.
- 3° On peut **supprimer** des articles dans un fichier.
- 4° On peut réaliser la **mise à jour** c-à-d changer le contenu d'un ou de plusieurs articles d'un fichier.

e).- Le type de fichiers.

Habituellement on a cinq types de fichiers :

1° **Le fichier permanent** qui contient les informations de base, conservées de façon plus ou moins permanente. On distingue trois sous types de fichiers permanents.

- **Le fichier de situation** : qui est l'état d'un fichier permanent à une date donnée.
Ex : le fichier des fonctionnaires, le jour de la paie.
- **Le fichier archive** : qui est un fichier conservé pour des raisons de sécurité ou autres.
- **Le fichier historique** : c'est un fichier permanent constitué à dates régulières pour en suivre l'historique.

2° **Le fichier mouvement** : Il contient les informations destinées à mettre à jour un fichier permanent.

3° **Le fichier de liaison** : Est celui qui contient les informations qu'un programme communique à un autre programme pour que ce dernier exécute ses traitements sur ce même fichier.

4° **Le fichier de manœuvre ou fichier de travail** : Est un fichier créé par un programme afin de stocker provisoirement des informations qu'il utilise dans son traitement. A la fin du traitement, le même programme détruit le fichier de travail.

5° **Le fichier table** : Est un fichier qui contient des tables (tableaux des valeurs à utiliser par des programmes de calcul).
Ex : grille des salaires de base par catégorie, le tableau des primes de diplôme, les tarifs de voyage etc.

f).- Calcul du taux d'activités.

Le taux d'activités d'un fichier se mesure par le nombre d'opérations effectuées (consultation, adjonction, suppression, mise à jour).

$$\text{Tx d'activité} = \frac{\text{Nbre d'opération pendant la période}}{\text{Nbre total- moyen d'articles pendant la période}}$$

Il s'exprime en pourcentage.

On peut également calculer particulièrement le taux de consultation, le taux d'adjonction, le taux de suppression et le taux de mise à jour.

Ex : Si pour une période, le nombre de mouvement est 1200 et le nombre d'articles est de 1500,

Le taux d'activité est de $\frac{1200 \times 100}{1500} = 80\%$.

IV.2.7.- LES UNITES DE MESURE DE L'INFORMATION :

En informatique, il existe une unité de l'information qu'on appelle "**octet**". Cette unité a des sous multiples et des multiples. Un octet représente 8 positions binaires ou encore un caractère.

a) les sous multiples

a.1. le bit : c'est la plus petite unité de l'information en informatique, un bit représente une position binaire. 1/8 de octet. Un bit représente une position binaire (0 ou 1).

a.2. la moitié d'un octet : qui représente un chiffre DCB donc 4 positions binaires. ½ OCTET : cette unité sert à représenter un chiffre DCB. Ex : 0000 et 0001. Il s'agit donc d'une succession de 4bits ou 4 positions binaires, c'est le quartet.

b) Les multiples

b1. Le byte : est une association de 2 ou plusieurs bits. Il s'agit d'une succession de 8 bits, c'est l'équivalent de l'octet (ou alors octet = byte en anglais).

b2. le demi – mot : est un byte de 2 octets. C'est donc une association de 2 octets

b3. le mot : est un byte de 4 octets

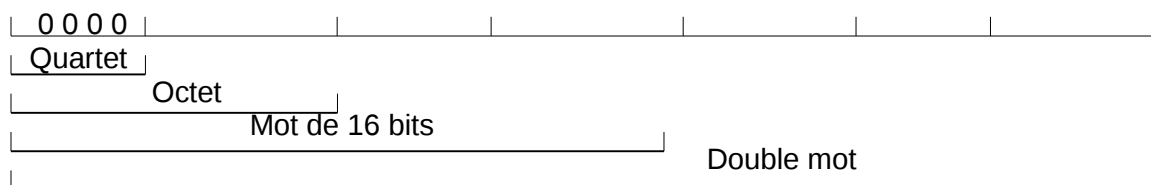
b4. le double mot : est un byte de 8 octets. (une association de 8 octets)

b5. un Kilo – octet (KO) : est un byte de 2^{10} octets ou 1024 octets ; il est souvent arrondi à 1000 octets. Un kilo octet est donc un regroupement de 2^{10} octets = 1024 octets, on utilise souvent 1000 octets dans les calculs.

b6. un Méga – octet (MO) est un byte de 1000 Kilo octets ou 10^3 KO = $2^{10}.10^3$ octets. Un méga octet = 10^3 kilo octets = $2^{10}.10^6$ = 1024000000 octets.

b7. un Giga – octet (GO) est un byte de 1 Méga . 10^3 octets. Ou $2^{10}.10^3.10^3$ = $2^{10}.10^6$ octets.

Les unités de l'information peuvent être schématisés comme suit :



CHAP V : LES PROGRAMMES INFORMATIQUES

V.1 : Généralités

Le Software appelé aussi logiciel ou programme est la partie intellectuelle de l'ordinateur. Un programme est une suite logique d'instructions permettant de réaliser une tâche ou un ensemble des tâches données.

V.2 : Typologie

Pour réaliser le traitement de l'information, l'ordinateur a besoin de plusieurs types de programmes :

V.2.1 Le logiciel de base ou système d'exploitation

Le **S.E** est un ensemble de programme qui :

- Assurent le bon fonctionnement de l'ordinateur et gèrent les divers périphériques.
- Pilotent les différents organes de la machine et coordonnent les échanges d'informations entre ces organes.
- Contrôlent les opérations d'entrée et sorties.
- Supervisent le déroulement de tout traitement confié à l'ordinateur (chargement et - déchargement des travaux, enchaînement des programmes selon les besoins ponctuels)
- Contrôlent le partage du temps et des informations quand l'ordinateur fonctionne avec plusieurs terminaux ou postes connectés. Dans ce cas le S E allouera une partie du temps du microprocesseur à chaque programme au fur et à mesure de son exécution.

Quelques systèmes d'exploitation

CP/M : control Program for Micro-computer

OS/2 : Operating System

PROLOGUE : Système d'exploitation français, multitâches et multiutilisateur.

PICK SYSTEM : Multitâches et multiporte pour la gestion des données.

MOS : Terme sur les processeur **INTEL** et **MOTOROLA** et accepte 2à32 postes.

NETWARE : Multitâche, multi-utilisateur, il gère les réseaux **NOVELL**

MS_DOS : Microsoft Disk Operating System et le standard des PC compatibles

WINDOWS : Multitâche, multi-utilisateurs très récent.

V.2.2.- Les logiciels d'application

A côté du logiciel de base, une machine a besoin d'un certain nombre de logiciels d'application. Une application est une tâche particulière (paie, facturation, gestion de stock, etc.). Ces logiciels d'application sont toujours réalisés par les informaticiens et sont alors appelés progiciels. (**PRO**duits **LOGI-****CIEL**)

1. Les logiciels de programmation

Il existe plusieurs sortes des langages en informatique :

- le langage machine : compréhensible par la machine ; c'est le langage binaire où on trouve une suite des 0000 et des 11111. Pour faciliter la communication il faut passer par un interprète
- les langages évolués compréhensible par les hommes . Par exemple : le COBOL,FORTRAN,BA-SIC,TURBO PASCAL, ADA, C

- le compilateur : qui est un programme chargé de traduire en langage machine tous les autres langages écrits en langages évolués. Il existe un compilateur spécifique (c-à-dire différent) pour chaque langage évolué.

2. Les systèmes de gestion de bases de données

LE SGBD assure la gestion automatisée d'une base de données . Les principaux avantages sont de : Créer – modifier – interroger – mettre à jour - classer toutes sorte d'informations.

Quelques exemples :

PARADOX III – FRAMEWORK3 – ORACLE – MAGIC II – SQL SERVER – ACCESS -etc.

3. Les logiciels de traitements de texte

Exemple : WORD PERFEECET (WP), WORDSTAR, WORD tous ces programmes permettent de :

- Saisir des textes au clavier
- Conserver des textes sur les supports magnétiques
- Consulter des textes à l'écran
- Traiter le texte (correction , fusionner, mis à jour, etc.)
- Imprimer des textes sur papier.

4. Les tableurs

Un tableur est un programme permettant de :

- saisir des libellé , des nombre ou des formules
- effectuer des calculs répétitifs sur les données saisies
- présenter les résultats obtenus
- produire des graphiques .
- EXCEL reste le tableur par excellence,...

5. Les autres applications Microsoft office

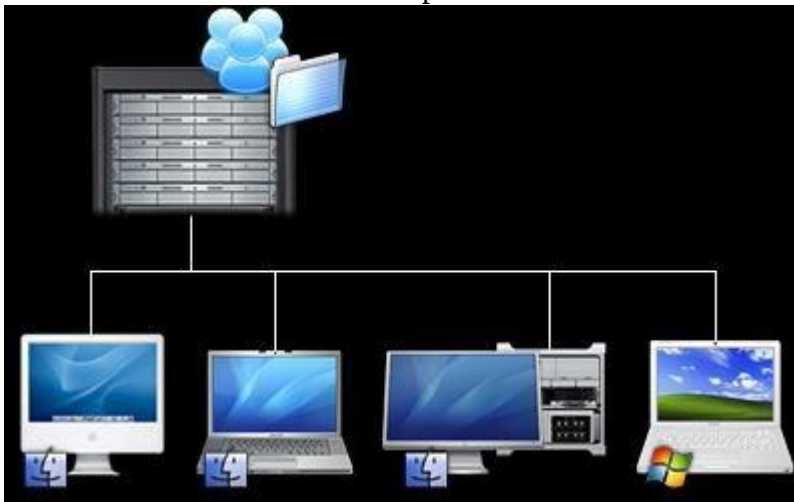
Microsoft Office est un ensemble de plusieurs programmes d'application passant par les traitements des textes, les tableurs et d'autres application spécifiques pour accomplir des tâches spécifiques ; présentations, gestion des images etc.

CHAP VI : LES RESEAUX INFORMATIQUES

6.1.- Notions sur les Réseaux Informatiques :

Pour envoyer un matériel à l'autre bout du monde, vous allez emballer ce matériel, y écrire l'adresse du destinataire, le confier à un transporteur qui lui-même le donnera peut-être à un transporteur aérien etc...

De la même manière, pour transférer une information à un destinataire distant, il faut formater cette information pour la rendre compréhensible, préciser l'adresse du destinataire, établir le chemin de transmission... C'est l'ensemble de ces tâches que les techniques des réseaux informatiques s'efforcent de solutionner, à partir notamment de normes de communication établies par les différents acteurs du monde des télécoms.



a) Définition du Réseau informatique

- Un réseau est un système complexe d'objets ou de personnes interconnectés. Les réseaux sont partout autour de nous et même à l'intérieur de nous (notre système nerveux et notre système cardio-vasculaire sont des réseaux interconnectés). Cette interconnexion a pour objectif l'échange des ressources qu'une seule unité du réseau ne peut pas posséder à elle seule.
- Un réseau informatique est un ensemble d'ordinateurs reliés entre eux grâce à des lignes physiques et échangeant des informations sous forme de données numériques c'est-à-dire codées sous forme de signaux pouvant prendre deux valeurs 0 et 1.
- Le terme générique réseau définit un ensemble d'entités (objets, personnes, etc) interconnectées les unes avec les autres. Un réseau permet ainsi de faire circuler des éléments matériels et immatériels entre chacune de ces entités selon des règles bien définies. Selon le type d'entité concerné, le terme utilisé peut être réseau de transport (permettant de transporter des personnes et des biens entre plusieurs postes téléphoniques) ; réseau téléphonique (faire circuler la voix entre plusieurs postes téléphoniques) ; réseau de malfaiteurs (ensemble d'escrocs qui sont en contact les uns avec les autres), etc.

- Pour le cas précis, on se réfère généralement au terme de réseaux informatiques lorsque les communications entre les ordinateurs sont explicites, par exemple par une commande de transfert d'un fichier, d'une machine vers une autre ou bien par un courrier envoyé à un autre utilisateur. Ce niveau est le plus simple et le plus ancien. Dans le cas où la connexion se réduit à un simple câble reliant des ordinateurs sur un même site, on parle de réseau local. Un réseau longue distance englobe plusieurs sites interconnectés par des liaisons plus élaborées telles que les lignes téléphoniques spécialisées ou les satellites.

b).- Pourquoi un réseau

Les réseaux informatiques ont eu comme première fonction de permettre l'accès à des ordinateurs distants par l'intermédiaire de modems. Le programme mis en œuvre consiste alors, pour l'utilisateur à distance, à simuler la connexion d'un terminal local, tout en transmettant les données à travers le réseau. Par les mêmes techniques, on peut accéder à des informations distantes, telles que des bases de données par exemple. La transmission de fichiers ou l'envoi de messages se fait par des techniques voisines. Elles évitent les disquettes, les bandes magnétiques ou les lettres par la poste.

Dans leurs versions plus élaborées, les réseaux permettent de partager des ressources telles que des imprimantes ou des disques. Ce partage suit le modèle du client et du serveur. Le serveur étant le logiciel ou le matériel qui fournit le service. On construit ainsi des serveurs d'impression, de disques, de fichiers, ... Celui qui utilise le service est appelé le client. Dans le cadre d'une informatique répartie, il y a une ubiquité de ces serveurs et de ces clients, qui représentent virtuellement tous les processus et tous les matériels.

6.2.- Les avantages des réseaux Informatiques

Un ordinateur est une machine permettant de manipuler des données. L'homme, en tant qu'être communicant, a rapidement compris l'intérêt qu'il pouvait y avoir à relier ces ordinateurs entre eux afin de pouvoir échanger des informations. Le réseau informatique offre comme avantages :

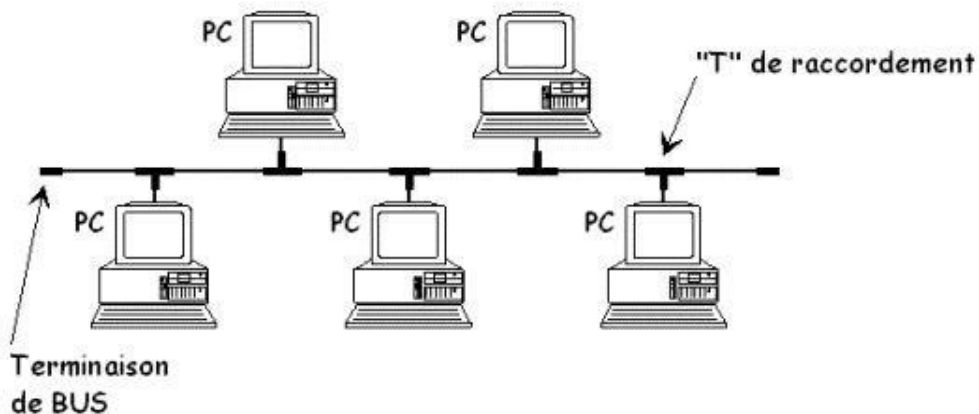
- le partage des ressources (fichiers, applications, connexion à Internet, etc) ;
- la communication entre personnes (courrier électronique, discussion en direct, etc) ;
- la communication entre processus (entre ordinateurs) ;
- accès aux données en temps utile ;
- la garantie de l'unicité et de l'universalité à l'accès à l'information (bases de données en réseaux).

***Topologie (cartographie) d'un Réseau**

A.- Topologie Physique

1)Topologie Bus

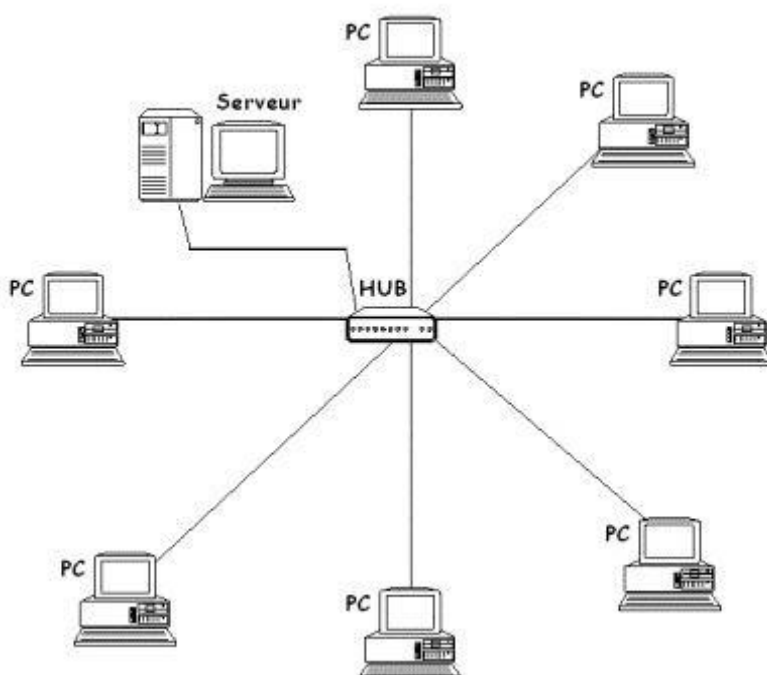
Topologie BUS



Tous les équipements sont branchés en série sur le serveur. Chaque poste reçoit l'information mais seul le poste pour lequel le message est adressé traite l'information. On utilise un câble coaxial pour ce type de topologie. L'avantage du bus est sa simplicité de mise en œuvre et sa bonne immunité aux perturbations électromagnétiques. Par contre, si le câble est interrompu, toute communication sur le réseau est impossible.

2) Topologie en Etoile

Topologie en étoile

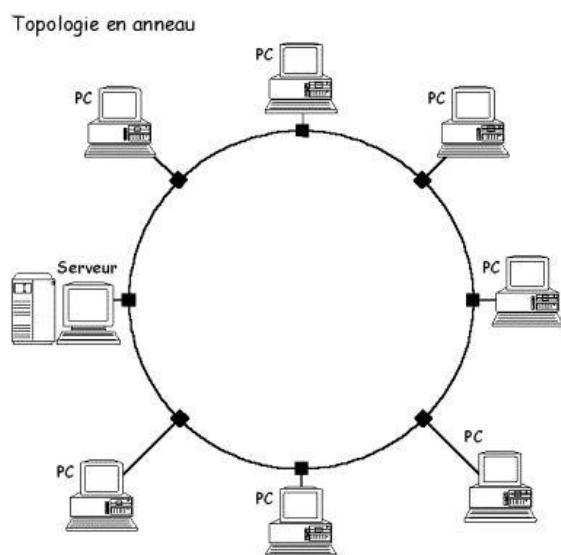


Dans cette topologie, toutes les liaisons sont issues d'un point central. C'est une liaison dite « point à point », c'est à dire que les équipements sont reliés individuellement au nœud central et ne peuvent communiquer qu'à travers lui. On utilise les câbles en paires torsadées ou en fibre optique pour ce type de topologie. L'avantage est que les connexions sont centralisées et facilement modifiables en cas de défectuosité. Si un câble est interrompu, le reste du réseau n'est pas perturbé. L'inconvénient de taille de cette topologie est l'importante quantité de câbles nécessaires.

3) Topologie en Anneau

Les équipements sont reliés entre eux en formant une boucle. La liaison entre chaque équipement est point à point. L'information est gérée comme dans la topologie bus. Chaque station reçoit le message, mais seule la station à qui le message est adressé le traite. Pour le câblage, on utilise un câble en paires torsadées ou de la fibre optique. L'avantage est que l'anneau offre deux chemins pour aller d'un point à l'autre. Ceci permet à l'information de passer malgré une coupure sur le câble.

On utilise cette topologie pour les réseaux de type Token Ring. Pour augmenter la sécurité, on peut utiliser un double anneau (si le premier anneau est interrompu, les données passent sur l'anneau secondaire, le temps de réparer le premier anneau).



- 4) **Une topologie en étoile étendue** repose sur la topologie en étoile. Elle relie les étoiles individuelles entre elles en reliant les concentrateurs/commutateurs. Cette topologie, étend la portée et l'importance du réseau.
- 5) **Une topologie hiérarchique** est créée de la même façon qu'une topologie en étoile étendue. Toutefois, au lieu de relier les concentrateurs/commutateurs ensemble, le système est relié à un ordinateur qui contrôle le trafic dans la topologie.
- 6) **Une topologie maillée** est utilisée lorsqu'il ne faut absolument pas qu'il y ait de rupture de communication, par exemple dans le cas des systèmes de contrôle d'une centrale nucléaire. Chaque hôte possède ses propres connexions à tous les autres hôtes. Cela est aussi caractéristique de la conception du réseau Internet, qui possède de nombreux chemins vers un emplacement.
- 7) **La topologie cellulaire** comprend des zones circulaires ou hexagonales comportant chacune un nœud au centre. Une topologie cellulaire ne contient aucune liaison physique ; elle contient seulement des ondes électromagnétiques. Parfois, c'est le nœud récepteur qui se déplace (téléphone cellulaire d'un véhicule) et parfois, c'est le nœud émetteur (liaisons par satellite). L'avantage évident de la topologie cellulaire (sans fil) est qu'elle ne comporte pas d'autre média

tangible que l'atmosphère terrestre ou le vide de l'espace (et les satellites). L'inconvénient est que les signaux sont présents partout dans une cellule et qu'ils peuvent, par conséquent, s'interrompre (en raison de l'homme et des conditions d'environnement) ou être l'objet de violations de sécurité (surveillance électronique et vol de service). En règle générale, les topologies cellulaires sont intégrées à d'autres topologies, qu'elles utilisent l'atmosphère ou les satellites.

8) **Dans la topologie irrégulière**, le câblage n'est pas cohérent et un nombre variable de fils partent de chacun des nœuds. C'est ainsi que les réseaux sont souvent câblés lors des premières étapes de leur construction ou s'ils sont mal planifiés. Les liaisons et les nœuds ne présentent aucun modèle évident.

B. Topologie logique

Les deux types de topologie logique les plus courants sont le **broadcast** et le **passage de jeton**.

1)- **Le broadcast** signifie simplement que chaque hôte envoie ses données à tous les autres hôtes sur le média du réseau. Les stations n'ont pas à respecter un certain ordre pour utiliser le réseau ; il s'agit d'une méthode de type " premier arrivé, premier servi ". L'Ethernet fonctionne de cette façon.

2) **Le deuxième type de topologie est le passage de jeton**. Selon cette méthode, l'accès au réseau est contrôlé en passant un jeton électronique de manière séquentielle à chaque hôte. Lorsqu'un hôte reçoit le jeton, cela signifie qu'il peut transmettre des données sur le réseau. Si l'hôte n'a pas de données à transmettre, il passe le jeton à l'hôte suivant et le processus est répété. En fait, disons que les nœuds accèdent au support :

- de manière aléatoire, en détectant une porteuse pour la plupart des réseaux Ethernet,
- de manière semi répartie, en se saisissant d'un jeton, pour l'anneau d'IBM ou bien,
- Par l'intermédiaire d'une commande centrale et d'une commutation de données dans le réseau téléphonique et dans les réseaux locaux modernes.

Ces nœuds sont rattachés au support par un dispositif matériel de connexion, une carte électronique (carte réseau), qui se charge, en général, de gérer l'accès. Appelée aussi adaptateur de réseau local, la **carte réseau** se connecte à la carte mère et est pourvue d'un ou plusieurs ports permettant de relier l'ordinateur au réseau. Cette carte peut être configurée pour fonctionner avec les technologies réseaux comme : Ethernet, Token Ring ou FDDI (Fiber Distributed Data Interface).

La carte réseau utilise une connexion série pour communiquer avec le réseau et une connexion parallèle pour communiquer avec l'ordinateur. Chaque carte a besoin d'un numéro d'interruption (IRQ - interrupt request line), d'une adresse d'entrée/sortie (E/S) et d'une adresse en mémoire haute pour fonctionner sous DOS ou Windows.

6.3.- Types des réseaux :

Il existe plusieurs types des réseaux dont les plus connus sont les réseaux LAN, le réseau MAN et le réseau WAN.

a) Réseau LAN

Le réseau LAN (Local Area Network) est un réseau local à l'échelle géographique relativement restreinte qui permet d'interconnecter, dans un rayon limité, plusieurs types de terminaux (micro-ordinateur, téléphone, etc). Par exemple une salle informatique, une habitation particulière, un bâtiment ou un site d'entreprise.

Il est possible de distinguer deux modes de fonctionnement :

- dans un environnement d'« égal à égal », dans lequel la communication s'établit d'ordinateur à ordinateur sans ordinateur central et où chaque ordinateur possède un rôle similaire ;

- dans un environnement « client/serveur », dans lequel un ordinateur central fournit des services réseaux aux utilisateurs.

b) Réseau MAN

Le réseau MAN (Metropolitan Area Network c'est-à-dire réseau métropolitain) désigne un réseau composé d'ordinateurs habituellement utilisé dans les campus ou dans les villes. Ainsi, un MAN permet à deux nœuds distants de communiquer comme s'ils faisaient partie d'un même réseau local. Par exemple dans une université, on peut avoir un réseau métropolitain qui lie plusieurs réseaux locaux situé dans un espace d'un kilomètre carré.

c) Réseau WAN

Le réseau WAN (Wide Area Network c'est-à-dire réseau étendu) désigne un réseau informatique couvrant une grande zone géographique, typiquement à l'échelle d'un pays, d'un continent, voire de la planète entière. Le plus grand WAN est le réseau Internet.

6.4.- Matériels utilisés pour les connexions des réseaux informatiques

L'établissement d'un réseau appelle un certain nombre de matériels, dont quelques-uns sont :

- **Un commutateur (en anglais switch)** est un pont multiport, qui analyse les trames (blocs d'information véhiculés au travers d'un support physique comme le cuivre ou fibre optique) arrivant sur ses ports d'entrée et filtre les données afin de les aiguiller uniquement sur les ports adéquats (on parle de commutation ou de réseaux commutés). Si bien que le commutateur permet d'allier les propriétés du pont en matière de filtrage et du concentrateur en matière de connectivité.
- **Un routeur** est un équipement d'interconnexion des réseaux informatiques permettant d'assurer le routage (*Méthode d'acheminement des informations à la bonne destination à travers un réseau. Selon les types de réseau, on envoie les données par paquets et on choisit leur chemin au coup par coup [routage adaptatif], ou bien on choisit un chemin une bonne fois pour toutes (et on peut aussi combiner les deux) des paquets entre deux réseaux ou plus afin de déterminer le chemin qu'un paquet de données va emprunter. Lorsqu'un utilisateur appelle une URL, le client Web (navigateur) interroge le serveur de noms, qui lui indique en retour l'adresse IP (Internet Protocol) de la machine visée.*
- **Un pont** est un dispositif matériel permettant de relier des réseaux travaillant avec le même protocole. Ainsi, contrairement au répéteur, qui travaille au niveau physique, le pont travaille également au niveau logique, c'est-à-dire qu'il est capable de filtrer les trames en ne laissant passer que celles dont l'adresse correspond à une machine située à l'opposé du pont.
- **Un concentrateur (en anglais hub)** est un dispositif électronique permettant de créer un réseau informatique local. Il permet la connexion de plusieurs appareils sur une même ligne de communication, plusieurs ordinateurs dans un réseau Ethernet, ou plusieurs périphériques sur un port USB.

6.5.- INTERNET ET LE W.W.W.

a. Définition et Contexte

Le terme « **Internet** » est d'origine américaine et est dérivé du concept « **Internetting** » (« **interconnecter des réseaux** »), dont la première utilisation documentée remonte à octobre 1972 par **Robert E. Kahn**, dans le cadre de la *première conférence sur la communication des ordinateurs* (ICCC : *International Conference on Computer Communications*) à Washington .

Cependant les origines exactes du terme restent à déterminer. Toutefois, c'est le 1^{er} janvier 1983 que le nom « **Internet** », déjà en usage pour désigner l'ensemble **du réseau ARPANET** et de plusieurs réseaux informatiques, devient officiel. Ainsi, *l'Internet est un réseau de communication international qui permet tant aux entreprises qu'aux particuliers de communiquer entre eux grâce à un ensemble de réseaux et d'ordinateurs. L'architecture du réseau est dite « Client-serveur » c'est-à-*

dire que les ordinateurs envoient leurs données (les serveurs) vers d'autres ordinateurs équipés de logiciel client ou navigateur (browser).

b. Historique de l'Internet

Depuis des années 50, durant la guerre froide, le gouvernement américain se demandait comment protéger l'appareil de l'Etat contre une attaque nucléaire soviétique. C'est en **1964 qu'un chercheur proposa de créer un réseau de communication sans centre physique, le principe était de créer un ensemble de nœuds interconnectés.**

- En 1969, est créé **le réseau Arpanet**, ancêtre de l'Internet actuel, était un réseau financé par le département américain de la défense, et une de ses agences : « **Advanced Research Projects Agency** ». Il s'agit d'un réseau reliant les centres de recherche de l'armée et les universités américaines l'ARPA a développé le concept de l'Internet selon le principe précédent (**nœuds interconnectés**), puis adapta en 1972 le protocole nommé **TCP/IP (Transport control protocol / Internet protocol)** : nouvelle technologie de commutation de données par paquets et nouveau protocole d'échange. Tel protocole est né en réponse au défi de trouver un langage commun à tous les réseaux existant à l'échelle mondiale, et qui fut l'objet de la conférence internationale qui eut lieu en 1972, à Washington.
- En 1974, c'est la naissance de l'Internet dans sa forme actuelle, aussi appelé « **l'Internet privé** ». Le réseau se développe alors rapidement, surtout au Etats-Unis, auprès des centres scientifiques et universitaires, et il a été financé par la National Scientific foundations, une agence du gouvernement américain.
- En 1980, il est décidé que **le protocole TCP/IP** ne serait plus **un secret militaire et tomberait donc dans le domaine public**. A partir de ce moment n'importe qui pouvait utiliser le réseau gratuitement. Pour les entreprises (à l'exception des constructeurs informatiques et de quelques points avancés, il a fallu attendre 1994 pour que les opérateurs privés proposent des services de connexion à l'Internet. D'abord limité **à une offre professionnelle relativement onéreuse**, son accès s'est considérablement élargi avec l'apparition de nombreuses offres grand public et d'une nouvelle activité : les opérateurs d'accès au réseau. La transformation d'Internet a envahi les quatre coins du monde, le nombre d'internautes ne cesse d'augmenter de manière spectaculaire, et de plus en plus d'entreprises y construisent leurs sites. Les petites structures comme les multinationales y en ont compris le potentiel en terme de communication, d'information et de réduction de coûts. Effectivement, ses diverses applications offrent des opportunités qui étaient inimaginables auparavant.
- **En 1990**, on voit l'apparition du premier **navigateur web (browser)**, mêlant texte et image. Cette même année, la National Science Foundation (NSF) mandate une compagnie pour enregistrer « les noms de domaine ». **À la fin des années 1990**, des sociétés pionnières comme Yahoo, Amazon, eBay, Netscape et AOL, sont devenues célèbres.
- **En 1994**, avec **l'introduction de Netscape**, doté d'une **interface graphique spectaculaire, qui intègre les ressources multimédias**, l'Internet connaît une explosion phénoménale. L'expression « Internet » sert à désigner un ensemble de réseaux connectés entre eux. La collectivité y a maintenant accès, par l'intermédiaire des fournisseurs de services (**Wanadoo, free...**). Le début des années 1990 marque la naissance de l'aspect le plus connu d'Internet aujourd'hui : le **WEB** ou **INTERNET PUBLIC**, un ensemble de **pages en HTML** mélangeant du texte, des liens, des images, adressables via une **URL** et accessibles via le protocole HTTP. Ces standards, développés au **CERN** par **TIM BERNERS-LEE** et **Robert CAILLIAU** devinrent rapidement populaires grâce au développement au **NCSA** par **MARC ANDREESSEN** et **Eric Bina** du premier « **navigateur multimédia Mosaic** ». C'est en mars 1993 qu'est inventé **Mosaic**, le premier des navigateurs grand public, doté d'une interface graphique. Son auteur est Marc Andreessen, étudiant à l'Université de l'Illinois, et assistant au NCSA (National Center for Supercomputing Applications).

c. Les protocoles utilisés sur Internet

Les protocoles logiciels utilisés sur internet sont les conventions ou langage de communication structurant les échanges d'informations nécessaires au transfert des contenus applicatifs pour l'utilisateur final. **Ils permettent notamment d'identifier les interfaces (donc les machines), de s'assurer de la réception des données envoyées, et de l'interopérabilité.**

Un protocole est un ensemble de règles qui définissent un langage afin de faire communiquer plusieurs ordinateurs. Ils sont définis par des normes ouvertes en informatique. **Chaque protocole a des fonctions propres et, ensemble, ils fournissent un éventail de moyens permettant de répondre à la multiplicité et à la diversité des besoins sur internet.** Les principaux sont les suivants, classés selon leur couche (IP, TCP et UDP) ; couches applicatives :

- ★ **IP (*Internet Protocol*)** aussi appelé **IPv4** ou **IPv6** : protocole réseau qui définit le mode d'échange élémentaire entre les ordinateurs participant au réseau en leur donnant une adresse unique sur celui-ci. Cependant, en raison de l'épuisement des adresses IPv4, une nouvelle norme voit le jour ; nommée IPv6, elle permet d'accueillir un plus grand nombre d'utilisateurs.
- ★ **TCP (*Transfer Control Protocol*)** : responsable de l'établissement de la connexion et du contrôle de la transmission. C'est un protocole de remise fiable. Il s'assure que le destinataire a bien reçu les données, au contraire d'UDP.
- ★
HTTP (*HyperText Transfer Protocol*) : protocole mis en œuvre pour le chargement des pages web.
- ★ **HTTPS** : pendant du HTTP pour la navigation en mode sécurisé.
- ★ **FTP (*File Transfer Protocol*)** : protocole utilisé pour le transfert de fichiers sur Internet.
- ★ **SFTP (SSH File Transfer Protocol)** : protocole bâti sur SSH pour le transfert de fichiers sécurisé.
- ★ **SMTP (*Simple Mail Transfer Protocol*)** : mode d'échange du courrier électronique en envoi.
- ★ **POP3 (*Post Office Protocol* version 3)** : mode d'échange du courrier électronique en réception.
- ★ **IMAP (*Internet Message Access Protocol*)** : un autre mode d'échange de courrier électronique.
- ★ **IRC (*Internet Relay Chat*)** : protocole de discussion instantanée.
- ★ **NNTP (*Network News Transfer Protocol*)** : protocole de transfert de message utilisé par les forums de discussion Usenet.
- ★ **UDP (*User Datagramme Protocol*)** : permet de communiquer, de façon non fiable mais légère, par petits datagrammes.
- ★ **DNS (*Domain Name System*)** : système de résolution de noms Internet.
- ★ **ICMP (*Internet Control Message Protocol*)** : protocole de contrôle du protocole IP.

d. Finalités de l'Internet

Rappelons qu'un réseau Internet est une interconnexion des ordinateurs dans le monde permettant le travail collaboratif et/ou les échanges entre personnes géographiquement séparées. Ceci étant posé, l'Internet a été développé pour plusieurs raisons à savoir :

- ★ **La connectivité** : C'est une technique qui permet à plusieurs types d'équipements informatiques utilisant des logiciels différents de communiquer entre eux,

★

Le partage des ressources : C'est un procédé qui permet la segmentation d'un système informatique pouvant être employée par différents utilisateurs. Autrement dit, C'est rendre accessible à une communauté d'utilisateurs des programmes, des données et des équipements informatiques (*i.e. un ensemble de ressources*) indépendamment de leur localisation.

★

La modularité : (*Ajout graduel des performances*), elle consiste à utiliser un ensemble restreint d'appareils généraux pour tester leurs performances.

★

L'implantation simple : C'est une solution générale qui permet d'installer aisément et sans aucune difficulté les équipements informatiques selon leurs différentes configurations.

★

L'utilisation facile : C'est une disponibilité d'outils de communication libérant les utilisateurs de la connaissance de la structure du réseau ;

★

La fiabilité¹ : C'est la capacité de détection et correction d'un dispositif à fonctionner sans défaillance (*sauvegardes, duplication*). Autrement dit, C'est une disposition du fonctionnement même en cas de problèmes matériels (*c'est par exemple, les applications militaires, bancaires, le contrôle des centrales nucléaires ou aérien...*).

★

Une mise à jour aisée : C'est un procédé qui permet aux réseaux informatiques d'évoluer et d'être modifiée selon les besoins des utilisateurs et des nouveaux équipements.

★

La réduction des coûts : l'accès à distance des matériels informatiques a considérablement réduit les coûts de ces derniers, en permettant ainsi aux différents utilisateurs de s'en procurer au prix standard (le PC, par exemple).

e. Avantages de l'Internet

Les avantages offerts par l'Internet sont multiples et vont, en fait bien au-delà des privilèges quotidiens de l'informatique. Le problème de la communication entre les personnes et les services sont capital pour les entreprises depuis toujours, désormais l'adoption du travail sur l'Internet est capable de lui apporter une réponse définitive. Ainsi, parmi les principaux avantages de l'Internet, on peut citer :

★

Une meilleure communication (Facile et rapide) : Grâce à l'internet, La communication entre les personnes est dorénavant plus aisée et l'information circule plus librement pour tout le monde y compris les différentes collaborations entre les entreprises et pour ne citer que cela. Même les personnes travaillant dans des distincts endroits, en voyage ou chez eux, peuvent aussitôt se connecter au réseau et communiquer plus facilement en utilisant les supports et matériels de communication (*tels que, les emails, la messagerie instantanée, les lignes téléphoniques, la vidéoconférence ou le Skype...*) pour pleinement en profiter.

★

Une Optimisation et gain du temps : l'Internet permet identiquement d'améliorer et de gagner du temps sur le partage des fichiers et des données informatiques. Dorénavant, les utilisateurs arrivent à trouver et partager les données dont ils ont besoin. Depuis des années, cette fonctionnalité du réseau internet est devenue la plus utilisée par les grandes organisations afin de maintenir leurs données d'une manière organisée facilitant les accès à distance pour les personnes souhaitées.

¹ En informatique par exemple, la fiabilité s'exprime par une durée qui correspond au temps moyen de bon fonctionnement d'un équipement.

- ★ **Une productivité accrue** : Un réseau Internet permet de donner à toute activité humaine, une vitesse d'exécution assez importante de la tâche ; l'exactitude et la fiabilité des outils informatiques entraînent des économies du temps et d'argent à tous les niveaux de l'activité humaine, particulièrement l'allégement des tâches à effectuer. Tout de même, il implique une communication permettant aux équipes professionnelles de se consacrer foncièrement à leurs missions. Beaucoup d'obstacles qui entravaient jusqu'alors la productivité tombent d'eux-mêmes, et les énergies de l'entreprise peuvent alors se concentrer sur les véritables objectifs. Succinct, Les réseaux informatiques créent une chaîne de collaboration entre les équipes.
- ★ **L'accès et la connexion à distance** : Avec un réseau Internet, le téléphone n'est plus le seul moyen de contact avec les autres de partout dans le monde. Il permet sitôt de faire des partages de fichiers et des ressources et y avoir accès même à distance. Il est tout aussi possible, pour qui le veut, de faire des mises à jour de tous ces fichiers conservés. Cela ouvre par exemple, un accès aux différentes sociétés et clients qui souhaitent avoir des renseignements concernant leurs activités. Désormais un professionnel peut se connecter et trouver les informations ou les contacts dont il a besoin.
- ★ **Une prise sur l'avenir** : Les économies mondiales sont de plus en plus dépendantes de l'informatique. Nous ne pouvons ignorer que le réseau Internet est devenu aujourd'hui le moteur de la croissance de l'activiste mondiale. L'Internet devient de plus en plus la figure parfaite qui intègre les nouvelles technologies au fur et à mesure de leur apparition, ils évoluent et s'adaptent aux réalités de toute activité humaine, y compris celle de l'entreprise.
- ★ **Un investissement efficace** : La mise en réseau d'un plus grand nombre de nos équipements (*tels que ordinateurs, imprimantes, scanners, systèmes de stockage et de sauvegarde des données, télécopieurs et système téléphonique*), nous ouvre l'accès à l'ère numérique en nous permettant de connecter à d'autres utilisateurs ainsi qu'à maintes convenances. Elle permet aussi de profiter des versions réseaux des logiciels, toujours moins coûteuses que leurs équivalents poste à poste.

f. Inconvénients de l'Internet

Les conséquences fâcheuses et les nombreux risques que comportent l'Internet peuvent désavantageusement contribuer au mauvais fonctionnement de ces derniers et par conséquent altérer la qualité de son service ainsi son perfectionnement. Voici quelques-uns des inconvénients majeurs de l'Internet :

- ★ **Problèmes de sécurité** : L'un des inconvénients majeurs de l'Internet est les problèmes de sécurité impliqués. Si un ordinateur est connecté sur un réseau, il serait plus vulnérable à toutes sortes d'attaques. De même, un pirate informatique peut obtenir tous les renseignements qu'il désire ou alors un accès non autorisé à l'aide de différents outils. En cas de grandes organisations, divers logiciels de sécurité réseau sont utilisés pour empêcher le vol de données confidentielles et les classifiées.
- ★ **La propagation rapide de virus informatiques** : Si tout système informatique dans un réseau est affecté par un virus informatique, il y a une menace possible d'autres systèmes obtenant aussi affectés. Les virus se répandent sur un réseau facilement en raison de l'interconnexion des postes de travail. Un tel écart peut être dangereux si les ordinateurs ont importante base de données qui peut être corrompues par le virus.
- ★ **Dépendance sur le serveur de fichiers principal** : Dans le cas où le serveur de fichiers principal d'un réseau informatique tombe en panne, le système devient inutile. Dans le cas de grands réseaux, le serveur de fichiers doit être un puissant ordinateur, ce qui rend souvent coûteux la conception et la configuration d'un système informatique.

g. Le WWW

Le **World Wide Web** (littéralement la « *toile (d'araignée) mondiale* », abrégé **www** ou **Web** ou encore **Internet public**), la **toile mondiale** ou la **toile**, est un système hypertexte public fonctionnant sur Internet. Le Web permet de consulter, avec un **navigateur**, **des pages** accessibles sur **des sites**. L'image de la toile d'araignée vient des hyperliens qui lient les pages web entre elles.

Le Web n'est qu'une des applications d'Internet, distincte d'autres applications comme **le courrier électronique**, **la messagerie instantanée** et **le partage des fichiers**. Inventé en **1990** par **TIM BERNERS-LEE** suivi de **ROBERT CAILLIAU**, c'est le Web qui a rendu les médias grand public attentifs à Internet. Depuis, le Web est fréquemment identifié par le mot Internet; en particulier, le mot « **Toile** » est souvent utilisé dans les textes non techniques sans qu'il soit clair si l'auteur désigne le Web ou Internet.

h. Les Services web

Un service web est une technologie client-serveur fondée sur les protocoles du web et tâche offerte, on peut alors citer :

- ★ **Un annuaire web** : est un site web répertoriant d'autres sites web sur la toile.
- ★ **Un moteur de recherche** : est un site permettant de rechercher des mots dans l'ensemble des sites web.
- ★ **Un portail web** : est un site web tentant de regrouper la plus large palette d'informations et de services possibles dans un site web. Certains portails sont thématiques.
- ★ **Un agrégateur web** : est un site web qui sélectionne, organise et, éventuellement, valide des pages concernant un sujet précis, et les met en forme de façon ergonomique ou attractive.
- ★ **Un blog** : est une partie de site web où sont régulièrement publiés des articles personnels.
- ★ **Un Webmail** : est site web fournissant les fonctionnalités d'un client de messagerie de courrier électronique.
- ★ **Un wiki** : est un site web éditables par les utilisateurs

Chap VII.- Les Virus Informatiques :

Les utilisateurs de PC, de Mac, de smartphones et de tablettes sont exposés à l'évolution constante des menaces que représentent les virus informatiques et les programmes malveillants. Prendre des mesures de protection signifie comprendre ce à quoi vous êtes exposé. Voici un aperçu des principaux types de programmes malveillants et de leur impact potentiel.

Bref aperçu

Le terme « malware » (fusion de « malicious » pour malveillant et de « software » pour programme/logiciel) est désormais utilisé pour désigner tout programme malveillant présent sur un ordinateur ou un appareil mobile. Ces programmes sont installés à l'insu des utilisateurs et peuvent générer de nombreux effets indésirables, comme la paralysie des performances informatiques, l'exploitation des données personnelles de votre système, la suppression des données, voire même le dysfonctionnement du matériel contrôlé par ordinateur. Les pirates informatiques développent des moyens plus sophistiqués pour infiltrer les systèmes des utilisateurs, entraînant ainsi une explosion du marché des programmes malveillants.

Les virus informatiques ont acquis ce nom en raison de leur capacité à « infecter » plusieurs fichiers sur un ordinateur. Ils se propagent sur les autres machines lorsque des fichiers infectés sont envoyés par e-mail ou lorsque des utilisateurs les transportent sur des supports physiques tels que des clés USB ou des disquettes (au début). Selon le National Institute of Standards and Technology (NIST), le premier virus informatique, appelé « Brain », a été développé en 1986. Lassés de voir les clients pirater les logiciels de leur magasin, deux frères prétendent avoir conçu le virus permettant d'infecter le secteur d'amorçage des disquettes des voleurs, propageant ainsi le virus lors de leur copie.

Un virus informatique est un automate logiciel autorépliquatif. Certains sont inoffensifs, d'autres contiennent du code malveillant (ce qui entraîne le classement du logiciel comme logiciel malveillant). Dans tous les cas, un virus informatique est conçu pour se propager sur d'autres ordinateurs en s'insérant dans des logiciels légitimes, appelés « hôtes » à la manière d'un virus biologique. Il peut perturber plus ou moins gravement le fonctionnement de l'ordinateur infecté. Un virus se répand par tout moyen d'échange de données numériques, comme les réseaux informatiques ou les périphériques de stockage externes (clés USB, disques durs, etc.).

Un virus est un petit programme informatique situé dans le corps d'un autre, qui, lorsqu'on l'exécute, se charge en mémoire et exécute les instructions que son auteur a programmées. Il s'agit de tout programme d'ordinateur capable d'infecter un autre programme d'ordinateur en le modifiant de façon à ce qu'il puisse à son tour se reproduire. Etant donné qu'il existe une vaste gamme de virus ayant des actions aussi diverses que variées, les virus ne sont pas classés selon leurs dégâts mais selon leur mode de propagation et d'infection. Examinons quelques-uns des programmes malveillants les plus couramment observés.

7.1.- Types des Virus

On distingue différents types de virus notamment :

1.- Les virus mutants

En réalité, la plupart des virus sont des clones, ou plus exactement des « virus mutants », c'est-à-dire des virus ayant été réécrits par d'autres utilisateurs afin d'en modifier leur comportement ou leur signature. Le fait qu'il existe plusieurs versions (on parle de variantes) d'un même virus, ce qui le rend d'autant plus difficile à repérer dans la mesure où les éditeurs d'antivirus doivent ajouter ces nouvelles signatures à leurs bases de données.

2.- Les vers

Contrairement aux virus, les vers ne nécessitent pas d'intervention humaine pour se propager et infecter les ordinateurs : il s'agit d'un programme capable d'utiliser des réseaux informatiques pour infecter les autres machines connectées sans l'aide des utilisateurs. En exploitant les vulnérabilités des réseaux telles que les failles des programmes de messagerie électronique, les vers peuvent se répliquer des milliers de fois en vue d'infecter de nouveaux systèmes dans lesquels le processus se reproduira. Bien que de

nombreux vers utilisent simplement les ressources système, réduisant ainsi les performances, la plupart d'entre eux contiennent des « charges utiles » malveillantes conçues pour dérober ou supprimer des fichiers.

- Un ver est un programme qui peut s'auto reproduire et se déplacer à travers un réseau en utilisant les mécanismes réseau, sans avoir réellement besoin d'un support physique ou logique (disque dur, programme hôte, fichier...) pour se propager, un ver est donc un virus réseau.
- Les virus-vers, apparus environ en 2003 et ayant connu un développement fulgurant dans les années qui suivirent, sont des virus classiques car ils utilisent un programme hôte. Cependant, ils s'apparentent aux vers (en anglais « worm ») car :
 - leur mode de propagation est lié au réseau, comme des vers, en général via l'exploitation de failles de sécurité.
 - leur action se veut discrète, et non destructrice pour les utilisateurs de la machine infectée.
 - ils poursuivent des buts à visée large, tels que l'attaque par saturation des ressources ou attaque DoS (Denial of Service) d'un serveur par des milliers de machines infectées se connectant simultanément
- Les vers actuels se propagent principalement grâce à la messagerie, grâce à des fichiers attachés contenant des instructions permettant de récupérer l'ensemble des adresses de courrier contenues dans le carnet d'adresses et en envoyant des copies d'eux-mêmes à tous ces destinataires. Il est simple de se protéger d'une infection par ver. La meilleure méthode consiste à ne pas ouvrir « à l'aveugle » les fichiers qui vous sont envoyés en fichiers attachés.

3.- Cheval de Troie

Ces programmes se fondent en se faisant passer pour des fichiers ou des logiciels légitimes. Une fois téléchargés et installés, ils modifient un ordinateur et conduisent des activités malveillantes, à l'insu de la victime.

On appelle « Cheval de Troie » un programme informatique effectuant des opérations malicieuses à l'insu de l'utilisateur. Le nom « Cheval de Troie » provient d'une légende. Un cheval de Troie peut par exemple voler des mots de passe ; copier des données sensibles ; exécuter toute autre action nuisible, etc. Une infection par un cheval de Troie se traduit par les symptômes suivants : activité anormale du modem ; des réactions curieuses de la souris ; des ouvertures impromptues des programmes ; des plantages à répétition ; etc. Pour se protéger de ce genre d'intrusion, il suffit d'installer un firewall (littéralement pare-feu) qui est un système logiciel et matériel qui permet de protéger un réseau local d'intrusions de personnes non autorisées à partir d'Internet.

4.- Les bombes logiques

Sont appelés bombes logiques les dispositifs programmés dont le déclenchement s'effectue à un moment déterminé en exploitant la date du système, le lancement d'une commande, ou n'importe quel appel au système. Ainsi, ce type de virus est capable de s'activer à un moment précis sur un grand nombre de machines (on parle alors de bombe à retardement ou de bombe temporelle), par exemple le jour de la Saint Valentin, ou la date anniversaire d'un événement majeur : la bombe logique Tchemobyl s'est activée le 26 avril 1999, jour du 13^{ème} anniversaire de la catastrophe nucléaire. Les bombes logiques sont généralement utilisées dans le but de créer un déni (refus) de service en saturant les connexions réseau d'un site, d'un service en ligne ou d'une entreprise !

NB : Chaque jour, des milliers des nouveaux virus apparaissent sur le marché.

5.- Adware

Les adware représentent l'une des nuisances les plus couramment rencontrées en ligne. Les programmes envoient automatiquement des publicités aux ordinateurs hôtes. Les types de programmes adware courants incluent des publicités contextuelles sur les pages Web et des publicités intégrées au programme qui accompagnent bien souvent un logiciel « gratuit ». Bien que certains adware soient relativement sans danger, d'autres variantes utilisent des outils de suivi permettant de récupérer des informations sur votre site ou sur votre historique de navigation et affichent des publicités ciblées sur votre écran. Comme le fait observer BetaNews, une nouvelle forme d'adware capable de désactiver votre logiciel antivirus a été détectée. Le programme adware étant installé avec le consentement des personnes après les en avoir informé, de tels programmes ne peuvent donc pas être appelés programmes malveillants : ils sont généralement identifiés en tant que « programmes potentiellement indésirables ».

6.- Logiciels espions

Un logiciel espion agit comme son nom l'indique, à savoir, espionner ce que vous faites sur votre ordinateur. Il recueille des données telles que les saisies clavier, vos habitudes de navigation et vos informations de connexion qui sont alors envoyées à des tiers, généralement des cybercriminels. Il peut également modifier des paramètres de sécurité spécifiques sur votre ordinateur ou interférer avec les connexions réseau. TechEye révèle que de nouvelles formes de logiciels espions peuvent permettre à des entreprises de suivre le comportement des utilisateurs sur plusieurs appareils, à leur insu.

7.- Ransomware

Les ransomware infectent votre ordinateur, puis chiffrent des données sensibles telles que des documents personnels ou des photos, puis demandent une rançon pour les récupérer. Si vous refusez de payer, les données sont supprimées. Certaines variantes de ransomware verrouillent l'accès à votre ordinateur. Ils peuvent prétendre provenir d'organismes légitimes chargés de faire appliquer la loi et suggérer que vous vous êtes fait prendre pour avoir mal agi. En juin 2015, Internet Crime Complaint Center du FBI a reçu des plaintes d'utilisateurs signalant 18 millions de dollars de pertes dues à un ransomware courant appelé CryptoWall.

8.- Robots

Les robots sont des programmes conçus pour exécuter automatiquement des opérations spécifiques. Ils sont utilisés à de nombreuses fins légales, mais ont été redéfinis comme un type de programme malveillant. Une fois dans l'ordinateur, les robots peuvent faire en sorte que la machine exécute des commandes spécifiques sans que l'utilisateur ne les autorise ou n'en soit informé. Les pirates informatiques peuvent également tenter d'infecter plusieurs ordinateurs avec le même robot afin de créer un « botnet » (contraction des termes « robot » et « network » (réseau), qui peut alors être utilisé pour gérer à distance des ordinateurs infectés (pour dérober des données sensibles, espionner les activités de la victime, distribuer automatiquement des spams ou lancer des attaques DDoS dévastatrices sur des réseaux informatiques).

9.- Rootkits

Les rootkits autorisent un tiers à accéder ou contrôler à distance un ordinateur. Ces programmes permettent aux professionnels de l'informatique de résoudre à distance des problèmes de réseau mais ils peuvent également devenir malveillants : une fois installés sur votre ordinateur, les pirates peuvent prendre le contrôle de votre machine pour dérober des données ou installer d'autres composants du programme malveillant. Les rootkits sont conçus pour passer inaperçus et masquer activement leur présence. La détection de ce type de code malveillant nécessite la surveillance manuelle de comportements inhabituels ainsi que l'application régulière de correctifs sur votre système d'exploitation et vos logiciels afin d'éliminer les chemins d'accès potentiels d'infection.

10.- Bugs

Les bugs ou failles d'un code logiciel ne correspondent pas à un type de programme malveillant mais à des erreurs commises par un programmeur. Ils peuvent avoir des conséquences néfastes sur votre ordinateur : blocage, panne ou réduction des performances. Les bugs de sécurité, quant à eux, permettent aisément aux pirates de passer outre vos défenses et d'infecter votre machine. Bien qu'un meilleur contrôle de la sécurité côté développeur facilite l'élimination des bugs, il est également essentiel d'appliquer des correctifs qui corrigent les bugs spécifiques en circulation.

Méthodes d'infection courantes

- Comment votre ordinateur est-il infecté par des virus informatiques ou des programmes malveillants ? Il existe plusieurs moyens d'y parvenir : cliquer sur des liens vous dirigeant vers des sites Internet malveillants à partir d'e-mails ou de messages sur les réseaux sociaux, visiter un site Internet infecté (technique du téléchargement intempestif) et connecter une clé USB infectée à votre ordinateur. Grâce aux vulnérabilités présentes dans les systèmes d'exploitation et dans les applications, les cybercriminels n'ont aucun mal à installer des programmes malveillants sur les ordinateurs. Il est, par conséquent, indispensable d'exécuter les mises à jour de sécurité dès leur publication afin de réduire votre exposition aux risques.
- Les cybercriminels utilisent bien souvent l'ingénierie sociale pour vous inciter à faire quelque chose qui compromet votre sécurité ou celle de l'entreprise pour laquelle vous travaillez. Les e-mails de phishing sont l'une des méthodes les plus courantes. Vous recevez un e-mail en apparence légitime qui vous persuade de télécharger un fichier infecté ou de visiter un site Internet malveillant. Dans ce cas, les pirates informatiques cherchent à vous convaincre : alerte concernant la présence d'un prétendu virus, notification de votre banque ou message d'un vieil ami.

- Les cybercriminels ciblent en priorité les données confidentielles telles que les mots de passe. Outre l'utilisation de programmes malveillants pour capturer les mots de passe, les cybercriminels recueillent également les mots de passe à partir de sites Internet et d'autres ordinateurs qu'ils ont piratés. C'est la raison pour laquelle il est impératif d'utiliser un mot de passe unique et fort pour chaque compte en ligne. Il doit notamment comporter 15 caractères au minimum et être composé de lettres, de chiffres et de caractères spéciaux. Ainsi, si l'un des comptes est piraté, les cybercriminels ne peuvent pas accéder à tous les autres comptes en ligne. Il est évident que si vous utilisez des mots de passe faciles à deviner, les cybercriminels risquent de ne pas avoir besoin d'infecter votre machine ou le site Internet d'un fournisseur en ligne. Malheureusement, la majorité des utilisateurs utilisent des mots de passe faibles. Plutôt que d'utiliser des mots de passe forts, difficiles à mémoriser, ils s'appuient sur des alternatives classiques telles que « 123456 » ou « motdepasse123 » que les pirates peuvent facilement deviner. Même les questions de sécurité peuvent ne pas s'avérer être une protection efficace parce que de nombreuses personnes fournissent la même réponse : à la question « Quel est votre plat favori ? », la réponse courante aux États-Unis est « Pizza ».

Signes indiquant que votre ordinateur est infecté

Bien que la plupart des programmes malveillants ne révèlent aucun signe avant-coureur et n'empêchent pas votre ordinateur de fonctionner normalement, des signes peuvent parfois révéler une infection. La réduction des performances arrive en tête de liste (exécution lente des processus, chargement plus long des fenêtres et programmes en apparence aléatoires fonctionnant en arrière-plan). Vous pouvez également observer une modification des pages d'accueil Internet dans votre navigateur ou des pop-ups publicitaires plus fréquents que d'habitude. Dans certains cas, le programme malveillant peut aussi avoir une incidence sur des fonctionnalités informatiques plus basiques : Windows peut ne pas s'ouvrir du tout et vous risquez de ne pas être en mesure de vous connecter à Internet ou d'accéder à des fonctionnalités de contrôle du système de plus haut niveau. Si vous suspectez une infection sur votre ordinateur, analysez votre système immédiatement. Si aucune anomalie n'est détectée mais que vous avez encore des doutes, demandez un deuxième avis en exécutant une autre solution antivirus.

7.2.- Notions d'Antivirus

Un antivirus est un programme capable de détecter la présence de virus dans un ordinateur et, dans la mesure du possible, de désinfecter ce dernier. On parle ainsi d'éradication de virus pour désigner la procédure de nettoyage de l'ordinateur. Il existe plusieurs méthodes d'éradication de virus, mais la meilleure façon de se protéger est d'analyser tout support informatique avant de l'ouvrir :

- La suppression du code correspondant au virus dans le fichier infecté ;
- La suppression du fichier infecté ;
- La mise en quarantaine du fichier infecté, consistant à le déplacer dans un emplacement où il ne pourra pas être exécuté.

Il existe plusieurs sortes d'antivirus dont les plus connus sont : Norton Antivirus, Panda, Avira, Avast, AVG, Mcfee,.... Le choix d'un anti-virus reste une décision personnelle, en fonction des goûts de chacun.

CONCLUSION

L'informatique et son puissant allié l'ordinateur se trouve derrière les guichets d'agences de voyage, de supermarché, dans les institutions d'enseignements, dans les studios de musique, dans les laboratoires scientifiques, dans les entreprises tant publiques que privées... Il n'existe plus de secteurs d'activités scientifiques, techniques, économiques où l'ordinateur n'est plus présent. L'homme ne se passe plus de cet outil pour la simple raison qu'il permet de fabriquer n'importe quoi : le plus gigantesque aéroport comme la plus modeste bouteille, en passant par le cœur artificiel. Le rendement de ces machines est sans cesse amélioré.

L'ordinateur calcule, programme, compare, veut, impose. Actuellement, on invente même l'ordinateur qui pense. L'avenir est aux ordinateurs dit un savant. Bientôt nous inventerons des machines assez intelligentes pour qu'elles fassent tous les travaux des hommes et un jour, dit un autre savant, elles deviendront tellement intelligentes qu'elles feront faire tous leurs travaux par des hommes.

La visée de ce cours était de remettre l'ordinateur à sa place c'est-à-dire un outil au service de l'homme, même puissant. Du point de vue général, le cours d'informatique générale veut amener l'étudiant à comprendre qu'il est utopique de pratiquer la politique de l'autruche en fermant les yeux sur ce qui se passe dans son environnement ! Aujourd'hui, pour être et rester compétitif dans un monde digital, il faudra compter avec l'ordinateur. Au-delà de l'ambition de faire acquérir les bases théoriques, ce cours tente de faire saisir les contraintes et exigences du métier d'informaticien.

L'étudiant (e) devra donc lire et relire ces notes pour une compréhension parfaite du rôle de l'informatique dans ce 21^{ème} siècle qualifié de grande vitesse et d'inventions successives. Pour une bonne maîtrise des notions apprises dans le cadre de cours, nous recommandons aux étudiants de faire d'autres recherches à l'Internet.

BIBLIOGRAPHIE

1. **D. GROTH, D. MCBEE, J. MCBEE, D. BARNETT**, *Cabling: The Complete Guide to Network Wiring*, Sybex, 2001;
2. Jeannot FATAKI N. BANZONGA, *Technologies de l'Information et de la Communication « Impact des TIC dans l'accélération de la croissance économique (données et statistiques)*, Editions Edilivre, Saint-Denis, France, Juillet 2016, 76 pages, ISBN : 976-2-33413-511-5.
3. Tellier I., « *Introduction à l'informatique cours de L1 Miashs*, Lille3, France.
4. **Fontenelle**, « *Éloge d'Admontons*, in *Éloges*, cité par Luke Flichy, *Une histoire de la communication moderne* », Espace public et vie privée, La Découverte, 1997, p. 17-18.
5. **HALSALL, Fred**; *Data Communications, Computer Networks and Open Systems*, 4th edition; Addison-Wesley, 1996, 907 pages, ISBN 0-201-42293;
6. **J. L. HARRINGTON**, *Ethernet Networking Clearly Explained*, Morgan Kaufmann; Publishers, 1999;
7. **James F. KUROSE, et Keith W. ROSS**; *Computer Networking: A Top-Down Approach*, 5th Edition, Addison-Wesley, 2008, ISBN 013-607967-9;
8. **Ronda Hauben**, "*The Internet: On its International Origins and Collaborative Vision*", 2004.
9. **STALLINGS, et William**; *Data and Computer Communications*; Prentice Hall, 1997, 798 pages, ISBN 0-12-415425-3;
10. **ST-PIERRE, Armand et STÉPHANOS** ; *Réseaux locaux : Une introduction à la communication des données et à Internet* ; Édition Vermette inc., 1996, 378 pages, ISBN 2-89416-097-6 ;
11. **TANENBAUM et al**, *les Réseaux*, 5e édition ; Pearson Éducation France, 2011, 970 pages ;
12. <http://www.berti-editions.com>