

# CHAPITRE II

# Table des matières



<b>I - Au cœur de la machine</b>	<b>3</b>
1. Objectif du Chapitre .....	3
2. Architecture générale .....	4
2.1. Architecture de VonNeumann .....	4
2.2. Unité centrale .....	5
2.3. Carte mère .....	5
2.4. Microprocesseur .....	6
2.5. Mémoire .....	7
2.6. Disque dur .....	9
2.7. Le Bios .....	9
2.8. Exercice .....	10
3. codage de l'information .....	12
3.1. Unité de mesures .....	12
3.2. Les bases décimales, binaires et hexadécimales .....	12
3.3. Conversion décimal - binaire .....	13
3.4. Conversion hexadécimal - binaire .....	13
3.5. Exercice .....	14
<b>Glossaire</b>	<b>15</b>
<b>Abréviations</b>	<b>16</b>

# Au cœur de la machine



## 1. Objectif du Chapitre

L'objectif principale de ce chapitre est de donner aux apprenants les connaissances et les compétences nécessaires pour les rendre capable de :

- Identifier les parties internes constituant un ordinateur..
- Comprendre le mécanisme de fonctionnement d'un système Informatique.
- Remplacer un composant matériel défectueux dans un ordinateur.
- Résoudre un problème de conversion



## 2.2. Unité centrale



Unité Centrale

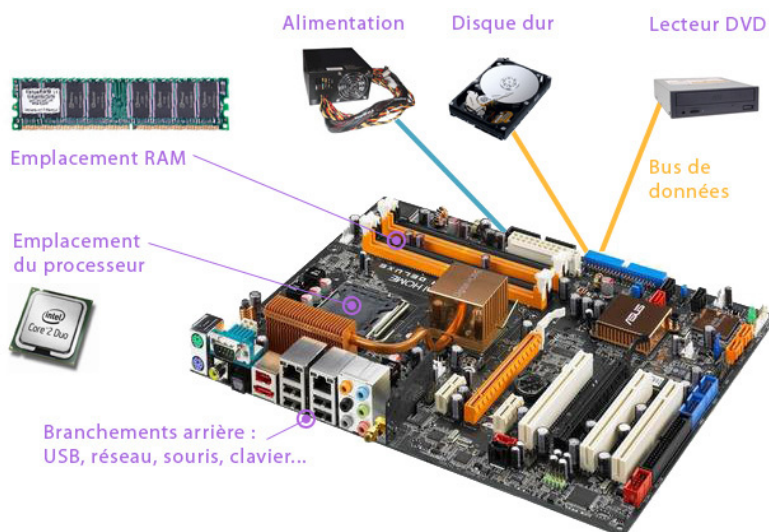
Le boîtier d'un ordinateur contenant la carte mère,une ventilation, le processeur, la mémoire vive, l'alimentation, les périphériques de stockage (disque dur interne) est nommé unité centrale.

Cette unité est reliée à l'extérieur par des branchements et des voies d'insertion.

Globalement l'Unité Centrale permet l'exécution d'un programme. Le programme machine et les données qui sont manipulées par les instructions machine sont placés dans la mémoire centrale. Examinons à présent plus en détail la composition et les fonctions de chacun des modules composant l'Unité Centrale.

## 2.3. Carte mère

Lorsqu'on ouvre la tour d'un ordinateur, on remarque la présence d'une grande carte à laquelle tous les composants semblent être connectés. C'est le circuit imprimé principal de l'ordinateur appelé carte-mère



La carte-mère est à l'ordinateur ce que le système nerveux central est à l'organisme humain. Elle est primordiale car toute information qui transite par ses circuits est déterminante dans le fonctionnement de l'ordinateur. Elle collecte et achemine les données informatiques d'un composant vers un autre.

### Définition

La carte mère est le composant principal de l'unité centrale. Son rôle est de centraliser et traiter les données échangées dans un ordinateur à l'aide du processeur, qui est fixé dessus. La carte mère gère donc le disque dur, un disque, le clavier et la souris, le réseau, les ports USB...

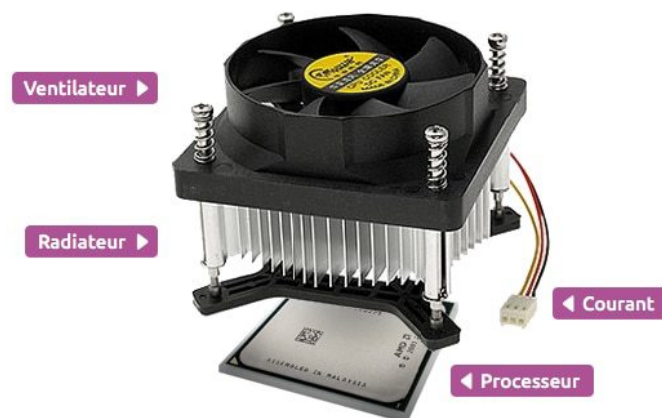
## 2.4. Microprocesseur

### Définition : Le microprocesseur

est un circuit électronique qui effectue les opérations arithmétiques et logiques. L'appellation microprocesseur tient du fait que les composants du processeur ne sont plus distincts mais incorporés dans un même circuit intégré.



Microprocesseur



### *Microprocesseur avec son ventilateur*

Il est constitué de quatre parties : l'unité arithmétique et logique (UAL), les registres, l'unité commande et le bus de communication interne permettant l'échange des données et des commandes entre les différentes parties du microprocesseur.

1. Les registres : Ce sont des zones de mémorisation de l'information internes au microprocesseur. Ils sont de faible capacité et de temps d'accès très faible. Leur nombre et leur taille sont variables en fonction du type de microprocesseur.
2. L'unité arithmétique et logique (UAL) : Cette unité est constituée de l'ensemble des circuits arithmétiques et logiques permettant au processeur d'effectuer les opérations élémentaires nécessaires à l'exécution des instructions machine. Elle inclut donc les circuits d'addition, de soustraction, de multiplication, de comparaison, etc.
3. L'unité de commande : Elle exécute les instructions machines et pour cela utilise les registres et l'UAL du microprocesseur. On y trouve deux registres pour la manipulation des instructions (le compteur ordinal CO, le registre d'instruction RI), le décodeur, le séquenceur et deux registres (le registre d'adresses RAD\* et le registre de données RDO\*) permettant la communication avec les autres modules via le bus.
4. Le bus de communication peut se représenter comme une nappe de fils transportant des signaux et permettant l'échange des informations entre les différents modules du processeur. Chaque fil transporte ou non un signal : il est présent ou absent. On représente par 1 un signal présent et par 0 un signal absent.

#### Remarque

---

- Le processeur chauffe énormément lors de son utilisation d'où la nécessité de lui attribuer un ventilateur personnel.
- Chaque processeur n'est adapté qu'à un certain type de carte-mère.

## 2.5. Mémoire

La mémoire assure la fonction de stockage de l'information qui peut être manipulée par le microprocesseur, c'est-à-dire le programme machine accompagné de ses données. En effet, le microprocesseur n'est capable d'exécuter une instruction que si elle est placée dans la mémoire.

Cette mémoire est constituée de circuits élémentaires nommés bits. Il s'agit de circuits électroniques qui présentent deux états stables codés sous la forme d'un 0 ou d'un 1.

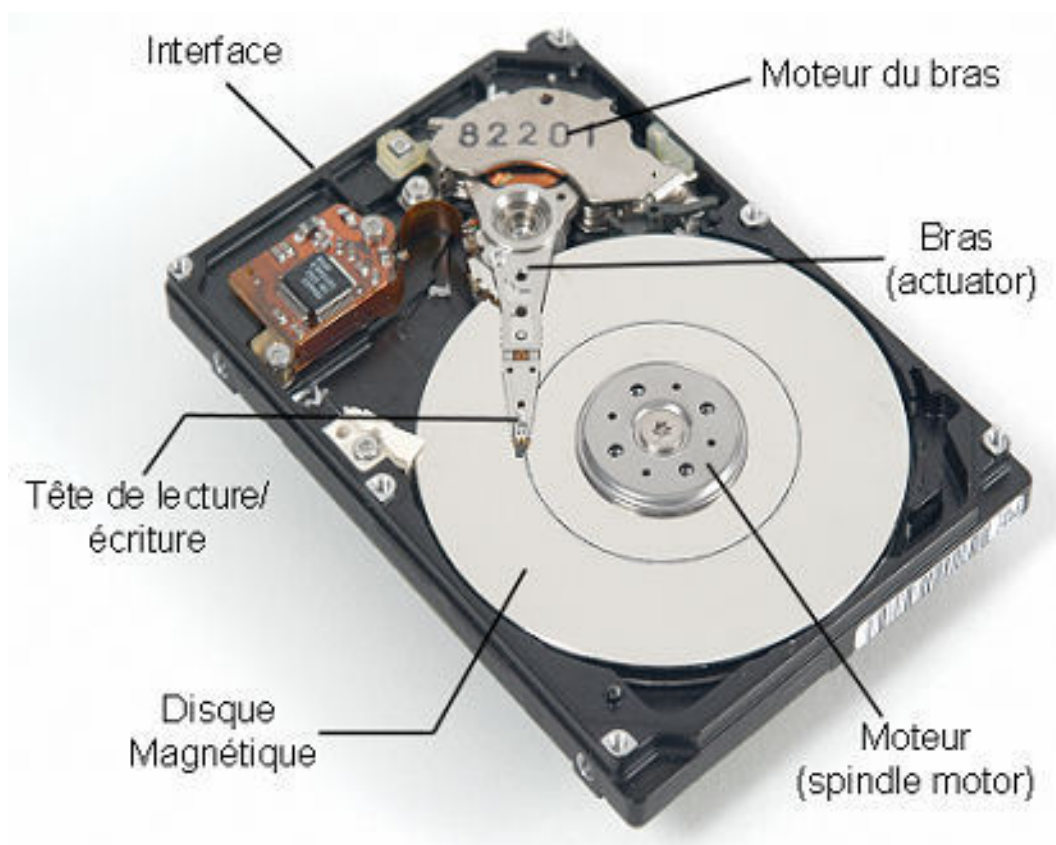
Il existe deux grands types de mémoires :

- La mémoire vive ou RAM (Random Access Memory).
- La mémoire morte ou ROM (Read Only Memory)





## 2.6. Disque dur



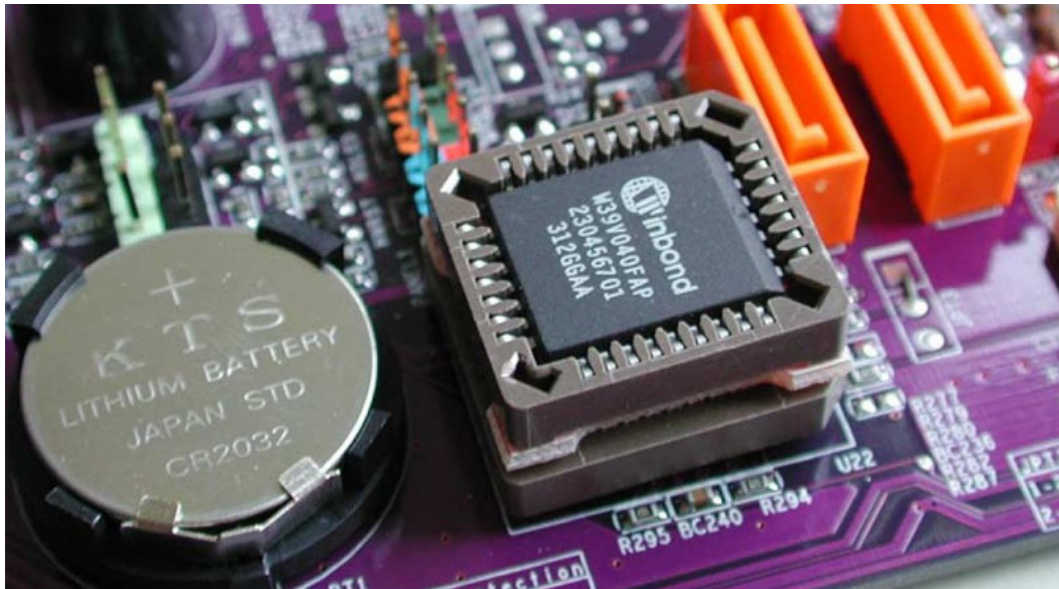
*Structure d'un disque dur*

Un disque dur, parfois abrégé DD, HD1 ou HDD2, est une mémoire de masse magnétique utilisée principalement dans les ordinateurs, mais également dans des baladeurs numériques, des caméscopes, des lecteurs/enregistreurs de DVD de salon, des consoles de jeux vidéo, etc.

Inventé en 1956, le disque dur a fait l'objet d'évolutions de capacité et de performances considérables, tout en voyant son coût diminuer, ce qui a contribué à la généralisation de son utilisation, entre autres, dans l'informatique.

## 2.7. Le Bios

Le Basic Input\* Output\* System ( BIOS\* en français : « système élémentaire d'entrée/sortie ») est, au sens strict, un ensemble de fonctions, contenu dans la mémoire morte (ROM) de la carte mère d'un ordinateur, lui permettant d'effectuer des opérations élémentaires lors de sa mise sous tension, par exemple la lecture d'un secteur sur un disque. Par extension, le terme est souvent utilisé pour décrire l'ensemble du micrologiciel de la carte mère.



## 2.8. Exercice



En se basant sur la photo ci-contre, répondre aux questions suivantes :

### Exercice

Quelle est la nature de l'élément numéro 4 de la photo?

- Le disque dur
- Le processeur

- Le radiateur
- La mémoire centrale

#### Exercice

---

Toujours sur la photo ci-dessus que seraient les éléments 1 et 2?

- 1. le processeur et 2. le radiateur
- La carte mère
- 1. le ventilateur et 2. le radiateur
- La mémoire centrale

#### Exercice

---

Dans l'unité centrale, quel est le rôle du radiateur?

- Refroidir le processeur
- Réchauffer le processeur
- Refroidir l'alimentation électrique
- Donner de l'air aux composants de l'unité centrale

#### Exercice

---

Dans l'unité centrale, le disque dur est

Relier à la carte mère

Relié directement à la mémoire centrale

fixé séparément dans le boîtier

disposé hors de l'unité centrale

- Relier à la carte mère
- Relié directement à la mémoire centrale
- fixé séparément dans le boîtier
- disposé hors de l'unité centrale

### 3. codage de l'information

#### 3.1. Unité de mesures

Quelle que soit la nature de l'information traitée par un ordinateur (image, son, texte, vidéo), elle l'est toujours sous la forme d'un ensemble de nombres écrits en base 2, par exemple 01001011. Le terme bit (b minuscule dans les notations) signifie « binary digit », c'est-à-dire 0 ou 1 en numérotation binaire. Il s'agit de la plus petite unité d'information manipulable par une machine numérique. Il est possible de représenter physiquement cette information binaire par un signal électrique ou magnétique, qui, au-delà d'un certain seuil, correspond à la valeur 1. L'octet (en anglais byte ou B majuscule dans les notations) est une unité d'information composée de 8 bits. Il permet par exemple de stocker un caractère comme une lettre ou un chiffre. Une unité d'information composée de 16 bits est généralement appelée mot (en anglais word). Une unité d'information de 32 bits de longueur est appelée mot double.

Unité	mesure en octet
Un kilooctet (ko)	$10^3$ octets
Un mégaoctet (Mo)	$10^6$ octets
Un gigaoctet (Go)	$10^9$ octets
Un téraoctet (To)	$10^{12}$ octets
Un pétaoctet (Po)	$10^{15}$ octets
Un exaoctet (Eo)	$10^{18}$ octets
Un zettaoctet (Zo)	$10^{21}$ octets
Un yottaoctet (Yo)	$10^{24}$ octets

*Unités de Mesure standardisées*

#### 3.2. Les bases décimales, binaires et hexadécimales

Nous utilisons le système décimal (base 10) dans nos activités quotidiennes. Ce système est basé sur dix symboles, de 0 à 9, avec une unité supérieure (dizaine, centaine, etc.) à chaque fois que dix unités sont comptabilisées. C'est un système

positionnel, c'est-à-dire que l'endroit où se trouve le symbole définit sa valeur. Ainsi, le 2 de 523 n'a pas la même valeur que le 2 de 132. En fait, 523 est

l'abréviation de  $5 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10^1 + 3 \cdot 10^0$ . On peut selon ce principe imaginer une infinité de systèmes numériques fondés sur des bases différentes. En informatique, outre la base 10, on utilise très fréquemment le système binaire (base 2) puisque l'algèbre booléenne est à la base de l'électronique numérique. Deux symboles suffisent : 0 et 1. On utilise aussi très souvent le système hexadécimal (base 16) du fait de sa simplicité d'utilisation et de représentation pour les mots machines (il est bien plus simple d'utilisation que le binaire). Il faut alors six symboles supplémentaires : A (qui représente le 10), B (11), C (12), D (13), E (14) et F (15).

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

*tableau représentant des nombres de 0 à 15 dans les bases 10, 2 et 16.*

### 3.3. Conversion décimal - binaire

Convertissons 01001101 en décimal à l'aide du schéma ci-dessous :

$$\begin{array}{cccccccc} 2^7 & 2^6 & 2^5 & 2^4 & 2^3 & 2^2 & 2^1 & 2^0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \end{array}$$

Le nombre en base 10 est :

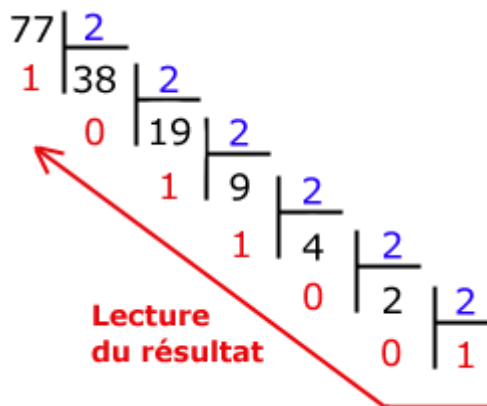
$$2^6 + 2^3 + 2^2 + 2^0 = 64 + 8 + 4 + 1 = 77$$

Allons maintenant dans l'autre sens et écrivons 77 en base 2. Il s'agit de faire une suite de divisions euclidiennes par 2. Le résultat sera la juxtaposition des restes.

Le schéma ci-contre explique la méthode:

77 s'écrit donc en base 2 : 1001101.

Si on l'écrit sur un octet, cela donne : 01001101.



*Conversion Décimal Binaire*

### 3.4. Conversion hexadécimal - binaire

Pour convertir un nombre binaire en hexadécimal, il suffit de faire des groupes de quatre bits (en commençant depuis la droite). Par exemple, convertissons 1001101.

1001101 s'écrit donc en base 16 : 4D.

Pour convertir d'hexadécimal en binaire, il suffit de lire ce tableau de bas en haut.

Binaire	0100	1101
Décimal	4	13
hexadécimal	4	D

### 3.5. Exercice

Exercice : Question1

---

Convertir 00100000(base 2) en base 10

Exercice : Question2

---

Convertir 00111000 (base 2) en base 10 :

Exercice : Question3

---

Convertir 12 (base 16) en base 10

Exercice : Question4

---

Convertir 107 (base 10) en base 16

Exercice : Question5

---

Convertir 38 (base 16) en base 2 :

# Glossaire

**Input**

Entrée de données dans un système informatique.

**Output**

Sortie des données après traitement; ensemble des informations traitées; action d'extraire des données.

**Output**

Sortie des données après traitement; ensemble des informations traitées; action d'extraire des données.

**von Neumann**

John von Neumann, né Neumann János Lajos en 1903 à Budapest et mort en 1957 à Washington, est un mathématicien et physicien américano-hongrois. Il a apporté d'importantes contributions tant en mécanique quantique qu'en analyse fonctionnelle, en théorie des ensembles, en informatique, en sciences économiques ainsi que dans beaucoup d'autres domaines des mathématiques et de la physique.

**Von Neumann**

John von Neumann, né Neumann János Lajos en 1903 à Budapest et mort en 1957 à Washington, est un mathématicien et physicien américano-hongrois. Il a apporté d'importantes contributions tant en mécanique quantique qu'en analyse fonctionnelle, en théorie des ensembles, en informatique, en sciences économiques ainsi que dans beaucoup d'autres domaines des mathématiques et de la physique.



# Abréviations



**BIOS** : Le Basic Input Output System

**BIOS** : Le Basic Input Output System

**RAD** : le registre d'adresses

**RAD** : le registre d'adresses

**RDO** : Le Registre de Données

**RDO** : Le Registre de Données