

Chapitre 2 : Structure de base d'un ordinateur

1. Description générale d'un ordinateur :

1.1 Qu'est ce qu'un ordinateur ?

- ✓ Le terme " **ordinateur** " désigne une machine électronique commandée par des programmes destinée au traitement de l'information.
- ✓ L'ordinateur est capable d'effectuer un grand nombre d'opérations complexes en un temps très court et sans risque d'erreurs.
- ✓ Selon la taille, la masse des données à traiter, la complexité des calculs à effectuer, ainsi que les moyens financiers disponibles, on distingue 3 catégories d'ordinateurs :



- Les micro-ordinateurs
- Les mini-ordinateurs
- Les ordinateurs universels

1.2 Comment l'information est-elle représentée dans un système informatique ?

Lorsque nous échangeons de l'information avec d'autres personnes, nous le faisons à l'aide de lettres, de chiffres, de graphiques, de paroles,...etc.

Exemples :

- {a, b, c, ..., z} = alphabet latin ;
- {ا, ب, ج, ...} = alphabet arabe ;
- {0, 1, 3, ..., 9} = chiffres ;
- {I, II, III, V, ...} = chiffres romains

Le fonctionnement d'un système informatique repose sur une **logique à deux états** que peut prendre le "matériau" (circuits électroniques ou éléments magnétiques):

- **chargé (1).**
- **non chargé (0).**

Ainsi, l'ordinateur ne peut traiter ou manipuler qu'une information exprimée sous forme binaire, c-à-d une suite de **0** et de **1**. (Exemple : **10100011**)

La plus petite quantité d'information est donc soit un "1" soit un "0", ce que l'on appelle "**BIT**", abréviation pour "**B**inary **D**igit").

- ✓ Un groupement de 8 bits est appelé **Octet**.
- ✓ En informatique, l'information est manipulée en groupement de **8, 16, 32 ou 64** bits.

<u>Unités de mesure de l'information</u>	
1 octet	= 8 bits
1 Ko (Kilo octets)	= 1024 octets
1 Mo (Méga octet)	= 1024 Ko
1 Go (Giga octet)	= 1024 Mo
1 To (Tera octet)	= 1024 Go

* Codage des entiers naturels (Tronc commun scientifique) :

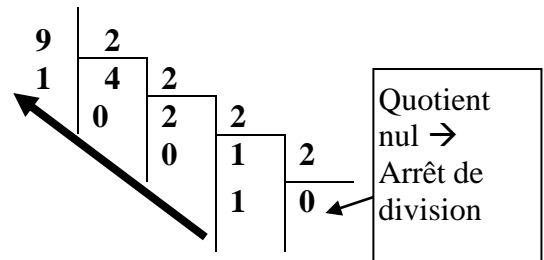
a) - système binaire → système décimal :

$$\begin{aligned}
 2825_{10} &= 2000 + 800 + 20 + 5 \\
 &= 2 \times 10^3 + 8 \times 10^2 + 2 \times 10^1 + 5 \times 10^0
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 1001_2 &= 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 \\
 &= 8 + 0 + 0 + 1 \\
 &= 9_{10}
 \end{aligned}$$

b) - système décimal \rightarrow système binaire :

$$9_{10} = ??_2$$



$9_{10} = 1001_2$ (on écrit les restes des divisions du bas vers le haut)

c) - Exercices :

1. Transformez en décimal :

110111 ; 1011 ; 101010

2. Transformez en binaire :

13 ; 256 ; 75

3. Avec une seule lampe, on peut caractériser 2 états possibles: lampe allumée, représentée par **1**, lampe éteinte, représentée par **0**.

Combien d'états peut-on trouver avec :

- a. 2 lampes b. 3 lampes c. 4 lampes d. 8 lampes e. N lampes ($N \in \mathbb{N}^*$)

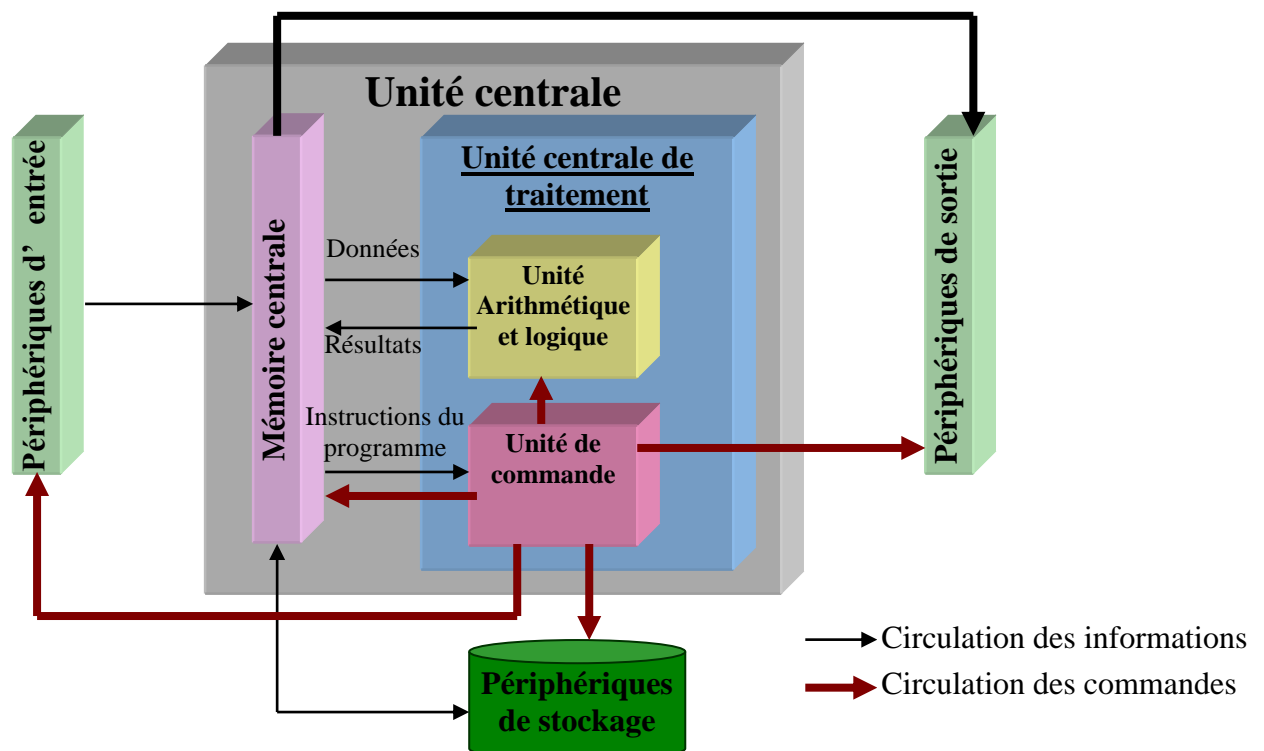


4. Faites les transformations suivantes :

1 KO =	bits	;	14 KO =	bits
125 MO =	KO	;	15 GO =	KO
6 GO =	octets	;	5 KO =	GO


2. Structure de base d'un micro-ordinateur :

On peut schématiser la structure d'un micro-ordinateur de la manière suivante :




2.1 Unité centrale de traitement :

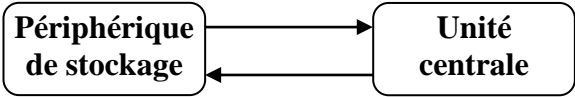




- **CPU** (Central Processing Unit) ;
- C'est le centre de calcul et de contrôle d'un ordinateur (c'est le cerveau de l'ordinateur) ;
- L'unité centrale de traitement est matérialisée physiquement par un circuit électronique, appelé **microprocesseur** (ou processeur)

<u>Microprocesseur</u>					
					
Description	Un microprocesseur est un circuit intégré sur lequel sont gravés des milliers de transistors interconnectés				
Fonction	<ul style="list-style-type: none"> - Assurer l'interprétation et l'exécution des instructions - Effectuer les calculs - Gérer les informations circulant dans un ordinateur 				
Caractéristiques	<ul style="list-style-type: none"> - La marque : Intel, IBM, AMD, Cyrix,... - Les générations (versions) : elles se succèdent pendant les années. Chaque génération est plus performante et exécute un ensemble d'instructions plus grand que pour celle qui la précède. Exemple: pour la société de fabrication de microprocesseurs Intel les générations qui se sont succédées sont le 8086, le 186, le 286, 386, 486, le Pentium, le Pentium 1, le Pentium 2,..., le Pentium 4. - La vitesse (fréquence de travail) : caractérise le nombre d'opérations que le microprocesseur peut effectuer par seconde, exprimée en MégaHertz (MHz) 				
Composants	<table border="1"> <tr> <td>Unité Arithmétique et Logique (UAL)</td><td>C'est l'organe qui permet d'effectuer des opérations arithmétiques (addition, soustraction, multiplication,...) et des opérations logiques (comparaison,...)</td></tr> <tr> <td>Unité de commande</td><td>Permet d'exécuter et organiser l'exécution des instructions des programmes</td></tr> </table>	Unité Arithmétique et Logique (UAL)	C'est l'organe qui permet d'effectuer des opérations arithmétiques (addition, soustraction, multiplication,...) et des opérations logiques (comparaison,...)	Unité de commande	Permet d'exécuter et organiser l'exécution des instructions des programmes
Unité Arithmétique et Logique (UAL)	C'est l'organe qui permet d'effectuer des opérations arithmétiques (addition, soustraction, multiplication,...) et des opérations logiques (comparaison,...)				
Unité de commande	Permet d'exécuter et organiser l'exécution des instructions des programmes				


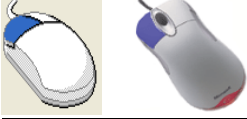





2. 2 - Mémoire centrale :

<div style="text-align: center;"> <u>Mémoire</u>  </div>									
Description et Fonction	<ul style="list-style-type: none"> - La mémoire est un organe de l'ordinateur permettant d'enregistrer, de stocker et de restituer les informations. - Elle est constitué généralement de circuits électroniques sous forme de petites barrettes. 								
Représentation	<ul style="list-style-type: none"> - La mémoire est représentée comme un ensemble de cases numérotées. - Chaque case peut contenir un groupement de bits (32 bits, ou 64 bits) appelé mot mémoire. - Chaque case est numéroté appelé adresse mémoire. <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> <p>Adresses mémoires</p> <p>→</p> <p>→</p> <p>→</p> </div> <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>1</td><td>Mot mémoire 1</td></tr> <tr><td>2</td><td>Mot mémoire 2</td></tr> <tr><td>⋮</td><td>⋮</td></tr> <tr><td>N</td><td>Mot mémoire N</td></tr> </table> <div style="margin-left: 20px; text-align: right;"> <p>identifiée par un adresse</p> </div> </div>	1	Mot mémoire 1	2	Mot mémoire 2	⋮	⋮	N	Mot mémoire N
1	Mot mémoire 1								
2	Mot mémoire 2								
⋮	⋮								
N	Mot mémoire N								
Caractéristiques	<ul style="list-style-type: none"> - La capacité : correspond au nombre de bits qui peuvent être stockés dans la mémoire (exprimée en Mo ou en Go). - Le temps d'accès : correspond à l'intervalle de temps qui s'écoule entre le lancement, par l'organe de commande, d'une opération de lecture d'un mot mémoire et le moment où le contenu de ce mot est disponible à la sortie de la mémoire (mesurée en nanoseconde $ns=10^{-9}$ s). 								
Types de mémoires	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Mémoire vive</th><th style="text-align: center;">Mémoire morte</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> - Nommée RAM (Random Access Memory). - Elle est accessible en lecture et en écriture. - Elle est dite volatile car elle perd les informations lorsqu'on éteint ou on redémarre l'ordinateur. </td><td style="vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> - Nommée ROM (Read Only Memory). - Elle est accessible seulement en lecture. - Elle est dite rémanente (non volatile) car elle conserve les informations même si l'ordinateur est éteint. - Le ROM est un support permanent et non effaçable pour la conservation d'informations utiles de démarrage de l'ordinateur et les procédures d'entrée /sortie. </td></tr> </tbody> </table>	Mémoire vive	Mémoire morte	<ul style="list-style-type: none"> - Nommée RAM (Random Access Memory). - Elle est accessible en lecture et en écriture. - Elle est dite volatile car elle perd les informations lorsqu'on éteint ou on redémarre l'ordinateur. 	<ul style="list-style-type: none"> - Nommée ROM (Read Only Memory). - Elle est accessible seulement en lecture. - Elle est dite rémanente (non volatile) car elle conserve les informations même si l'ordinateur est éteint. - Le ROM est un support permanent et non effaçable pour la conservation d'informations utiles de démarrage de l'ordinateur et les procédures d'entrée /sortie. 				
Mémoire vive	Mémoire morte								
<ul style="list-style-type: none"> - Nommée RAM (Random Access Memory). - Elle est accessible en lecture et en écriture. - Elle est dite volatile car elle perd les informations lorsqu'on éteint ou on redémarre l'ordinateur. 	<ul style="list-style-type: none"> - Nommée ROM (Read Only Memory). - Elle est accessible seulement en lecture. - Elle est dite rémanente (non volatile) car elle conserve les informations même si l'ordinateur est éteint. - Le ROM est un support permanent et non effaçable pour la conservation d'informations utiles de démarrage de l'ordinateur et les procédures d'entrée /sortie. 								




2.3 Les périphériques de stockage :

<div style="text-align: center;">  </div>	
<p>Disquette</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - C'est un support de stockage d'information, facilement transportable. - La capacité d'une disquette est très faible en la comparant avec d'autres supports de stockage. (exemple : 1,44 Mo)
<p>CD-rom et DVD-rom</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Le CD-rom (Compact Disc – Read Only Memory)est un disque optique de 12 cm de diamètre et de 1 mm d'épaisseur, constitué de matière plastique et recouvert d'une fine <p>Exemples de capacité du CD-rom : 650Mo, 700Mo.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le DVD-rom (Digital Versatile Disc – Read Only Memory)est une variante de CD-rom dont la capacité est largement plus grande. <p>Exemple de capacité du DVD-rom : 4,7Go (peut stocker plus de 2 heures de vidéo compressé avec une très grande qualité).</p>
<p>Disque dur</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Ce périphérique se trouve à l'intérieur du boîtier. - Le disque dur est l'organe du PC servant à conserver les données de manière permanente, contrairement à la RAM, qui s'efface à chaque redémarrage de l'ordinateur. - La capacité de disque dur se mesure en Go (exemple : 2Go, 10Go, 80Go).
<p>Clé USB ou flash mémoire</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Ce périphérique se compose de circuits électroniques miniaturisés capables de stocker de grandes quantités d'information (de 16 Mo à 1 Go). - Elle se branche sur le port USB et le temps d'accès est très rapide.




2.4 Les périphériques d'entrée :

<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Périphérique d'entrée</div> <div style="font-size: 2em;">→</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Unité centrale</div> </div>	
<p>Le clavier</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Il permet de saisir des caractères (lettres, chiffres, symboles,...) - Un clavier comporte plusieurs zones : <ul style="list-style-type: none"> • La zone alphanumérique ; • Le pavé des flèches ; • Le pavé numérique ; • Une série de touches de fonction (F1, F2, ..., F12).
<p>La souris</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - La souris est un petit boîtier sous lequel une bille ou un dispositif optique transmet tout mouvement de déplacement à un pointeur visible sur l'écran. - La souris est équipée de boutons (généralement deux) qui permettent de "cliquer" et d'effectuer ainsi une action sur l'objet pointé sur l'écran.
<p>Le scanner</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Le scanner permet de numériser des documents à partir d'un format "papier" et de générer des documents au format numérique qu'il est possible d'enregistrer dans la mémoire de l'ordinateur. - Le scanner est caractérisé par sa qualité de numérisation (résolution).
<p>La caméra web</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - C'est une caméra qui se connecte à l'ordinateur : elle permet la capture et la diffusion de la vidéo. - elle est caractérisée par sa résolution, son ergonomie et le type de branchement au boîtier.
<p>L'appareil photo</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - un appareil photo numérique permet l'acquisition des images sous une forme binaire.
<p>Le microphone</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Périphérique d'entrée permettant d'enregistrer des sons, en particulier la voix.
<p>Le lecteur de CD et lecteur de DVD</p> 	<p>Ils sont caractérisés par :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La vitesse celle-ci est calculée par rapport à la vitesse d'un lecteur de CD audio (15Ko/s). - Le temps d'accès : Le temps moyen que met le lecteur pour aller d'une partie du support à une autre.

2.5 Les périphériques de sortie :

<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; text-align: center;">Périphérique de sortie</div> <div style="font-size: 2em;">←</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; text-align: center;">Unité centrale</div> </div>	
<p>Le moniteur (l'écran)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Le moniteur (l'écran) permet de visualiser les informations saisies par l'utilisateur, les résultats d'un traitement ainsi que l'état du système. - Les moniteurs sont caractérisés par : <ul style="list-style-type: none"> • La technologie d'affichage (écrans plats, écrans cathodiques,...) • La dimension de l'écran : se mesure en "pouces" (1pouce=2,55cm) et correspond à la mesure de la diagonale de l'écran. On trouve les dimensions suivantes : 15", 17", 19", 20",... <p>Exemple : un écran de 17 pouces à une diagonale de 43,35cm.</p> • Le nombre de couleurs restituées ; • La qualité de l'image restituée.
<p>L'imprimante</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - L'imprimante permet de faire une sortie imprimée des données de l'ordinateur - Ses principales caractéristiques : <ul style="list-style-type: none"> • La technologie d'impression (Laser, jet d'encre,...) ; • Les couleurs d'impression; • Le format d'impression (A3, A4,...) ; • La vitesse d'impression (nombre de pages par minute)
<p>les haut-parleurs</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Les enceintes (les haut-parleurs permettent la transmission du son. - Les haut-parleurs sont caractérisés par leurs puissances mesurées en Watt (W).

2.6 Les périphériques d'entrée et de sortie :

<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; text-align: center;">Périphérique d'entrée et de sortie</div> <div style="font-size: 2em;">↔</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; text-align: center;">Unité centrale</div> </div>	
<p>Le lecteur de disquette</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Permet la lecture et l'écriture des informations sur les disquettes. - L'emplacement du lecteur de disquette est au sein du boîtier. Les ordinateurs portables sont quelquefois munis d'un lecteur de disquette externe.
<p>Le graveur CD et le graveur DVD</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Il est possible de graver soi-même ses CD et ses DVD avec les graveurs correspondants. - Ce procédé est particulièrement intéressant pour faire des sauvegardes.
<p>Le modem</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Le modem est utilisé pour se connecter à l'Internet via les lignes téléphoniques. - Le modem module les informations numériques en ondes téléphoniques. En sens inverse, il démodule les ondes en données numériques. <p>C'est l'acronyme de MODulateur/DEModuleur.</p>


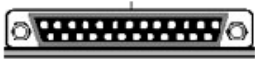

2.7 Les interfaces d'entrée / sortie :

Une interface peut être :




- Un **port** (canal) ;
- Un **circuit** ou un **processeur** particulier spécialisé dans la gestion d'un certain périphérique appelé : **carte d'extension**.

• Exemples de ports :

Les ports d'entrée-sortie sont des éléments matériels de l'ordinateur, permettant au système de communiquer avec des éléments extérieurs, c'est-à-dire d'échanger des données.

Les ports série	Les ports parallèles	Les ports USB
		

• Exemples des cartes d'extensions :

	La carte graphique : est l'élément de l'ordinateur chargé de convertir les données numériques à afficher en données graphiques exploitables par un périphérique d'affichage (l'écran).
	La carte son (en anglais <i>audio card</i> ou <i>sound card</i>) est l'élément de l'ordinateur permettant de gérer les entrées-sorties sonores de l'ordinateur.
	Carte de réseau : indispensable pour communiquer avec d'autres ordinateurs ou pour accéder à une connexion Internet à haute vitesse.

2.8 La carte mère :





L'élément constitutif principal de l'ordinateur est la **carte mère** (en anglais «*mainboard*» ou «*motherboard*») qui permet la connexion de l'ensemble des éléments essentiels de l'ordinateur.

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.

2.9 Le boîtier:

Le **boîtier** (ou *châssis*) de l'ordinateur est le squelette métallique abritant ses différents composants internes.

	
Boîtiers sous la forme "tower" (verticale)	Boîtier sous la forme "desktop" (à l'horizontale)