

## **Chapitre 0 : Introduction et Objectifs du module**

### **1- Titre de cours : Introduction à la Technologie de l'Information et de la Communication**

### **2- Objective et Compétences développer**

L'objectifs de ce module est d'évaluer les connaissances des étudiants dans le domaine des technologies de l'information et de la communication (TIC).ce cours peut répondre à certain questions que l'on peut poser autour de l'utilisation des nouvelles technologies de traitement automatique de l'information et de son rôle dans le développement de secteur de tourisme.

#### **A l'issue de ce cours l'étudiant sera capable de connaître :**

- 1- La définition des Technologies d'information et de la Communication et de son rôle dans le développement de secteur de tourisme.
- 2- De maître en pratique les éléments nécessaires à l'utilisation d'un ordinateur.
- 3-Maîtriser l'outil Microsoft Office version 2007 : Word, PowerPoint, Excel et Outlook.
- 4-Internet : échange et recherche d'informations.
- 5-Architecture générale des nouveaux outils de communication à distance.

### **3- Public concerné par ce cours :**

Ce cours est destiné aux étudiants de la première année Tronc commun spécialité Hébergement et Tourisme.

- Etudiants souhaitant préparé un certificat international d'informatique et d'Internet appelé C2I (certificat d'informatique et d'internet).
- Salariée souhaitant certifier un niveau de compétence dans le domaine des Technologies d'Informations et de la Communication.
- Personne en recherche d'emploi souhaitant certifier un niveau de compétence dans le domaine d'informatique.

### **4- Continu pédagogique**

Ce cours ce décompose essentiellement en 8 parties et ce fait en deux semestres

## Semestre 1 :

- 1- Les Technologies d'information et de la communication
- 2- Architecture d'un ordinateur
- 3- Le système d'exploitation
- 4- Réaliser des documents destinés à être imprimés : Microsoft office Word 2007
- 5- Réaliser la présentation de ses travaux en présence et en ligne : Microsoft office PowerPoint 2007

## Semestre 2

- 1- Réaliser des documents destinés à être imprimés: Tableurs Microsoft Office Excel version 2007
- 2- Echange et communication à distance
  1. Communication asynchrones : messagerie \_ fonctions de base
  2. Application : Outlook version 2007
- 3- Les Outils de communication à distance
  1. Le réseau informatique
  2. Le réseau informatique sans fil
  3. Le réseau téléphonique cellulaire
  4. Notion de GPRS

## A propos

Ce cours est réalisé par **Mr SOUSSI HAYMEN** :

### Titre :

2004-2005 : Analyste Programmeur avec la société NEWTECH

2006-2007 : Consultant dans le domaine des Technologies d'informations et de la Communications avec la société NEWTECH

2007 : Expert nouvelles technologies avec l'Université 7 Novembre de Carthage

### Formation

2004: Maîtrise de mathématique à la faculté de science de Tunis

2006 : Certificat d'étude supérieur spécialisé dans le domaine des Technologies d'Information et de la Communication (SUPCOM)

2007 : Mastère spécialité Ingénierie logiciel (SUPCOM)

## Chapitre 1 : Les Technologies de l'Information et de la communication

### 1- Définition

Les Technologies d'Information et de la communication (TIC) représente **l'ensemble des moyens ou équipements (matériels et logiciels ou programmes) assurant le traitement automatique de l'information**

Le terme **traitement automatique de l'information désigne** :

**a-** Le calcul (arithmétique c .à .d à l'aide des opérateurs arithmétique : +,-, /,\* et le calcul logique pour les propositions c .à .d à l'aide des opérateurs logique : ET, OU, SI, NON...)

**b-** La gestion et l'enregistrement des données.

**c-** La communication et l'échange des données : la partie transmission et réception des informations.

Le terme équipement matériel et logiciel désigne la partie physique ou composantes électroniques, cette partie est commandé par une partie logiciel (ensemble de programmes ou instructions) qui sert à la gestion et à la commande de la partie matériel par exemple le système d'exploitation Windows XP Professionnel est un ensemble de programmes assurant la gestion ou le commande de la partie matériel de l'ordinateur.

### 2- L'ouverture des pays au TIC

Chaque année le forum économique mondial publie un classement des pays les plus ouvert aux nouvelles Technologies d'Informations et de la Communication .Dans le classement publié le 30/O3/2006 la France se classe 22 éme au même niveau que l'Estonie, et l'Etat Unis occupent la première place devant Singapour et le Danmark, la Tunisie occupe la première place africains et 36 éme place mondial dans le domaine des TIC

### 3- Les TIC au service des établissements touristiques

Les Hôtels et les agences des voyages sont les plus concerné par le domaine des technologies de l'information et de la communication

## Exemple d'utilisation des technologies de l'information et de la communication

### **dans les hôtels**

Suite bureautique (Traitement de texte, Tableur et logiciel de messagerie électronique : envoi et réception des messages électronique)

Application et logiciel de gestion, application de comptabilité, application de réservation

Site Internet: site de réservation à distance c à d le visiteur de site web de l'hôtel peut réserver à distance et en toute sécurité une chambre ou une suite dans l'hôtel, c'est la notion de **e-Tourisme** c a d le tourisme électroniques

Le e-Tourisme est relié a celle de e-Commerce c .à. d le Commerce électronique puisque la réservation ce fait par carte bancaire.

## Chapitre 2 : Architecture d'un ordinateur

### 1- Objectifs de chapitre

A l'issue de ce chapitre l'étudiant doit connaître :

- 1- L'architecture d'un ordinateur.
- 2- La partie physique d'un ordinateur.
- 3- La partie logicielle d'un ordinateur : le système d'exploitation, les pilotes et les applications

### 2- Définition de l'information

Information, science de l'information, science interdisciplinaire étudiant le codage et la mesure de l'information, ainsi que ses modes de transmission et de stockage. Outre la théorie de l'information, étude mathématique de l'information, la science de l'information recouvre de nombreux domaines comme la cybernétique, l'intelligence artificielle et l'informatique, mais aussi la linguistique, la théorie de la connaissance et la bibliothéconomie, science appliquée au fonctionnement, à l'organisation et à la gestion des bibliothèques.

Ces dernières années, cette science a connu un développement considérable grâce aux progrès réalisés en techniques de stockage, de traitement et de transmission de l'information. .

### 3- Définition de l'informatique

Informatique ou information automatique désigne la science du traitement automatique de l'information par une machine capable de traité ou de manipulé les informations ou les données sous forme numérique ou binaire c'est la notion de l'ordinateur

Le traitement de l'information c'est :

- a- Calcul arithmétique et logique
- b-la gestion et l'enregistrement des informations
- c-la communication et l'échange des données

#### A. Présentation de l'ordinateur

##### 1- Définition de l'ordinateur

Un **ordinateur** est un ensemble de circuits électroniques permettant de manipuler des données sous forme binaire, c'est-à-dire sous forme de bits. Le mot « **ordinateur** » provient de la société IBM France. François Girard, alors responsable du service

promotion générale publicité de l'entreprise IBM France, eut l'idée de consulter son

ancien professeur de lettres à Paris, afin de lui demander de proposer un mot caractérisant le mieux possible ce que l'on appelait vulgairement un « **calculateur** » (traduction littérale du mot anglais « **computer** »).

Ainsi, Jaques Perret, agrégé de lettres, alors professeur de philologie latine à la Sorbonne, proposa le 16 avril 1955 le mot « **Ordinateur** » en précisant que le mot « Ordinateur » était un adjectif provenant du Littré signifiant « Dieux mettant de l'ordre dans le monde ». Ainsi, il expliqua que le concept de « mise en ordre » était tout à fait adapté

Autre définition : ordinateur, dispositif électronique programmable de traitement de l'information.

### **Remarque**

En informatique Un bit est l'unité élémentaire de mesure de l'information (comme par exemple le millimètre est l'unité élémentaire de mesure de la distance). Un bit peut prendre l'une des valeurs suivantes 1, 0

**Un bit**, abréviation de binary digit, 0 ou 1 dans le système de numération binaire. En traitement ou en stockage de l'information, le bit est la plus petite unité d'information manipulable par un ordinateur, et peut être physiquement représenté par une impulsion unique sur un circuit, ou par une petite zone d'une surface de disque, capable de stocker un 0 ou un 1. Considéré isolément, un bit a peu de signification ; groupés par huit, les bits forment des octets qui peuvent représenter différentes informations, en particulier les lettres de l'alphabet et les chiffres 0 à 9.

### **Les multiples d'un bit**

**Octet**, en informatique, unité d'information composée de 8 bits (par exemple 11011011 est un octet).

En termes de traitement et de stockage, un octet correspond à un seul caractère, tel qu'une lettre, un chiffre ou un signe de ponctuation. Un octet ne représentant qu'une petite quantité d'informations, la quantité de mémoire et la capacité de stockage sont généralement indiquées en kilo-octets ( $1 \text{ Ko} = 2^{10} \text{ octets} = 1\,024 \text{ octets}$ ) ou en méga-octets ( $1 \text{ Mo} = 2^{20} \text{ octets} = 1\,048\,576 \text{ octets}$ ). En informatique, le symbole du préfixe kilo- s'écrit avec une majuscule (K) et correspond à la valeur 1 024, alors que le k minuscule désigne la valeur 1 000 dans le système métrique.

Donc l'information est traduite par un compilateur de langage utilisateurs (compréhensible par les utilisateurs comme par exemple écran, clavier, informatique...) à un langage compréhensible par l'ordinateur afin d'être manipulé c'est le langage binaire. Cette traduction se fait par un schéma de codage standard c'est le code **ASCII**

### **Langage machine**

Le langage de l'ordinateur, ou langage machine, qui utilise le système binaire est difficilement utilisable par les non professionnels. Dans ce langage, le programmeur doit entrer chaque commande et toutes les données sous forme binaire. Ainsi, une opération de base telle que la comparaison du contenu d'un registre avec les données d'un

emplacement de puce-mémoire pourrait ressembler à :  
11001010 00010111 11110101 00101011.

### **American Standard Code for Information Interchange (ASCII)**

Schéma de codage standard de caractères à un octet utilisé pour les données à base de texte. ASCII utilise des combinaisons de nombres 7 bits ou 8 bits désignés pour représenter 128 ou 256 caractères possibles. L'ASCII Standard utilise 7 bits pour représenter toutes les lettres majuscules et minuscules, les chiffres 0 à 9, les signes de ponctuation et les caractères de contrôle spéciaux utilisés en anglais (États-Unis). La plupart des ordinateurs actuels bâtis autour d'un processeur x86 prennent en charge l'utilisation des codes ASCII étendus (« supérieurs »). Les codes ASCII étendus permettent d'utiliser le huitième bit de chaque caractère pour identifier 128 caractères (symbole) spéciaux supplémentaires, des lettres de langues étrangères ainsi que des symboles graphique

## **2- Types d'ordinateurs**

Toute machine capable de manipuler des informations binaires peut être qualifiée d'ordinateur, toutefois le terme « ordinateur » est parfois confondu avec la notion d'ordinateur personnel (**PC**, abréviation de personal computer), le type d'ordinateur le plus présent sur le marché. Or il existe beaucoup d'autres types d'ordinateurs (la liste suivante est non exhaustive) :

- Amiga
- Compact
- Apple Macintosh
- DELL
- stations SUN
- IBM

La suite de ce dossier, aussi générique soit-elle, s'applique ainsi plus particulièrement aux ordinateurs de type PC, appelés aussi ordinateurs compatibles IBM, car IBM est la firme qui a créé les premiers ordinateurs de ce type et a longtemps (jusqu'en 1987) été le leader dans ce domaine, à tel point qu'elle contrôlait les standards, copiés par les autres fabricants.

## **Historique**



Fig. 1 ENIAC : le premier ordinateur entièrement numérique

Conçu en 1945 à l'université de Pennsylvanie, l'ENIAC (Electronic Numerator Integrator and Computer), a été inventé par deux ingénieurs américains John Presper Eckert (1919-1995) et John William Mauchly (1907-1980). En service pendant 9 ans, il contenait 18 000 lampes à vide et pesait trente tonnes. Sa programmation nécessitait une intervention manuelle humaine importante.

### 3- Les Fonctions d'un ordinateur

Un ordinateur possède trois grandes catégories de fonctions :

- a- Calculer
- b- Gérer des données
- c- Communication

#### a- Calculer

C'est la tâche pour laquelle l'ordinateur a été conçu au départ. D'ailleurs, le nom anglais de l'ordinateur, « computer », signifie en français « calculateur ».

La fonction de calcul d'un ordinateur ne se limite pas à l'utilisation de la calculette, d'un tableur ou à l'exécution de programmes de calculs scientifiques.

Il y a en fait du calcul dans toutes les opérations que réalise un ordinateur :

- L'affichage d'une page web ou d'un document réalisé avec un traitement de texte,
- Le codage et le décodage des informations stockées dans les fichiers,

- La gestion des communications avec d'autres ordinateurs sur un réseau...

Par exemple, lorsque l'on rédige une lettre dans un traitement de texte, celui-ci doit être capable de transformer l'ensemble de son contenu (ici, le texte et sa mise en forme) en une suite de nombres que l'ordinateur peut ensuite stocker ou manipuler.

Cette opération, appelée « codage de l'information », est l'une des nombreuses opérations de calcul nécessaires au fonctionnement des différents programmes

### **b- Gérer des données**

Lorsque vous utilisez un ordinateur, vous avez souvent besoin de conserver les résultats de votre travail. C'est par exemple le cas si vous rédigez votre CV, utilisez un outil de messagerie ou travaillez sur un logiciel de retouche d'image.

Dans toutes ces situations, une fois votre travail terminé, vous souhaitez que l'ordinateur puisse **enregistrer** les données correspondantes, et vous les restituer ultérieurement.

Quels que soient les éléments de l'ordinateur où ce **stockage** aura lieu, il est nécessaire de mettre en forme ces données et de les organiser, pour que vous puissiez les **retrouver** au milieu de l'ensemble des autres données également stockées au même endroit.

### **c- Communiquer**

Un ordinateur peut communiquer soit avec un utilisateur, soit avec un autre ordinateur.

La fonction de communication ne consiste donc pas uniquement à échanger des informations sur Internet. Cette utilisation de l'ordinateur est d'ailleurs la plus récente, puisqu'elle ne s'est réellement développée qu'avec l'essor du Web, dans les années 1990.

En revanche, quelle que soit la tâche que vous réalisez avec votre ordinateur, vous passez votre temps à **interagir** avec lui, soit pour lui donner des ordres, soit pour prendre connaissance des résultats. Dans ce cadre, un grand nombre d'éléments, matériels et logiciels, font partie de **l'interface homme-machine**, qui permet la communication entre l'utilisateur et l'ordinateur.

Les principales notions qui permettent de comprendre en quoi consiste une interface homme-machine sont définies dans la section « communication avec un ordinateur ».

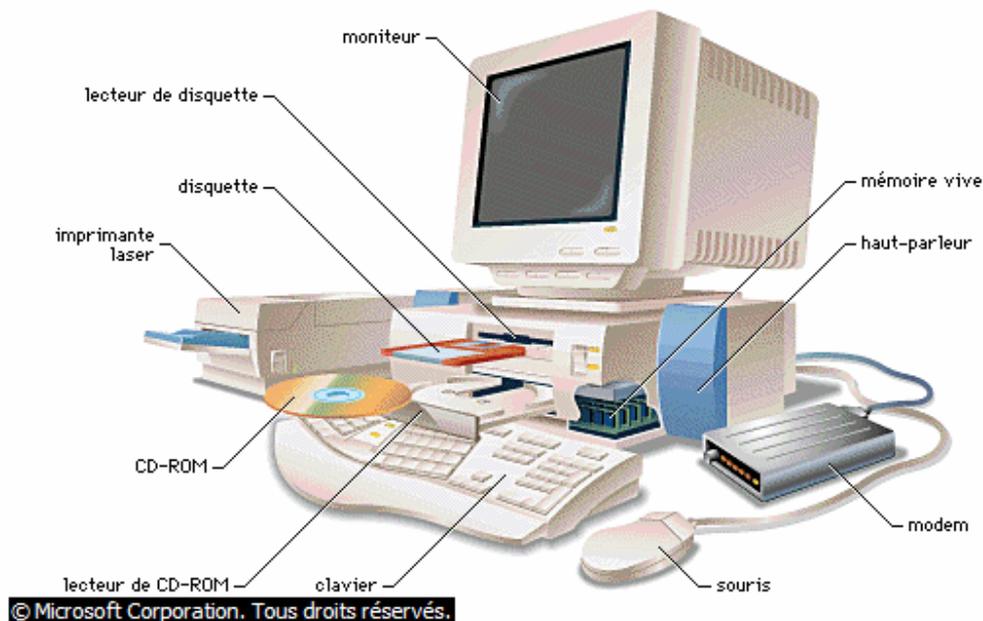
## **4- Architecture d'un ordinateur**

L'ordinateur est un dispositif électronique programmable de traitement de l'information, il est décomposé essentiellement en deux parties

**1-Partie matériels ou physique:** c'est l'ensemble des composantes électroniques modulaire c'est à dire qu'on peut remplacer une composante par une autre afin d'améliorer les performances de l'ordinateur

**2-Partie logiciel:** c'est un ensemble de programme assurant la gestion et la commande de la partie matériel de l'ordinateur. C'est le système d'exploitation et ces applications

spécifiées



**Fig. 2- Composants d'un micro-ordinateur**

L'équipement complet d'un micro-ordinateur multimédia comprend des périphériques d'entrée (clavier, dispositifs de pointage tel qu'une souris), des périphériques de sortie (moniteur, imprimante), des unités de stockage (CD-ROM, disquette, etc.) et leurs lecteurs, ainsi qu'une connexion avec l'extérieur (assurée par exemple par un modem).

## 5-Structure d'un ordinateur

La structure d'un ordinateur comprend cinq éléments fondamentaux : une unité centrale de traitement (microprocesseur), des périphériques d'entrée et de sortie, des unités de stockage (mémoires externes et internes), et un bus chargé de véhiculer l'information entre les composants de la machine.

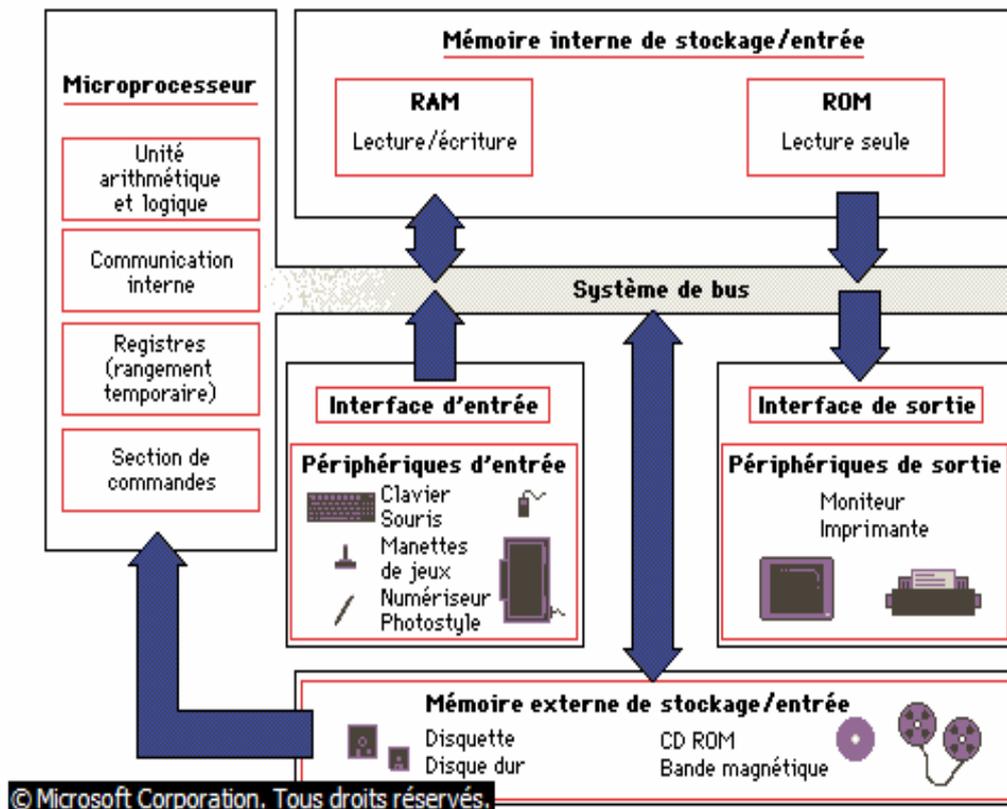


Fig. 3- Structure d'un ordinateur

### B. Au cœur de l'ordinateur

Un ordinateur est un ensemble de composants électroniques modulaires, c'est-à-dire des composants pouvant être remplacés par d'autres composants ayant éventuellement des caractéristiques différentes, capables de faire fonctionner des programmes informatiques. On parle ainsi de « **hardware** » pour désigner l'ensemble des éléments matériels de l'ordinateur et de « **software** » pour désigner la partie logicielle

Les composants matériels de l'ordinateur sont architecturés autour d'une carte principale comportant quelques circuits intégrés et beaucoup de composants électroniques tels que condensateurs, résistances, etc. Tous ces composants sont soudés sur la carte et sont reliés par les connexions du circuit imprimé et par un grand nombre de connecteurs : cette carte est appelée **carte mère**.

## 1- Présentation de la carte mère

L'élément constitutif principal de l'ordinateur est la **carte mère** (en anglais « mainboard » ou « motherboard », parfois abrégé en « mobo »). La carte mère est le socle permettant la connexion de l'ensemble des éléments essentiels de l'ordinateur.



Fig. 4 - Architecture d'une carte mère

Comme son nom l'indique, la carte mère est une carte maîtresse, prenant la forme d'un grand circuit imprimé possédant notamment des connecteurs pour les cartes d'extension, les barrettes de mémoires, le processeur, etc.

## 2- Caractéristiques d'une carte mère

Il existe plusieurs façons de caractériser une carte mère, notamment selon les caractéristiques suivantes :

- le facteur d'encombrement,
- le chipset,
- le type de support de processeur,
- les connecteurs d'entrée-sortie.

### a- Facteur d'encombrement d'une carte mère

On désigne généralement par le terme « **facteur d'encombrement** » (ou facteur de forme, en anglais form factor), la géométrie, les dimensions, l'agencement et les caractéristiques électriques de la carte mère. Afin de fournir des cartes mères pouvant s'adapter dans différents boîtiers de marques différentes, des standards ont été mis au point :

**AT baby / AT full format** est un format utilisé sur les premiers ordinateurs PC du type 386 ou 486. Ce format a été remplacé par le format ATX possédant une forme plus propice à la circulation de l'air et rendant l'accès aux composants plus pratique ;

**ATX** : Le format ATX est une évolution du format Baby-AT. Il s'agit d'un format étudié pour améliorer l'ergonomie. Ainsi la disposition des connecteurs sur une carte mère ATX est prévue de manière à optimiser le branchement des périphériques (les connecteurs IDE sont par exemple situés du côté des disques). D'autre part, les composants de la carte mère sont orientés parallèlement, de manière à permettre une meilleure évacuation de la chaleur ;

**BTX** : Le format BTX (Balanced Technology eXtended), porté par la société Intel, est un format prévu pour apporter quelques améliorations de l'agencement des composants afin d'optimiser la circulation de l'air et de permettre une optimisation acoustique et thermique. Les différents connecteurs (connecteurs de mémoire, connecteurs d'extension) sont ainsi alignés parallèlement, dans le sens de circulation de l'air. Par ailleurs le microprocesseur est situé à l'avant du boîtier au niveau des entrées d'aération, où l'air est le plus frais

### b- Composants intégrés dans la carte mère

La carte mère contient un certain nombre d'éléments embarqués, c'est-à-dire intégrés sur son circuit imprimé :

- Le chipset, circuit qui contrôle la majorité des ressources (interface de bus du processeur, mémoire cache et mémoire vive, slots d'extension,...),
- L'horloge et la pile du CMOS,
- Le BIOS,
- Le bus système et les bus d'extension.

En outre, les cartes mères récentes embarquent généralement un certain nombre de périphériques multimédia et réseau pouvant être désactivés :

- carte réseau intégrée ;
- carte graphique intégrée ;
- carte son intégrée ;

- contrôleurs de disques durs évolués.

### **Le chipset**

Le **chipset** (traduisez jeu de composants ou jeu de circuits) est un circuit électronique chargé de coordonner les échanges de données entre les divers composants de l'ordinateur (processeur, mémoire...). Dans la mesure où le chipset est intégré à la carte mère, il est important de choisir une carte mère intégrant un chipset récent afin de maximiser les possibilités d'évolutivité de l'ordinateur.

### **L'horloge et la pile du CMOS**

L'**horloge temps réel** (notée **RTC**, pour Real Time Clock) est un circuit chargé de la synchronisation des signaux du système. Elle est constituée d'un cristal qui, en vibrant, donne des impulsions (appelés tops d'horloge) afin de cadencer le système. On appelle fréquence de l'horloge (exprimée en MHz) le nombre de vibrations du cristal par seconde, c'est-à-dire le nombre de tops d'horloge émis par seconde. Plus la fréquence est élevée, plus le système peut traiter d'informations.

Lorsque l'ordinateur est mis hors tension, l'alimentation cesse de fournir du courant à la carte mère. Or, lorsque l'ordinateur est rebranché, le système est toujours à l'heure. Un circuit électronique, appelé CMOS (Complementary Metal-Oxyde Semiconductor, parfois appelé BIOS CMOS), conserve en effet certaines informations sur le système, telles que l'heure, la date système et quelques paramètres essentiels du système.

Le CMOS est continuellement alimenté par une pile (au format pile bouton) ou une batterie située sur la carte mère. Ainsi, les informations sur le matériel installé dans l'ordinateur (comme par exemple le nombre de pistes, de secteurs de chaque disque dur) sont conservées dans le CMOS. Dans la mesure où le CMOS est une mémoire lente, certains systèmes recopient parfois le contenu du CMOS dans la RAM (mémoire rapide), le terme de « memory shadow » est employé pour décrire ce processus de copie en mémoire vive.

Lorsque l'heure du système est régulièrement réinitialisée, ou que l'horloge prend du retard, il suffit généralement d'en changer la pile !

### **Le BIOS**

Le **BIOS** (Basic Input/Output System) est le programme basique servant d'interface entre le système d'exploitation et la carte mère. Le BIOS est stocké dans une ROM (mémoire morte, c'est-à-dire une mémoire en lecture seule), ainsi il utilise les données contenues dans le CMOS pour connaître la configuration matérielle du système.

### **Le support de processeur**

Le processeur (aussi appelé microprocesseur) est le cerveau de l'ordinateur. Il exécute les instructions des programmes grâce à un jeu d'instructions. Le processeur est caractérisé par sa fréquence, c'est-à-dire la cadence à laquelle il exécute les instructions. Ainsi, un processeur cadencé à 800 MHz effectuera grossièrement 800 millions d'opérations par seconde.

La carte mère possède un emplacement (parfois plusieurs dans le cas de cartes mères multi-processeurs) pour accueillir le processeur, appelé **support de processeur**. On distingue deux catégories de supports :

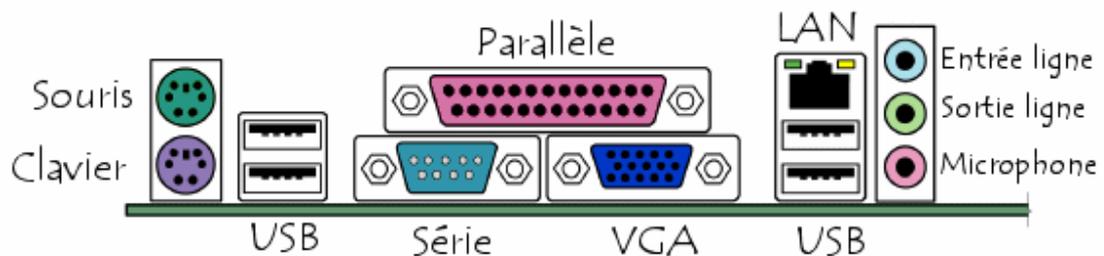
- **Slot** (en français fente) : il s'agit d'un connecteur rectangulaire dans lequel on enfiche le processeur verticalement
- **Socket** (en français embase) : il s'agit d'un connecteur carré possédant un grand nombre de petits connecteurs sur lequel le processeur vient directement s'enficher

### Les connecteurs de mémoire vive

Les **connecteurs d'extension** (en anglais **slots**) sont des réceptacles dans lesquels il est possible d'insérer des cartes d'extension, c'est-à-dire des cartes offrant de nouvelles fonctionnalités ou de meilleures performances à l'ordinateur. Il existe plusieurs sortes de connecteurs

### Les connecteurs d'entrée-sortie

La carte mère possède un certain nombre de connecteurs d'entrées-sorties regroupés sur le « **panneau arrière** ».



**Fig. 5 : Les connecteurs d'entrée/sortie**

La plupart des cartes mères proposent les connecteurs suivants :

- Port série, permettant de connecter de vieux périphériques ;
- Port parallèle, permettant notamment de connecter de vieilles imprimantes ;
- Ports USB (1.1, bas débit, ou 2.0, haut débit), permettant de connecter des périphériques plus récents ;
- **Connecteur RJ45** (appelés LAN ou port Ethernet) permettant de connecter l'ordinateur à un réseau. Il correspond à une carte réseau intégrée à la carte

mère ;

- **Connecteur VGA** (appelé SUB-D15), permettant de connecter un écran. Ce connecteur correspond à la carte graphique intégrée ;
- **Prises audio** (entrée Line-In, sortie Line-Out et microphone), permettant de connecter des enceintes acoustiques ou une chaîne hi fi, ainsi qu'un microphone. Ce connecteur correspond à la carte son intégrée.

Donc la carte mère est une plaque électronique où sont installés les différentes composantes essentielles de l'ordinateur (Processeur, mémoire, connecteurs ...). Ces composantes peuvent communiquer et échanger des données entre elles, cette opération se fait à l'aide des bus (outils de transport des données entre les différentes composantes de l'ordinateur) par exemple : échange de données entre le micro-processeur et la carte mère, et les autres périphériques.

### 3- Introduction à la notion de bus

Les bus ont pour but de réduire le nombre de « voies » nécessaires à la communication des différents composants, en mutualisant les communications sur une seule voie de données. C'est la raison pour laquelle la métaphore d'« autoroute de données » est parfois utilisée.

Les bus ont pour but de réduire le nombre de « voies » nécessaires à la communication des différents composants, en mutualisant les communications sur une seule voie de données. C'est la raison pour laquelle la métaphore d'« autoroute de données » est parfois utilisée.

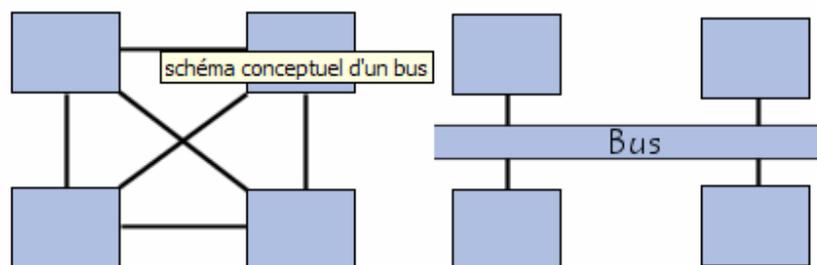


Fig.5: Architecture des bus

#### 3.1- Caractéristiques d'un bus

Un bus est caractérisé par le volume d'informations transmises simultanément. Ce

volume, exprimé en bits, correspond au nombre de lignes physiques sur lesquelles les données sont envoyées de manière simultanée. Une nappe de 32 fils permet ainsi de transmettre 32 bits en parallèle. On parle ainsi de « **largeur** » pour désigner le nombre de bits qu'un bus peut transmettre simultanément.

D'autre part, la vitesse du bus est également définie par sa **fréquence** (exprimée en Hertz), c'est-à-dire le nombre de paquets de données envoyés ou reçus par seconde. On parle de **cycle** pour désigner chaque envoi ou réception de données.

## 4- Le Processeur

### 4.1- Présentation

Le **processeur** (**CPU**, pour Central Processing Unit, soit Unité Centrale de Traitement) est le cerveau de l'ordinateur. Il permet de manipuler des informations numériques, c'est-à-dire des informations codées sous forme binaires, et d'exécuter les instructions stockées en mémoire.

Le premier **microprocesseur** (Intel 4004) a été inventé en 1971. Il s'agissait d'une unité de calcul de 4 bits, cadencé à 108 kHz. Depuis, la puissance des microprocesseurs augmente exponentiellement. Quels sont donc ces petits morceaux de silicium qui dirigent nos ordinateurs

### 4.2- Fonctionnement

Le **processeur** (noté **CPU**, pour Central Processing Unit) est un circuit électronique cadencé au rythme d'une horloge interne, grâce à un cristal de quartz qui, soumis à un courant électrique, envoie des impulsions, appelées « **top** ». La **fréquence d'horloge** (appelée également **cycle**, correspondant au nombre d'impulsions par seconde, s'exprime en Hertz (Hz). Ainsi, un ordinateur à 200 MHz possède une horloge envoyant 200 000 000 de battements par seconde. La fréquence d'horloge est généralement un multiple de la fréquence du système (FSB, Front-Side Bus), c'est-à-dire un multiple de la fréquence de la carte mère

A chaque top d'horloge le processeur exécute une action, correspondant à une instruction ou une partie d'instruction. L'indicateur appelé **CPI** (Cycles Par Instruction) permet de représenter le nombre moyen de cycles d'horloge nécessaire à l'exécution d'une instruction sur un microprocesseur

La puissance du processeur peut ainsi être caractérisée par le nombre d'instructions qu'il est capable de traiter par seconde. L'unité utilisée est le MIPS (Millions d'Instructions Par Seconde) correspondant à la fréquence du processeur que divise le CPI.

### 4.3- Instructions

Une **instruction** est l'opération élémentaire que le processeur peut accomplir. Les instructions sont stockées dans la mémoire principale, en vue d'être traitée par le processeur.

Les instructions peuvent être classées en catégories dont les principales sont :

- **Accès à la mémoire** : des accès à la mémoire ou transferts de données entre registres.
- **Opérations arithmétiques** : opérations telles que les additions, soustractions, divisions ou multiplication.
- **Opérations logiques** : opérations ET, OU, NON, NON, VRAI, FAUX
- **Contrôle** : contrôles de séquence, branchements conditionnels, etc.

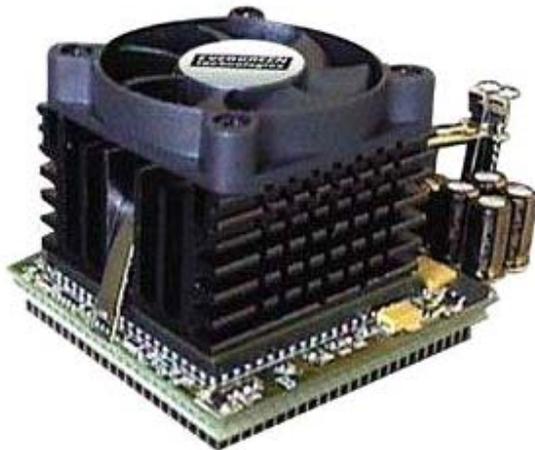


Fig.6 : Le Processeur

### 4.4 - Les Registres

Lorsque le processeur exécute des instructions, les données sont temporairement stockées dans de petites mémoires rapides de 8, 16, 32 ou 64 bits que l'on appelle **registres**. Suivant le type de processeur le nombre global de registres peut varier d'une dizaine à plusieurs centaines.

Les registres principaux sont :

- **le registre accumulateur (ACC)**, stockant les résultats des opérations

arithmétiques et logiques ;

- **le registre d'état** (PSW, Processor Status Word), permettant de stocker des indicateurs sur l'état du système (retenue, dépassement, etc.) ;
- **le registre instruction** (RI), contenant l'instruction en cours de traitement ;
- **le compteur ordinal** (CO ou PC pour Program Counter), contenant l'adresse de la prochaine instruction à traiter ;
- **le registre tampon**, stockant temporairement une donnée provenant de la mémoire.

#### 4.5-Les Signaux de commande

Les **signaux de commande** sont des signaux électriques permettant d'orchestrer les différentes unités du processeur participant à l'exécution d'une instruction. Les signaux de commandes sont distribués grâce à un élément appelé séquenceur. Le signal Read / Write, en français lecture / écriture, permet par exemple de signaler à la mémoire que le processeur désire lire ou écrire une information

#### 4.6- Unités fonctionnelles d'un processeur

Le processeur est constitué d'un ensemble d'unités fonctionnelles reliées entre elles. L'architecture d'un microprocesseur est très variable d'une architecture à une autre, cependant les principaux éléments d'un microprocesseur sont les suivants :

1- Une **unité d'instruction** (ou unité de commande, en anglais control unit) qui lit les données arrivant, les décode puis les envoie à l'unité d'exécution ; L'unité d'instruction est notamment constituée des éléments suivants :

- a. **Séquenceur** (ou bloc logique de commande) chargé de synchroniser l'exécution des instructions au rythme d'une horloge. Il est ainsi chargé de l'envoi des signaux de commande
- b. **compteur ordinal** contenant l'adresse de l'instruction en cours
- c. **registre d'instruction** contenant l'instruction suivante.

2- Une **unité d'exécution** (ou unité de traitement), qui accomplit les tâches que lui a données l'unité d'instruction. L'unité d'exécution est notamment composée des éléments suivants :

- 3- L'**unité arithmétique et logique** (notée **UAL** ou en anglais ALU pour Arithmetical and Logical Unit). L'UAL assure les fonctions basiques de calcul arithmétique et les opérations logiques (ET, OU, Ou exclusif, etc.) ;
  - a. L'**unité de virgule flottante** (notée **FPU**, pour Floating Point Unit), qui accomplit les calculs complexes non entiers que ne peut réaliser l'unité arithmétique et logique.

b. Le **registre d'état**.

c. Le **registre accumulateur**.

4- Une **unité de gestion des bus** (ou unité d'entrées-sorties), qui gère les flux d'informations entrant et sortant, en interface avec la mémoire vive du système ;

Le schéma ci-dessous donne une représentation simplifiée des éléments constituant le processeur (l'organisation physique des éléments ne correspond pas à la réalité) :

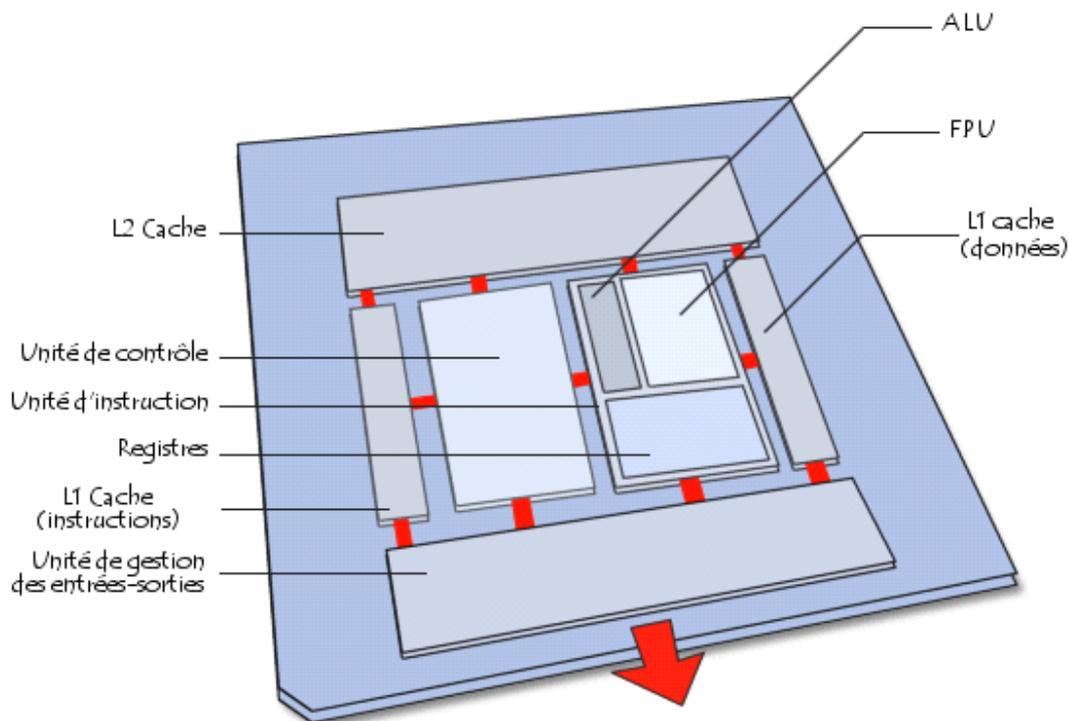


Fig. 7 : Unité fonctionnelle d'un processeur

#### 4.7- Le Transistor

Pour effectuer le traitement de l'information, le microprocesseur possède un ensemble d'instructions, appelé « **jeu d'instructions** », réalisées grâce à des circuits électroniques. Plus exactement, le jeu d'instructions est réalisé à l'aide de semiconducteurs, « petits interrupteurs » utilisant l'**effet transistor**, découvert en 1947 par John Barden, Walter H. Brattain et William Shockley qui reçurent le prix Nobel en 1956 pour cette découverte.

Un **transistor** (contraction de transfer resistor, en français résistance de transfert) est un composant électronique semi-conducteur, possédant trois électrodes, capable de modifier le courant qui le traverse à l'aide d'une de ses électrodes (appelée électrode de

commande). On parle ainsi de «composant actif», par opposition aux « composants passifs », tels que la résistance ou le condensateur, ne possédant que deux électrodes (on parle de « bipolaire »).

Le transistor MOS (métal, oxyde, silicium) est le type de transistor majoritairement utilisé pour la conception de circuits intégrés. Le transistor MOS est composé de deux zones chargées négativement, appelées respectivement **source** (possédant un potentiel quasi-nul) et **drain** (possédant un potentiel de 5V), séparées par une région chargée positivement, appelée **substrat** (en anglais substrate). Le substrat est surmonté d'une électrode de commande, appelée **porte** (en anglais gate, parfois également appelée grille), permettant d'appliquer une tension sur le substrat.

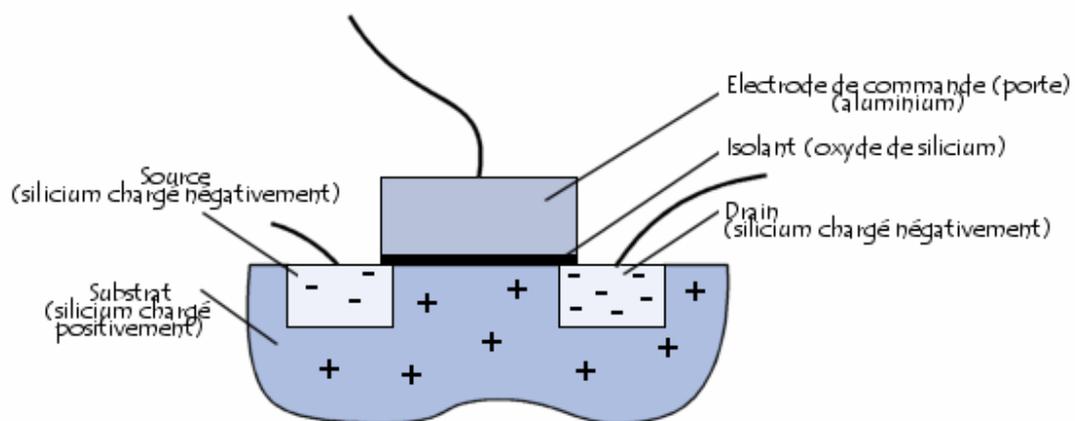


Fig. 8 : Schéma d'un transistor

## 5- Ordinateur : notion du mémoire

### 5.1- Rôle d'une mémoire

On appelle « **mémoire** » tout composant électronique capable de stocker temporairement des données. On distingue ainsi deux grandes catégories de mémoires :

**a- la mémoire centrale** (appelée également mémoire interne) permettant de mémoriser temporairement les données lors de l'exécution des programmes. La mémoire centrale est réalisée à l'aide de micro-conducteurs, c'est-à-dire des circuits électroniques spécialisés rapides. La mémoire centrale correspond à ce que l'on appelle la mémoire vive.

**b-la mémoire de masse** (appelée également mémoire physique ou mémoire externe) permettant de stocker des informations à long terme, y compris lors de l'arrêt de l'ordinateur. La mémoire de masse correspond aux dispositifs de stockage magnétiques, tels que le disque dur, aux dispositifs de stockage optique, correspondant par exemple aux CD-ROM ou aux DVD-ROM, ainsi qu'aux mémoires mortes.

## 5.2 - Caractéristique technique d'une mémoire

Les principales caractéristiques d'une mémoire sont les suivantes :

- 1- La **capacité**, représentant le volume global d'informations (en bits) que la mémoire peut stocker ;
- 2- Le **temps d'accès**, correspondant à l'intervalle de temps entre la demande de lecture/écriture et la disponibilité de la donnée ;
- 3- Le **temps de cycle**, représentant l'intervalle de temps minimum entre deux accès successifs ;
- 4- Le **débit**, définissant le volume d'information échangé par unité de temps, exprimé en bits par seconde ;
- 5- La **non volatilité** caractérisant l'aptitude d'une mémoire à conserver les données lorsqu'elle n'est plus alimentée électriquement.

Ainsi, la mémoire idéale possède une grande capacité avec des temps d'accès et temps de cycle très restreints, un débit élevé et est non volatile.

Néanmoins les mémoires rapides sont également les plus onéreuses. C'est la raison pour laquelle des mémoires utilisant différentes technologies sont utilisées dans un ordinateur, interfacées les unes avec les autres et organisées de façon hiérarchique

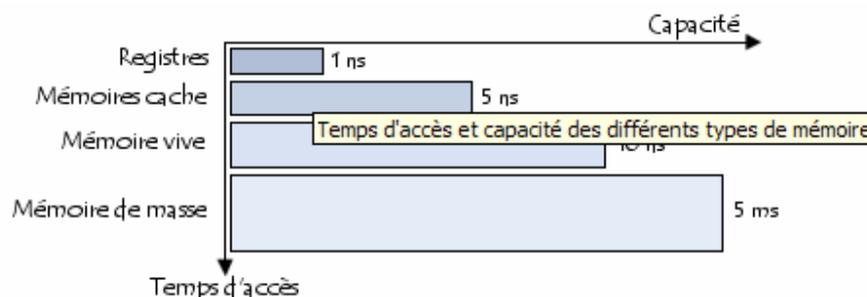


Fig. 9- Les caractéristiques de la mémoire

## 5.3- Types de mémoire

### a) La mémoire morte

La **mémoire morte**, appelée **ROM** pour Read Only Memory (traduisez mémoire en lecture seule) est un type de mémoire permettant de conserver les informations qui y

sont contenues même lorsque la mémoire n'est plus alimentée électriquement. A la base ce type de mémoire ne peut être accédé qu'en lecture. Toutefois il est désormais possible d'enregistrer des informations dans certaines mémoires de type ROM. Ce type de mémoire permet notamment de conserver les données nécessaires au démarrage de l'ordinateur. En effet, ces informations ne peuvent être stockées sur le disque dur étant donné que les paramètres du disque (essentiels à son initialisation) font partie de ces données vitales à l'amorçage. Différentes mémoires de type ROM contiennent des données indispensables au démarrage, c'est-à-dire :

- 1- Le **BIOS** est un programme permettant de piloter les interfaces d'entrée-sortie principales du système, d'où le nom de BIOS ROM donné parfois à la puce de mémoire morte de la carte-mère qui l'héberge.
- 2- Le **chargeur d'amorce**: un programme permettant de charger le système d'exploitation en mémoire (vive) et de le lancer. Celui-ci cherche généralement le système d'exploitation sur le lecteur de disquette, puis sur le disque dur, ce qui permet de pouvoir lancer le système d'exploitation à partir d'une disquette système en cas de dysfonctionnement du système installé sur le disque dur.
- 3- Le **Setup CMOS**, c'est l'écran disponible à l'allumage de l'ordinateur permettant de modifier les paramètres du système (souvent appelé BIOS à tort...).
- 4- Le **Power-On Self Test (POST)**, programme exécuté automatiquement à l'amorçage du système permettant de faire un test du système (c'est pour cela par exemple que vous voyez le système "compter" la RAM au démarrage).

## b) La mémoire vive

La **mémoire vive**, généralement appelée **RAM** (Random Access Memory, traduisez mémoire à accès direct), est la mémoire principale du système, c'est-à-dire qu'il s'agit d'un espace permettant de stocker de manière temporaire des données lors de l'exécution d'un programme.

En effet, contrairement au stockage de données sur une mémoire de masse telle que le disque dur, la mémoire vive est volatile, c'est-à-dire qu'elle permet uniquement de stocker des données tant qu'elle est alimentée électriquement. Ainsi, à chaque fois que l'ordinateur est éteint, toutes les données présentes en mémoire sont irrémédiablement effacées.

### Fonctionnement de la mémoire vive

La mémoire vive est constituée de centaines de milliers de petits condensateurs emmagasinant des charges. Lorsqu'il est chargé, l'état logique du condensateur est égal

à 1, dans le cas contraire il est à 0, ce qui signifie que chaque condensateur représente un bit de la mémoire

Chaque condensateur est couplé à un transistor (de type MOS) permettant de « récupérer » ou de modifier l'état du condensateur. Ces transistors sont rangés sous forme de tableau (matrice), c'est-à-dire que l'on accède à une case mémoire (aussi appelée point mémoire) par une ligne et une colonne.

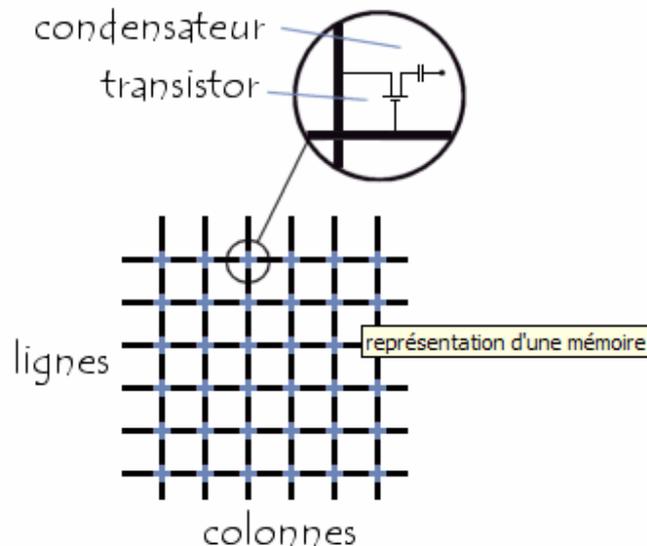


Fig. 10 : Architecture d'une mémoire

Donc la Ram est un ensemble de case mémoire qui peut contenir un bit(0,1) et chaque case mémoire est caractérisé par une adresse correspondant à un numéro de ligne (en anglais row) et un numéro de colonne (en anglais column). Or cet accès n'est pas instantané et s'effectue pendant un délai appelé **temps de latence**. Par conséquent l'accès à une donnée en mémoire dure un temps égal au temps de cycle auquel il faut ajouter le temps de latence.

### Formats de barrettes de mémoire vive

Il existe de nombreux types de mémoires vives. Celles-ci se présentent toutes sous la forme de barrettes de mémoire enfichables sur la carte-mère.

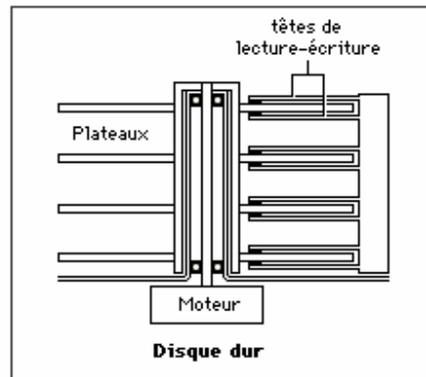


Fig. 11 : Format de la RAM

### c) Le disque dur

Le disque dur est une unité de stockage de l'information sous forme binaire et d'une façon permanente contrairement à la RAM qui perd ces données lors de la rupture de courant électrique

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



**Fig. 12 : Disque dur**  
Intérieur d'un lecteur de disque dur.

#### d) Mémoire flash

La **mémoire flash** est un compromis entre les mémoires de type RAM et les mémoires mortes. En effet, la mémoire Flash possède la non-volatilité des mémoires mortes tout en pouvant facilement être accessible en lecture ou en écriture. En contrepartie les temps d'accès des mémoires flash sont plus importants que ceux de la mémoire vive.

#### e) Carte d'extension

On appelle « **carte d'extension** » un matériel électronique sous forme de carte pouvant être raccordé à un ordinateur par l'intermédiaire de l'un de ses connecteurs d'extension (ISA, PCI, AGP, PCI Express, etc.).

Il s'agit de composants connectés directement à la carte mère et situés dans l'unité centrale, permettant de doter l'ordinateur de nouvelles fonctionnalités d'entrée-sortie.

Les principales cartes d'extension sont notamment :

- 1- La carte graphique ;
- 2- La carte son ;
- 3- La carte réseau

### 6- Les Périphériques

On appelle « **périphérique** » un matériel électronique pouvant être raccordé à un ordinateur par l'intermédiaire de l'une de ses interfaces d'entrée-sortie (port série, port parallèle, bus USB, bus firewire, interface SCSI, etc.), le plus souvent par l'intermédiaire d'un connecteur. Il s'agit donc des composants de l'ordinateur externes à l'unité

centrale.

On distingue habituellement les catégories de périphériques suivantes :

- 1- **périphériques d'affichage** : il s'agit de périphériques de sortie, fournissant une représentation visuelle à l'utilisateur, tels qu'un moniteur (écran).
- 2- **périphériques de stockage** : il s'agit d'un périphérique d'entrée-sortie capable de stocker les informations de manière permanente (disque dur, lecteur de CD-ROM, lecteur de DVD-ROM, etc.) ;
- 3- **périphériques d'acquisition**. Ils permettent à l'ordinateur d'acquérir des données telles particulières, telles que des données vidéo, on parle alors d'acquisition vidéo ou bien d'images numérisées (scanner) ;
- 4- **périphériques d'entrée** : ce sont des périphériques capables uniquement d'envoyer des informations à l'ordinateur, par exemple les dispositifs de pointage (souris) ou bien le clavier.

## Chapitre 3 : Le PROGRAMME INFORMATIQUE

### Sommaire

- 1- Définition d'un programme informatique
- 2- Fonction
  - 2.1 Différences
- 3- Conception
- 4- Logiciel
  - ✓ 4. 1 Les licences
  - ✓ 4. 2 Diverses présentations de logiciels
  - ✓ 4. 3 Développement de logiciels
  - ✓ 4. 4 Bogues
  - ✓ 4. 5 Ouverture du code source
  - ✓ 4. 6 Développeurs
  - ✓ 4.7 Logiciels critiques

### 1. Définition

Un **programme informatique** est une liste d'ordres indiquant à un ordinateur ce qu'il doit faire. Il se présente sous la forme d'une ou plusieurs séquences d'instructions, comportant souvent des données de base, devant être exécutées dans un certain ordre par un processeur ou par processus informatique (cas des systèmes multitâches).

### 2. Fonction

Un ordinateur sans programme ne fait absolument rien, il attend des instructions. En fait, la capacité à suivre un programme enregistré sert même souvent, d'un point de vue historique, à distinguer un ordinateur d'une simple machine à calculer. Avec cette définition, le premier ordinateur est le Manchester Mark I, premier calculateur à programme enregistré.

### 3. Conception

À l'origine d'un programme, il y a un code source écrit par un programmeur dans un langage de programmation compréhensible par le dit programmeur.

## 2.1 - Différences

Selon le langage utilisé, ce code est ensuite soit :

- Traduit avec un jeu d'instructions spécifique à un processeur par un compilateur, ensuite le programme obtenu peut alors être exécuté directement par l'ordinateur.
- Ou bien est pris en charge par un interpréteur (autre programme), qui décode à la volée les instructions du langage évolué en instructions spécifique au processeur et qui les lui transmet directement pour exécution.

Parfois le langage de programmation se réduit à un ensemble de symboles correspondant aux instructions en code machine. C'est le langage assembleur et, dans ce cas, un programme appelé assembleur est utilisé pour faire la traduction en langage machine.

Le terme « programme informatique » est souvent improprement, utilisé comme synonyme de logiciel, les logiciels actuels étant souvent composés de plusieurs programmes. Les logiciels incluent souvent en plus, des fichiers de ressources contenant des données de toutes sortes, celles-ci ne font pas à proprement parlé partie du programme. Par exemple, Microsoft Internet Explorer, Mozilla Firefox, etc. sont des logiciels plutôt que des programmes, car il sont le fruit de la concaténation de multiples programmes exécutant différentes actions et fonctions.

Un programme simple et souvent abstrait est souvent appelé algorithme. Les programmes d'ordinateur sont aujourd'hui souvent les sujets de la logique et des mathématiques : voir les méthodes formelles, la sémantique des langages de programmation, etc.

## 4. Logiciel

Un **logiciel** ou **application** est un ensemble de programmes, qui permet à un ordinateur ou à un système informatique d'assurer une tâche ou une fonction en particulier (exemple : logiciel de gestion de la relation client, logiciel de production, logiciel de comptabilité, logiciel de gestion des prêts).

On distingue en général, dans un système informatique, la partie matérielle (l'ordinateur et ses périphériques) et la partie logicielle, immatérielle (les programmes « écrits » sur le disque dur).

Le terme logiciel est souvent employé pour désigner un programme informatique, et inversement, bien qu'un logiciel puisse être composé d'un seul ou d'une suite de programmes.

Ce dernier cas est d'autant plus fréquent que la capacité réduite de calcul de l'ordinateur oblige à une segmentation des tâches en plusieurs modules séparés ; cependant, les énormes capacités des micro-ordinateurs actuels en regard des applications typiques de la bureautique ont permis la réalisation d'applications monolithiques.

Généralement, les programmes sont accompagnés d'un ensemble de données

permettant de les faire fonctionner (par exemple, un jeu viendra avec de nombreuses images, animations, sons, etc.).

Pour fonctionner, un logiciel nécessite l'utilisation d'un ordinateur (micro-ordinateur, station de calcul, mainframe, supercalculateur, etc.) sur lequel existe à l'origine un « logiciel-moteur » (système d'exploitation) qui accepte le « logiciel-application ».

Le tout a besoin d'une alimentation électrique.

#### 4.1. Les licences

Le droit d'utilisation du logiciel est généralement règlementé par une licence d'utilisation et le droit d'auteur.

Les grandes familles de licences les plus connues sont :

- Les licences autour du logiciel libre (free software en anglais ex: Projet GNU) ;
- Le gratuiciel (freeware ex: icq.com) ;
- Le partagiciel (shareware ex: 6def.com) ;
- D'autres types de licences, telles que les licences monoposte ou multiposte ;
- Certains logiciels enfin sont internes à des entreprises et leur diffusion est interdite.

#### 4.2. Diverses présentations de logiciels

Les programmes peuvent être de différentes formes :

- Exécutables : ils peuvent être exécutés directement par l'ordinateur ;
  - généralement, ils ne peuvent être exécutés que sur un type de machine et de système d'exploitation particulier (exemple : Microsoft Windows sur un compatible PC) ;
  - cependant, il existe des exécutables (en bytecode) exécutables sur une variété de plates-formes (comme ceux du langage Java) ; ils visent en fait l'exécution pour une machine virtuelle, qui est elle-même un logiciel disponible sur les diverses plates-formes.
- Fichiers sources : il s'agit généralement d'un texte respectant les règles d'écriture d'un langage de programmation particulier ; à titre indicatif, l'ordre de grandeur de la taille d'un logiciel comme Microsoft Word est d'un million de lignes de code ;
  - pour un langage compilé : ils doivent être traduits en un exécutable par un compilateur ;
  - pour un interpréteur : ils sont exécutés directement à la lecture (par exemple des scripts Perl ou PHP).

- bibliothèques : il s'agit de programmes exécutables ou source qui, en eux-mêmes, ne sont pas exécutables directement et n'offrent pas de fonctionnalité à l'utilisateur, mais fournissent des services à d'autres programmes (par exemple, on trouvera des bibliothèques permettant à un programme de charger des animations ou de jouer des sons) ; on trouve en particulier des bibliothèques dynamiques (dll Windows ou so GNU/Linux).

Les données associées au logiciel peuvent également être de différents formats : fichiers classiques, bases de données (relationnelles, hiérarchiques, etc.). Les données du logiciel peuvent être éclatées en un grand nombre de fichiers, ou tout le logiciel peut être rassemblé en un seul fichier ; par exemple, sous Windows, la définition de l'interface utilisateur, le dessin des icônes etc., sont souvent intégrés dans le même fichier que l'application principale.

### 4.3. Développement de logiciels

Les logiciels, suivant leur taille, peuvent être développés par une personne seule, une petite équipe, ou un ensemble d'équipes coordonnées. Le développement de grands logiciels par de grandes équipes pose de grands problèmes de coordination, en raison de la quantité importante d'informations à communiquer entre les intervenants : documentation, réunions. Pour ces raisons, le développement de logiciels dans un contexte professionnel suit souvent des règles strictes permettant le travail en groupe et la maintenance du code ; en effet, souvent, les personnes qui doivent opérer des modifications ultérieures dans le code ne sont plus les personnes qui l'ont développé.

Un nouveau modèle de développement tend cependant à se répandre : le bazar (modèle utilisé pour la conception de GNU/Linux)

Un logiciel en version bêta (ou bêta-test) est un logiciel non finalisé, pour lequel on effectue une série de tests jusqu'à ce qu'une stabilité relative soit atteinte. Les personnes qui cherchent les dernières failles de ces versions de logiciels sont appelées des bêta-testeurs.

### 4.4. Bogues

Des erreurs de conception dans les logiciels peuvent causer des comportements incorrects, souvent appelés bogues. La gravité de ceux-ci peut aller de très mineure (p.ex., apparence légèrement incorrecte d'un élément d'interface graphique), à des événements catastrophiques (explosion de la fusée Ariane vol 501, irradiation incorrecte de patients par une machine de traitement...) en passant par des pertes plus ou moins grandes de données, et, rarement, par une détérioration du matériel.

Il est difficile, pour des raisons fondamentales, de produire des logiciels sans bogue ; cependant, il existe des mécanismes par lesquels on peut limiter la quantité de bogues, voire les supprimer. Citons d'une part des préceptes d'organisation des équipes de programmation et leur méthodologie, d'autre part les technologies de recherche de bogues dans les logiciels. La recherche en informatique a développé un domaine d'étude, la vérification formelle, dont l'objectif est de certifier la qualité des logiciels et de garantir leur fiabilité. Dans l'ensemble, l'obtention de logiciels complexes peu bogués est

coûteuse en hommes et en temps. Plus les anomalies sont détectées tôt au long du développement du logiciel, moins leur correction est coûteuse.

#### 4.5. Ouverture du code source

On classe les logiciels d'après la disponibilité du code source et de la licence qui régit la distribution du programme :

- code ouvert : tout le monde peut lire le code source. Ce terme n'est pas synonyme de logiciel libre ;
- code fermé : le code source n'est disponible que pour une minorité de personnes ;
- Logiciel libre : tout le monde peut étudier, copier, modifier et distribuer des versions modifiées du logiciel (définition de la free software foundation). Les logiciels libres sont protégés pour la plupart par une licence d'utilisation ; Pour autant cela ne signifie pas que le logiciel est gratuit.
- Logiciel propriétaire : au moins un de ces droits n'est pas rempli pour les utilisateurs. La plupart du temps, acquérir une licence d'utilisation nécessite le paiement d'une certaine somme aux créateurs du logiciel ;
- Logiciel commercial : logiciel destiné à la vente, il peut être libre ou propriétaire.

#### 4.6. Développeurs

**Un bon développeur ou un bon programmeur c'est bon mathématicien**

#### 4.7. Logiciels critiques

Pour la sécurité globale des systèmes d'information d'une entité, il peut être nécessaire de définir des profils d'application, afin d'identifier les logiciels critiques sur lesquels il est nécessaire de porter une attention particulière du point de vue de la sécurité

## Chapitre 4 : Introduction aux Systèmes d'exploitation

### Sommaire

1. Description du système d'exploitation
2. Rôles du système d'exploitation
3. Composantes du système d'exploitation
4. Système multitâches
5. Système multiprocesseurs
6. Systèmes embarqués
7. Systèmes temps réel
8. Les types de systèmes d'exploitation
9. Pilote Informatique
10. Les Applications

### 1. Description du système d'exploitation

Pour qu'un ordinateur soit capable de faire fonctionner un **programme informatique** (appelé parfois application ou logiciel), la machine doit être en mesure d'effectuer un certain nombre d'opérations préparatoires afin d'assurer les échanges entre le processeur, la mémoire, et les ressources physiques (périphériques).

Le **système d'exploitation** (noté SE ou OS, abréviation du terme anglais Operating System), est chargé d'assurer la liaison entre les ressources matérielles, l'utilisateur et les applications (traitement de texte, jeu vidéo, ...). Ainsi lorsqu'un programme désire accéder à une ressource matérielle, il ne lui est pas nécessaire d'envoyer des informations spécifiques au périphérique, il lui suffit d'envoyer les informations au système d'exploitation, qui se charge de les transmettre au périphérique concerné via son pilote. En l'absence de pilotes il faudrait que chaque programme reconnaisse et prenne en compte la communication avec chaque type de périphérique !

Le système d'exploitation permet ainsi de "dissocier" les programmes et le matériel, afin notamment de simplifier la gestion des ressources et offrir à l'utilisateur une interface homme-machine (notée «IHM») simplifiée afin de lui permettre de s'affranchir de la complexité de la machine physique.

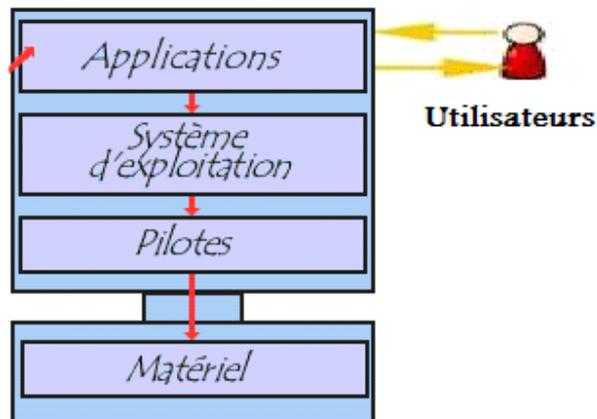
### 2. Rôles du système d'exploitation

Les rôles du système d'exploitation sont divers :

- **Gestion du processeur** : le système d'exploitation est chargé de gérer l'allocation du

processeur entre les différents programmes grâce à un **algorithme d'ordonnement**. Le type d'ordonnanceur est totalement dépendant du système d'exploitation, en fonction de l'objectif visé.

- **Gestion de la mémoire vive** : le système d'exploitation est chargé de gérer l'espace mémoire alloué à chaque application et, le cas échéant, à chaque usager. En cas d'insuffisance de mémoire physique, le système d'exploitation peut créer une zone mémoire sur le disque dur, appelée «**mémoire virtuelle**». La mémoire virtuelle permet de faire fonctionner des applications nécessitant plus de mémoire qu'il n'y a de mémoire vive disponible sur le système. En contrepartie cette mémoire est beaucoup plus lente.
- **Gestion des entrées/sorties** : le système d'exploitation permet d'unifier et de contrôler l'accès des programmes aux ressources matérielles par l'intermédiaire des pilotes (appelés également gestionnaires de périphériques ou gestionnaires d'entrée/sortie).
- **Gestion de l'exécution des applications** : le système d'exploitation est chargé de la bonne exécution des applications en leur affectant les ressources nécessaires à leur bon fonctionnement. Il permet à ce titre de «tuer» une application ne répondant plus correctement.
- **Gestion des droits** : le système d'exploitation est chargé de la sécurité liée à l'exécution des programmes en garantissant que les ressources ne sont utilisées que par les programmes et utilisateurs possédant les droits adéquats.
- **Gestion des fichiers** : le système d'exploitation gère la lecture et l'écriture dans le système de fichiers et les droits d'accès aux fichiers par les utilisateurs et les applications.
- **Gestion des informations** : le système d'exploitation fournit un certain nombre d'indicateurs permettant de diagnostiquer le bon fonctionnement de la machine.



### 3. Composantes du système d'exploitation

Le système d'exploitation est composé d'un ensemble de logiciels permettant de gérer les interactions avec le matériel. Parmi cet ensemble de logiciels on distingue généralement les éléments suivants :

- Le **noyau** (en anglais **kernel**) représentant les fonctions fondamentales du système d'exploitation telles que la gestion de la mémoire, des processus, des fichiers, des entrées-sorties principales, et des fonctionnalités de communication.
- L'**interpréteur de commande** (en anglais **shell**, traduisez «coquille» par opposition au noyau) permettant la communication avec le système d'exploitation par l'intermédiaire d'un langage de commandes, afin de permettre à l'utilisateur de piloter les périphériques en ignorant tout des caractéristiques du matériel qu'il utilise, de la gestion des adresses physiques, etc.
- Le **système de fichiers** (en anglais «file system», noté FS), permettant d'enregistrer les fichiers dans une arborescence.

### 4. Système multitâches

Un système d'exploitation est dit «**multi-tâche**» (en anglais multithreaded) lorsque plusieurs «**tâches**» (également appelées processus) peuvent être exécutées simultanément.

Les applications sont composées en séquence d'instructions que l'on appelle «**processus légers**» (en anglais «threads»). Ces threads seront tour à tour actifs, en attente, suspendus ou détruits, suivant la priorité qui leur est associée ou bien exécutés séquentiellement.

Un système est dit **préemptif** lorsqu'il possède un **ordonnanceur** (aussi appelé planificateur), qui répartit, selon des critères de priorité, le temps machine entre les différents processus qui en font la demande.

Le système est dit à **temps partagé** lorsqu'un quota de temps est alloué à chaque

processus par l'Ordonnanceur. C'est notamment le cas des systèmes multi-utilisateurs qui permettent à plusieurs utilisateurs d'utiliser simultanément sur une même machine des applications différentes ou bien similaires : le système est alors dit «**système transactionnel**». Pour ce faire, le système alloue à chaque utilisateur une tranche de temps.

## 5. Système multi-processeurs

Le **multiprocessing** est une technique consistant à faire fonctionner plusieurs processeurs en parallèle afin d'obtenir une puissance de calcul plus importante que celle obtenue avec un processeur haut de gamme ou bien afin d'augmenter la disponibilité du système (en cas de panne d'un processeur).

On appelle **SMP** (Symmetric Multiprocessing ou Symmetric Multiprocessor) une architecture dans laquelle tous les processeurs accèdent à un espace mémoire partagé. Un système multiprocesseur doit donc être capable de gérer le partage de la mémoire entre plusieurs processeurs mais également de distribuer la charge de travail.

## 6. Systèmes embarqués

Les **systèmes embarqués** sont des systèmes d'exploitation prévus pour fonctionner sur des machines de petite taille, telles que des **PDA** (personal digital assistants ou en français assistants numériques personnels) ou des appareils électroniques autonomes (sondes spatiales, robot, ordinateur de bord de véhicule, etc.), possédant une autonomie réduite. Ainsi, une caractéristique essentielle des systèmes embarqués est leur gestion avancée de l'énergie et leur capacité à fonctionner avec des ressources limitées.

Les principaux systèmes embarqués «grand public» pour assistants numériques personnels sont :

- PalmOS
- Windows CE / Windows Mobile / Window Smartphone

## 7. Systèmes temps réel

Les **systèmes temps réel** (real time systems), essentiellement utilisés dans l'industrie, sont des systèmes dont l'objectif est de fonctionner dans un environnement contraint temporellement. Un système temps réel doit ainsi fonctionner de manière fiable selon des contraintes temporelles spécifiques, c'est-à-dire qu'il doit être capable de délivrer un traitement correct des informations reçues à des intervalles de temps bien définis (réguliers ou non).

Voici quelques exemples de systèmes d'exploitation temps réel :

- OS-9.
- RTLinux (RealTime Linux).
- QNX.

- VxWorks.

## 8. Les types de systèmes d'exploitation

On distingue plusieurs types de systèmes d'exploitation, selon qu'ils sont capables de gérer simultanément des informations d'une longueur de 16 bits, 32 bits, 64 bits ou plus.

Système	Codage	Mono-utilisateur	Multi-utilisateur	Mono-tâche	Multitâche
DOS	16 bits	X		X	
Windows3.1	16/32 bits	X			non préemptif
Windows95/98/Me	32 bits	X			coopératif
WindowsNT/2000	32 bits		X		préemptif
WindowsXP	32/64 bits		X		préemptif
Unix / Linux	32/64 bits		X		préemptif
MAC/OS X	32 bits		X		préemptif
VMS	32 bits		X		préemptif

## 9- Exemple de système d'exploitation : Windows

### 9.1. Présentation

Windows, interface graphique multifenêtre, également appelée interface utilisateur graphique GUI (Graphical User Interface), développée par la société américaine Microsoft.

### 9.2. Historique

Les premiers travaux sur les interfaces remontent aux années 1960 et portent notamment sur la création de fenêtres et de dispositifs de pointage. c'est à partir de 1984, avec l'arrivée du Lisa puis du Macintosh d'Apple, que les interfaces graphiques et les concepts de « look and feel » (affordance) et « WIMP » (Window, Icon, Menu, Pointing) commencent véritablement leur expansion.

### 9.3. Les différentes versions de Windows

- a- Interface graphique basée sur MS-DOS

- b- Game Windows 9x
- c- Game Windows NT, 2000, XP, 2003

Le système d'exploitation Windows est inventé par la société américaine Microsoft Corporation

**Microsoft Corporation:** entreprise d'informatique américaine, première société mondiale d'édition de logiciels.

Implantée à Redmond (à proximité de Seattle, État de Washington), Microsoft possède des filiales dans plus de 60 pays.

Microsoft possède une gamme de produit diversifiée : système d'exploitation et serveur, office et autres logiciels grand public et produits liées à l'Internet



Bill Gates

**Bill Gates**, cofondateur de Microsoft Corporation et directeur de la firme jusqu'en janvier 2000.

Gates, Bill (1955- ), homme d'affaires américain, président de Microsoft et principal architecte des logiciels de cette société, leader mondial dans le développement de produits logiciels destinés aux PC. Bill Gates est le cofondateur (1975) avec Paul Allen (un camarade de collège) de la société Microsoft. Le succès de cette entreprise a fait de B. Gates l'un des acteurs les plus influents dans l'industrie informatique en même temps que la personne la plus riche au monde.

## 10. Pilote informatique

### Sommaire

- 1. Définition
- 2. Installation d'un pilote
- 3. Différents pilotes
- 4. Création des pilotes
- 5. Téléchargement des pilotes
- 6. Les applications Informatique

### 10.1- Définition d'un pilote informatique

Un **pilote informatique** souvent abrégé en **pilote** et quelquefois nommé **driver** (de l'anglais) est un programme informatique, souvent accompagné de fichiers ASCII (ou fichiers "texte") de configuration, destiné à permettre à un autre programme (souvent un système d'exploitation) d'interagir avec un périphérique. En général, chaque périphérique a son propre pilote. Sans pilote, l'imprimante ou la carte graphique ne pourraient pas être utilisées.

Certains systèmes d'exploitation comme Windows proposent leurs propres pilotes génériques censés fonctionner de manière satisfaisante avec la plupart des périphériques pour une utilisation courante. Si ces pilotes gèrent les grandes fonctions communes à tous les matériels, ils n'ont pas toujours toutes les capacités des pilotes de constructeurs, qui seuls connaissent parfaitement et en détail les spécifications du matériel piloté.

### 10.2- Installation d'un pilote

Lors de l'installation d'un nouveau composant ou d'un nouveau périphérique, il est nécessaire d'installer le pilote, généralement fourni par le constructeur. Sur de nombreux systèmes d'exploitation, la procédure **Plug-and-Play** détecte automatiquement le nouveau composant ou le nouveau périphérique. Il est cependant parfois nécessaire de lui fournir le support du pilote (CD-ROM, DVD ou emplacement), puis de procéder à l'installation et au paramétrage.

La qualité des pilotes est souvent essentielle sur les résultats obtenus dans le fonctionnement des composants ou des périphériques. On peut aussi trouver sur les Web des pilotes plus ou moins généralistes pour un type de matériel, ou au contraire capables d'améliorer les performances générales du composant ou du périphérique, ou même d'utiliser des fonctions cachées. Cependant, pour un maximum de sécurité, le mieux est d'utiliser les pilotes fournis par les constructeurs et d'utiliser les versions les plus récentes. Ces versions sont généralement disponibles sur leur site Web.

### 10.3- Différents pilotes

À cause de la diversité des matériels modernes et des systèmes d'exploitation, il existe une multitude de pilotes ayant chacun ses types d'appel propres. Ils gèrent l'interface entre système et :

- Des imprimantes
- Des cartes vidéo
- Des cartes réseau
- Des cartes son
- Des bus locaux de divers types, en particulier pour gérer les bus sur les systèmes modernes
- Des bus d'entrée/sortie de plusieurs types (par exemple pour les souris, claviers, l'Universal Serial Bus (USB), etc.)
- Des disques durs (ATA, Serial ATA, SCSI). En revanche les gestionnaires de fichiers (NTFS, ReiserFS, ext3fs) ne sont pas considérés comme des pilotes car ils s'adressent non au matériel lui-même, mais déjà à une abstraction de celui-ci.
- Des scanners, appareils photo numériques et caméscopes.

Les niveaux d'abstraction pour les pilotes sont fréquemment :

- Du côté matériel :
  - Interfaçage direct
  - Utilisation d'une interface de plus haut niveau (par ex. : Vidéo BIOS)
  - Utilisation d'un autre pilote de plus bas niveau (par ex. : les pilotes de systèmes de fichiers)
  - Simulation du fonctionnement avec un matériel, alors qu'il fait complètement autre chose
- Du côté logiciel :
  - Permettre au système d'exploitation l'accès direct aux ressources matérielles
  - Mettre en œuvre uniquement des primitives
  - Mettre en œuvre une interface pour logiciel sans pilote (par ex. : TWAIN)
  - Mettre en œuvre un langage, parfois de haut niveau (par ex. : PostScript).

Au contraire de la plupart des logiciels de niveau utilisateur, qui peuvent être arrêtés

sans affecter le reste du système, un bug dans un pilote peut mener à des dysfonctionnements du système, et dans de plus rares cas sévèrement endommager les données voire le matériel lui-même.

#### 10.4- Création des pilotes

Mettre au point un pilote nécessite de connaître les spécifications du matériel piloté. Pour cette raison les entreprises qui développent le matériel sont les plus à même d'écrire les pilotes, étant donné qu'elles ont plus que quiconque un accès complet aux informations relatives à la conception du matériel. Qui plus est, on considère traditionnellement que l'intérêt des constructeurs est de permettre aux utilisateurs le fonctionnement optimal de leur matériel. Cependant, ces dernières années nous ont montré que nombre de pilotes ont été écrits par des non-constructeurs, souvent pour l'usage sous divers systèmes d'exploitation libres. Dans ces cas, la coopération avec le constructeur reste importante, même si la rétro-ingénierie, bien plus complexe avec le matériel qu'avec le logiciel, signifie beaucoup de temps à apprendre comment fonctionne le matériel dont l'interface est inconnue.

#### 10.5- Téléchargement des pilotes

Les téléchargements des pilotes (drivers, firmwares) sont généralement proposés gratuitement sur les sites web des constructeurs. Il existe aussi une multitude de sites web qui proposent des bibliothèques quasi exhaustives de pilotes à télécharger. Malheureusement la plupart de ces sites sont payants! Les sites web qui offrent gratuitement des bibliothèques de pilotes ne sont pas légions.

#### Sites proposant le téléchargement de pilotes gratuitement :

- [TousLesDrivers.com](http://www.touslesdrivers.com/) : Bientôt 10 ans d'expérience, nouveaux drivers au quotidien, forum d'entraide; guide d'installation (<http://www.touslesdrivers.com/> )
- [Site de Pilotes](http://www.lesdrivers.net/) ( <http://www.lesdrivers.net/> )

### 11 - Les applications

Application (informatique), programme informatique conçu pour aider un utilisateur à réaliser un travail déterminé. Une application diffère d'un système d'exploitation dont le rôle est de gérer le fonctionnement de base de l'ordinateur, d'un utilitaire qui est chargé d'une fonction de maintenance ou à caractère général, ou d'un langage qui sert à la création de programmes. Selon la fonction pour laquelle elle a été conçue, une application peut opérer sur un texte, des nombres, des images graphiques ou toute combinaison de ces éléments.

Le domaine de la bureautique regroupe de nombreuses applications courantes, comme le traitement de texte, le tableur, le logiciel de dessin ou le logiciel de courrier électronique. D'autres applications spécialisées permettent d'effectuer des retouches photographiques, la mise en page de documents pour la publication assistée par

ordinateur (PAO), des calculs ou encore la gestion d'une base de données

: