

Notions de base

Introduction :

Par nature paresseux, l'homme a toujours cherché à simplifier et améliorer sa façon de calculer, à la fois, pour limiter les erreurs et gagner du temps.

En effet, au départ les machines avaient toutes un fonctionnement figé et étaient conçues pour des tâches bien particulières n'assurant qu'une seule fonction à la fois (exemple : machine à calculer, machine à écrire,.....etc.)

Avec de l'informatique, il est donc devenu possible de modifier le fonctionnement de la machine sans la reconstruire, et cela en utilisant plusieurs logiciels sur la même machine (ordinateur).

Ceci rend cette dernière très intéressante d'un point de vue économique.

1. Définition de l'informatique :

Le terme informatique est le résultat de l'association des 2 termes Information (pour Info) et Automatique (matique) ou bien l'informatique est la science du traitement automatique de l'information.

2. Informatisation :

Est un renseignement sur la personne, objet, événement...etc. Qui peut être sous forme : texte, image, son.....etc.

3. Traitement de l'information :

Est une suite logique de l'information qui permettent la transformation de donné en résultat. On trouve l'information sous plusieurs formes : texte, image, son, vidéo.....etc.

Le traitement est un ensemble d'opérations effectuées pour passer d'un état initial à un état final souhaité on distingue 3 types :

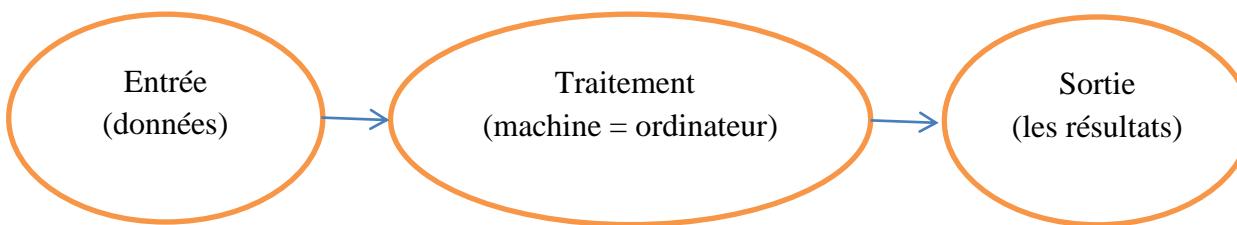
- ❖ **Traitement manuel** : effectué par l'homme. (avec la main)
- ❖ **Traitement semi-automatique** : effectué par l'homme et la machine. (calculatrice)
- ❖ **Traitement automatique** : effectué par moyen technologique. (ordinateur)

Les différentes formes de l'information	Traitements	Technique de traitement	Résultat
Texte	Corriger, Copier...Etc.	Traitement De Texte (Word)	Traitement + Machine = Traitement Automatique
Image	Agrandir, Eclaire...Etc.	Traitement d'image (Paint)	
Son	Mixer, Adapter...Etc.	Traitement De Son (Real Player)	
Vidéo	Monter, Couper...Etc.	Traitement Vidéo (Real Player)	

Chapitre 1 : l'ordinateur

1- Définition de l'ordinateur (PC : personal computer) :

Est une machine de traitement automatique de l'information (nombres, mots, images,...etc.). Cette dernière permettant de coder, traiter, communiquer l'information est qui sortira comme de résultat.



2- Les générations d'ordinateur : Plusieurs classifications ont été données quant à l'évolution des machines informatiques, nous donnerons ici l'évolution des machines électroniques que la plupart des auteurs ont réparties, jusqu'ici en quatre (04) générations :

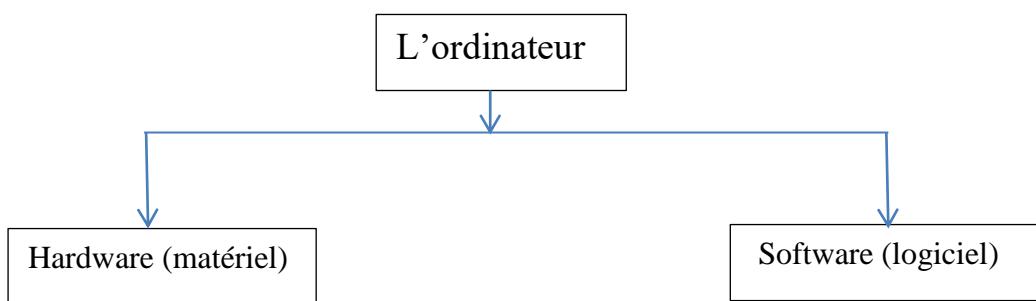
- ❖ **La première génération :** est caractérisée par l'utilisation des tubes à vides ou encore les lampes à vides. Ce sont des machines géantes construites à base des premiers composants et câblages électriques.
- ❖ **La deuxième génération :** cette génération a vu le jour avec l'apparition du transistor, celui-ci a remplacé les tubes à vides, ce qui a réduit considérablement la taille des ordinateurs.
- ❖ **La troisième génération :** est marquée par l'utilisation des circuits intégrés, les constructeurs ont réussi à intégrer plusieurs composants pour construire un seul circuit. Ceci a permis de diminuer, encore plus, la taille des ordinateurs, et de faciliter sa maintenance.
- ❖ **La quatrième génération :** Il s'effectue par l'utilisation des microprocesseurs.

Et pour cela nous vous présentons ici un tableau illustrant l'évolution des machines informatique et leurs caractéristiques :

Générations	Unité de traitement	Mémoire centrale	Support de stockage	Observation
1^{ière} génération de 1945 à 1957	Utilisation des tubes à vides et des soupapes	Mémoire à tors	Cartes performées Tambour magnétique	Grosse machine
2^{ième} génération de 1958 à 1964	Utilisation des transistors	Mémoire à films mémoire à tors magnétiques	Tambour magnétique Bandes magnétiques	Machines commercialisables
3^{ième} génération de 1965 à 1980	Utilisation des circuits intégrés	Mémoire à semi-conducteurs	Bandes magnétiques disques magnétiques	Micro-ordinateur
1^{ière} génération de 1980 à ce jour	Utilisation des micros processeurs	Circuits mémoire à très haute intégration	Bandes magnétiques disques magnétiques	Multimédia et technologie de la communication

Tableau (01) : Evolutions des machines informatique

3- Les composants essentiels d'un ordinateur : Il se compose de 2 parties essentielles :



- ❖ **Hardware (matériels) :** c'est la partie physique ou matérielle de l'ordinateur. Il compose de :

- **L'unité centrale:** c'est le cœur de l'ordinateur. Il s'occupe de traitement de l'information est constitué de :

➤ **Carte mère :** c'est la carte la plus importante présente dans l'ordinateur. C'est un circuit imprimé qui permet d'assurer les échanges de données entre les différents composants matériels qui sont connectés à cette carte et qui sont :

✓ **Processeur :** c'est l'unité d'exécution. Il effectue les opérations arithmétiques et logiques.

a) **L'unité Arithmétique et logique (UAL)** : Elle effectue toutes les opérations Arithmétiques telles que (+, -, *, %), ainsi que toutes les opérations relationnelles (<, >,etc.) Et les opérations logiques (OR, AND, NORetc.).

b) **L'unité de commande et de contrôle (UCC)** : toutes les opérations de calcul et de transfert de données effectuées à travers de l'unité de commande. Cette unité après avoir lancé une commande, effectue un contrôle sur déroulement de l'opération commandée.

c) **Les registres** : ce sont des zones de stockage de données de travail de L'UAL.

✓ **La mémoire** : Est un dispositif de stockage capable de sauvegarder, conserver et enregistrer les informations. On distingue 3 types :

a) - **Mémoire morte (ROM= Read Only Memory)** : On peut seulement lire son contenu (l'utilisateur ne peut pas modifier le contenu), elle contient le premier programme lu par l'ordinateur à la mise en route (BIOS : Basic Input Output System). Et il existe plusieurs types.

Exemple :

PROM : Est une mémoire programmable une seule fois.

EPROM : Est une mémoire reprogrammable une fois.

EEPROM : Est une mémoire reprogrammable plusieurs fois.

- b) - Mémoire vive (RAM= Random Access Memory) :** Son contenu peut être lu et modifiable elle sert à accueillir le système d'exploitation qui est chargé en cette mémoire de la mise en route du PC puis les logiciels puis les données, et lorsque on éteint le PC cette mémoire est effacée.
- c) - La mémoire de masse ou de stockage :** c'est la mémoire externe du PC elle sert à stocker des programmes ou des données.
Exemple : disque dur, flash disque.....etc.

REMARQUE :

- **On classe les mémoires selon :**
 - Capacité
 - Caractéristiques
 - Débit
 - La vitesse d'enregistrement
- **Les unités de capacités : on mesure la taille de la mémoire avec l'Octet, Bit, Kilo-Octet(KO), Méga-Octet(MO).....etc.**
Exemple :
1 Octet = 8 Bit
1 KO = 1024 Octet = 2^{10} Octet
1 MO = 1024 KO = 2^{20} Octet
1 GO = 1024 MO = 2^{30} Octet

- **Les Péphériques :** Ce sont des dispositifs connectés à un système informatique (ordinateur) et qui assure le lien entre la carte mère et l'extérieur (l'utilisateur). On distingue :
 - 1) **Les Péphériques d'entrée :** Permettent d'envoyer les informations de l'unité centrale.
Exemple : souris, clavier, scanner,.....etc.
 - 2) **Les Péphériques de sortie :** Permettent de sortir des informations de l'unité centrale.
Exemple : l'imprimante, écran.....etc.

3) **Les Pérophériques d'entrée-sortie (stockages):** permettent de conserver les informations.

Exemple : CD-ROM, les mémoires auxiliaires (clé USB, Disque dure,.....etc.).

❖ **Software (logiciels)** : C'est la partie logicielle de l'ordinateur c.-à-d. L'ensemble des programmes qui y sont installés et qui gèrent son fonctionnement. On distingue :

1) **Logiciels d'application** : Ceux sont tous les logiciels autres que le système. Ils remplissent une tache bien précise. On trouve :

- ✓ Logiciels standards : Word, Excel.....etc.
- ✓ Logiciels spécifiques : gestion de stock, comptabilité.

2) **Logiciels de base (système d'exploitation)** : Ceux sont les logiciels nécessaires pour le fonctionnement de l'ordinateur. Il sert d'interface entre le matériel et les utilisateurs. Sans lui la machine n'est qu'un bloc de fer.

Exemple : MS DOS (Microsoft Disk Operating system), Windows XP, 7, 8,10,...etc.

4- Le Fonctionnement d'un système informatique : L'exécution d'une instruction par l'unité centrale de traitement passe par les étapes suivantes :

- 1- Rapporter l'instruction mémoire spécifiée par l'adresse mémoire qui se retrouve dans le **registre d'adresses** de la mémoire centrale.
- 2- Poser l'instruction chargée de la mémoire centrale dans le registre d'instruction.
- 3- Décoder l'instruction et incrémenter le compteur de programme (PC).
- 4- Rapporter les opérandes (es quantités ou les fonctions sur lesquelles s'exécute l'instruction).
- 5- Exécuter l'opération désirée en utilisant l'unité Arithmétique et logique.

6- Enregistrer le résultat dans la location désirée (soit une mémoire, soit un registre).

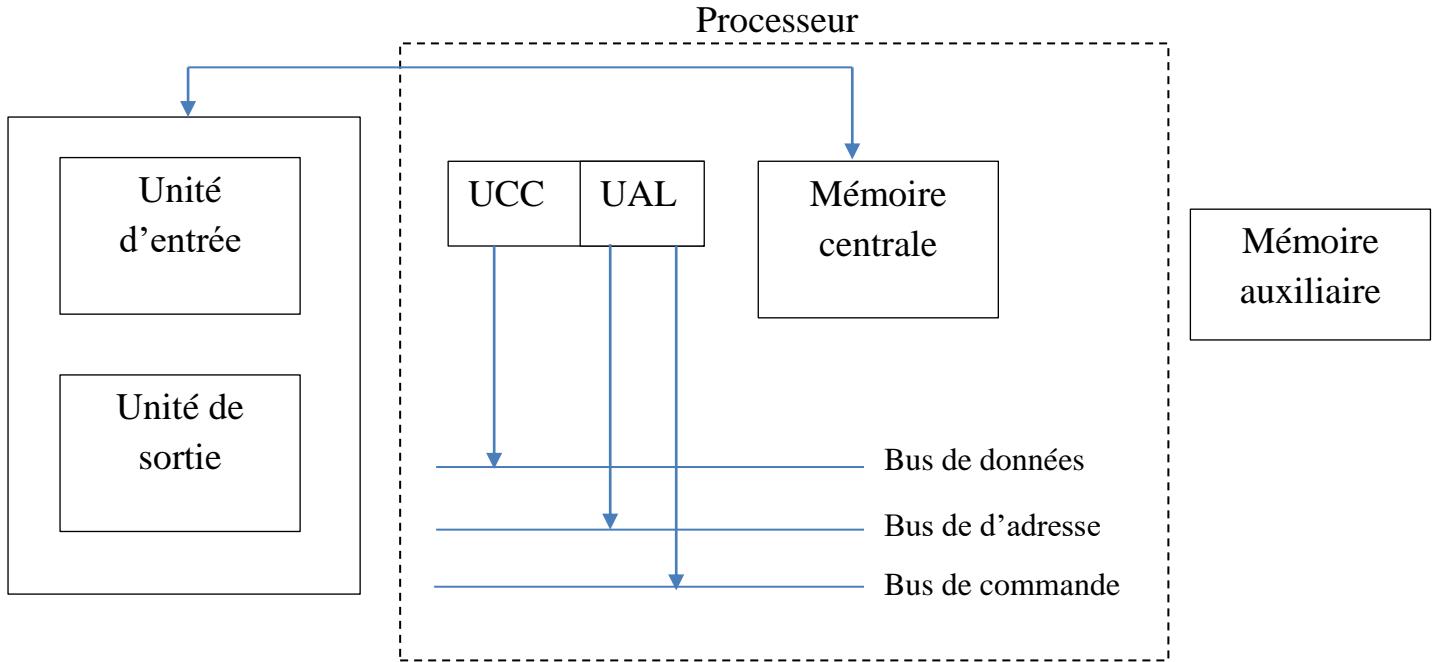


Schéma fonctionnel d'ordinateur

Remarque : Les différents transferts d'informations entre le processeur et les autres unités se font par le biais des bus (ensemble des fils électriques utilisés pour transporter l'information) et on en distingue 3 types :

- **Le bus de données :** Permet les transferts entre le microprocesseur et la mémoire ou les E/S.
- **Le bus d'adresses :** Permet au microprocesseur de spécifier l'adresse de la case mémoire à lire ou à écrire
- **Le bus de contrôle :** Transmet les ordres de lecture et d'écriture de la mémoire et des E/S.

5- Les systèmes d'exploitation

5-1- Définition : C'est un logiciel qui dans un appareil électronique, pilote des dispositifs matériels et reçoit des instructions de l'utilisateur ou d'autres logiciels.

5-2- Caractéristiques (rôle) du système d'exploitation : Le S-E gère le ou les processeurs ainsi que la mémoire. Il fonctionne les périphériques, clavier, souris, surface tactile, écran, disque dur, lecteur DVD, lecteur de carte.

➤ **Les Exemples :**

- Windows pour les pc.
- Linux pour serveurs

INTRODUCTION

La création de la numération est un des faits les plus marquants de l'histoire de l'humanité. Si la plupart des civilisations ont adopté le système décimal, c'est qu'il a toujours été naturel de compter sur ses doigts. L'utilisation des phalanges et des articulations permit même d'améliorer ce simple procédé connu de tous.

I. SYSTEME DE NUMERATION :

Un système de numération se définit par deux éléments :

- a) La Base du système.
- b) Les symboles du système.

En Informatique, les systèmes les plus utilisés sont les suivants:

1. Système décimal :

Dans la base 10 "système décimal ", il y a **dix digits**: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 et 9 appelés **chiffre**

$$\begin{aligned}(1234)_{10} &= 4*10^0 + 3*10^1 + 2*10^2 + 1*10^3 \\&= 4 + 30 + 200 + 1000 \\&= (1234)_{10}. \quad (\text{c'est le même dans la base 10})\end{aligned}$$

2. Système Binaire :

C'est la base utilisée en informatique pour la représentation des informations au niveau de la machine. Dans ce système, la base B vaut 2 chiffres, et il y a donc **2 digits** 0 et 1 appelé dans ce cas "**BIT**" (**B**inary **D**igit).

Par exemple, le nombre 1011 exprimé en binaire signifie:

$$\begin{aligned}(1011)_2 &= 1*2^0 + 1*2^1 + 0*2^2 + 1*2^3 \\&= 1 + 2 + 8 \\&= (11)_{10}\end{aligned}$$

3. Système octal :

Dans ce système, la base vaut 8 et il y a **8 digits**: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 et 7. Il n'y a pas de chiffres 8 et 9....etc.

Par exemple: le nombre 275 exprimé en octal:

$$\begin{aligned}(275)_8 &= 5*8^0 + 7*8^1 + 2*8^2 \\&= 5 + 56 + 128 \\&= (189)_{10}\end{aligned}$$

4. Système hexadécimal :

Dans ce système, la base B vaut 16 et il y a **16 digits**: 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E et F. Les dix premiers digits de 0 à 9 sont les chiffres du système décimal et les digits de 10 à 15 sont les premières lettres majuscules de l'alphabet.

Exemple : le nombre BAC exprimé en hexadécimal :

$$\begin{aligned}(BAC)_{16} &= C*16^0 + A*16^1 + B*16^2 \\&= 12 + 10*16 + 11*256 \\&= 12 + 160 + 2816 \\&= (2988)_{10}\end{aligned}$$
$$\begin{aligned}(3F9)_{16} &= 9*16^0 + 15*16^1 + 3*16^2 \\&= 9 + 240 + 768 \\&= (1017)_{10}\end{aligned}$$

Remarque : Pour toutes opérations (changement de la base) ou transformation de la base **X** (binaire, octal et hexadécimal) vers la base 10 (décimal) il suffit de faire le développement polynôme de ce nombre dans la même base à la puissance $X^0 + X^1 + \dots$. Et de faire la somme par la suite.

Nombre	Binaire	Octal	Décimal	Hexadécimal
0	0000	0	0	0
1	0001	1	1	1
2	0010	2	2	2
3	0011	3	3	3
4	0100	4	4	4
5	0101	5	5	5
6	0110	6	6	6
7	0111	7	7	7
8	1000	10	8	8
9	1001	11	9	9
10	1010	12	10	A
11	1011	13	11	B
12	1100	14	12	C
13	1101	15	13	D
14	1110	16	14	E
15	1111	17	15	F

Remarque 2 :

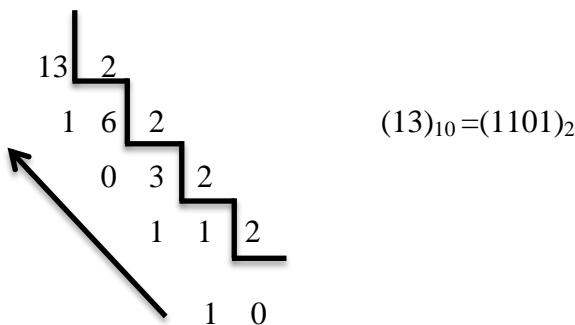
On peut dire qu'il existe d'autre base dans notre système par exemple (3 ; 4 ;5.....etc.).

I. Conversion de base (transcodage = transformation) : c'est l'opération qui permet de passer de la représentation d'un nombre exprimé dans une **base** à la représentation du même nombre mais exprimé dans une **autre base**.

- **Conversion de la base x vers décimal (base 10) :** Pour toutes opérations (changement de la base) ou transformation de la base **X** (binaire, octal et hexadécimal) vers la base décimal (base 10) ; il suffit de faire le développement polynôme de ce nombre dans la même base et de faire la somme par la suite.

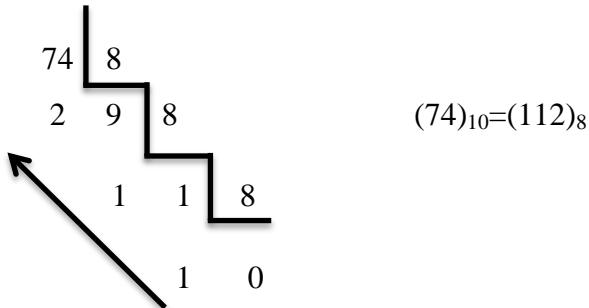
- ❖ **Conversion d'un nombre décimal en nombre binaire :** soit un nombre exprimé dans la base B_i on peut procéder par la méthode de division successive, jusqu'à l'obtention d'un résultat nul.

Exemple :



- ❖ **Conversion d'un nombre décimal en nombre octal :** on fait toujours la méthode de division successive.

Exemple :



- ❖ **Conversion d'un nombre décimal en nombre hexadécimal :** on fait toujours la méthode de division successive.

Exemple :



➤ **Conversion d'un nombre binaire en nombre décimal :** il suffit de faire le développement polynôme de ce nombre dans la même base et de faire la somme par la suite.

Exemple :

$$(1110) = 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = (14)_{10}$$

➤ **Conversion d'un nombre binaire en nombre octal et hexadécimal:** Grouper les chiffres **par 3 ou par 4** et les remplacer par leur équivalent **octal** ($8=2^3$) ou **hexadécimal** ($16=2^4$)

Exemple :

Binaire (2) vers octal ($8=2^3$)

$$\begin{array}{r} (100011010001)_2 \\ \hline \downarrow \\ (100 \ 011 \ 010 \ 001)_2 \\ \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\ (4 \quad 3 \quad 2 \quad 1)_8 \end{array}$$

Binaire (2) vers hexadécimal ($16=2^4$)

$$\begin{array}{r} (100011010001)_2 \\ \hline \downarrow \\ (1000 \ 1101 \ 0001)_2 \\ \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\ (8 \quad D \quad 1)_{16} \end{array}$$

➤ **Conversion d'un nombre octal et un nombre hexadécimal en nombre binaire :**

- ✓ La base 8 (octal) est une puissance de la base 2 (binaire). Pour convertir un nombre, on possède comme suit :
 - On a $8=2^3$ cela veut dire que pour représenter un seul chiffre octal en binaire, il faut utiliser 3 bits.
 - Ainsi, la représentation des chiffres de la base 8 en binaire est la suivante :

Chiffre en octal	Equivalent en binaire
0	000
1	001
2	010
3	011
4	100
5	101
6	110
7	111

- ✓ La base 16 (hexadécimal) est une puissance de la base 2 (binaire). Pour convertir un nombre, on possède comme suit :
 - On a $8=2^4$ cela veut dire que pour représenter un seul chiffre hexadécimal en binaire, il faut utiliser 4 bits.

- Ainsi, la représentation des chiffres de la base 16 en binaire est la suivante :

Chiffre en Héxadécimal	Equivalent en binaire
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001
A	1010
B	1011
C	1100
D	1101
E	1110
F	1111

➤ **Conversion d'un nombre hexadécimal en nombre octal :** La plus simple étant sûrement de passer **par le binaire** et de faire des groupes.

Exemple :

(1^{ière} méthode) :

1. Convertir chaque chiffre en binaire sur 4 bits :

$$5=0101 ; 7=0111 ; F=1111 \longrightarrow (57F)_{16}=(010101111111)_2$$

2. Après avoir trouvé le nombre binaire il suffit de grouper les chiffres **par 3** et les remplacer par leur équivalent en octal on trouve :

$$(57F)_{16}=(\overbrace{010}^2 \overbrace{101}^5 \overbrace{111}^7 \overbrace{111}^7)_2=(2577)$$

$$\begin{array}{cccc} \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 2 & 5 & 7 & 7 \end{array}$$

(2^{ième} méthode) :

1. Convertir le nombre hexadécimal en décimal :

$$(57F)_{16}=F*16^0+7*16^1+5*16^2=(1407)_{10}$$

2. Après que on trouve le nombre à la base décimal on le divise sur 8 la base octal pour le convertir :

$$\begin{array}{ll} 1407/8=175 \text{ le reste } 7 & \uparrow \\ 175/8=21 \text{ le reste } 7 & \\ 21/8=2 \text{ le reste } 5 & \\ 2/8=0 \text{ le reste } 2 & \end{array}$$

(la lecture de bas vers le haut) on trouve : $(2577)_8$

❖ **Conversion de la base 10 à la base 2 :** cas d'un nombre réel : un nombre réel est constitué par deux parties : la partie entière (P.E) et la partie fractionnelle (P.F).

- La partie entière est transformée en effectuant des divisions successives.
- La partie fractionnelle est transformée par des multiplications successives par 2 jusqu'à ce qu'on trouve un nombre nul après la virgule.

EXAMPLE : $(35.625)_{10} = (?)_2$

$$P.E = 35 = (100011)_2$$

$$0.625 * 2 = 1.25$$

$$P.F = 0.625 = (0.101)_2$$

$$0.25 * 2 = 0.5$$

$$0.5 * 2 = 1.0$$

Exemple 02 :

$$(0.6)_{10} = (?)_2$$

$$0.6 * 2 = 1.2$$

$$0.2 * 2 = 0.4$$

$$0.4 * 2 = 0.8$$

$0.8 * 2 = 1.6$ (veut dire que on revient toujours au premier chiffre alors on s'arrête)

$$(0.6)_{10} = (0.1001)_2$$

(pour repasser vers la base 10 il suffit de faire la division pour la partie entière et la multiplication pour la partie fractionnelle à condition cette partie on fait fois la base 2 à la puissance négative commençant par -1, -2, etc.).

(la lecture dans ce sens et on prend sauf la partie entière)

REMARQUE :

- Le nombre de bits après la virgule va déterminer la précision.
- Le même principe pour les autres bases(8,16,.....).

Remarque : on a plusieurs bases dans notre système de numérisation alors pour passer d'autres bases (3 ; 4 ; ... ; 7....etc.) Vers une base binaire on peut utiliser 2 méthodes :

- 1- Méthode indirecte veut dire c'est de passer par la base décimale.
- 2- Méthode directe c'est de faire la division successive par 2.

II- Les Opérations Binaire : Les opérations sur les nombres binaires s'effectuent de la même façon que sur les nombres décimaux toute fois il ne faut pas oublier que les seuls symboles utilisés sont le « 0,1 ». Les opérations fondamentales sont les suivantes :

1. L'addition :

$$0+0=0$$

1+1=0 on retient 1 (parce que 1+1=2 le 2 est en décimal alors on doit le convertir à la base 2 on le trouve (10)₂)

$$0+1=1$$

2. La soustraction :

$$0-0=0$$

$$1-1=0$$

0-1=1 et on retient 1 ou 0-1=1 et retient -1 (dans ce cas on peut ajouter la base pour le soustracteur après on soustraira. Si le résultat est supérieur de la base on doit le convertir vers la base)

3. La multiplication : la multiplication on binaire s'effectue selon le principe des multiplications décimal, on multiple donc le multiplicande par chacun des bits du multiplicateur. On décale les résultats intermédiaires obtenus et on effectue ensuite l'addition de ses résultats partiels. Quelque loi à suivre :

$$0*0=0$$

$$0*1=0$$

$$1*1=1$$

4. La division : nous avons vu que la multiplication était sur une succession d'addition inversement la division va être basée sur une succession de soustraction et s'emploi de la même façon qu'une division décimal ordinaire.

Les exemples :

1100	1100	1011
+ 1000	- 1000	X 11
10100	0100	1011
		+
		1011.
		100001

Règle de retenue de 1 de 0 : lorsque le chiffre pour lequel il faut effectuer une retenue est 0, le diminué est parcouru vers la gauche jusqu'au premier chiffre différent de 0. Une retenue de 1 est effectuée sur ce chiffre alors que les 0intermédiaire sont remplacés par le plus grand chiffre du système de numération.

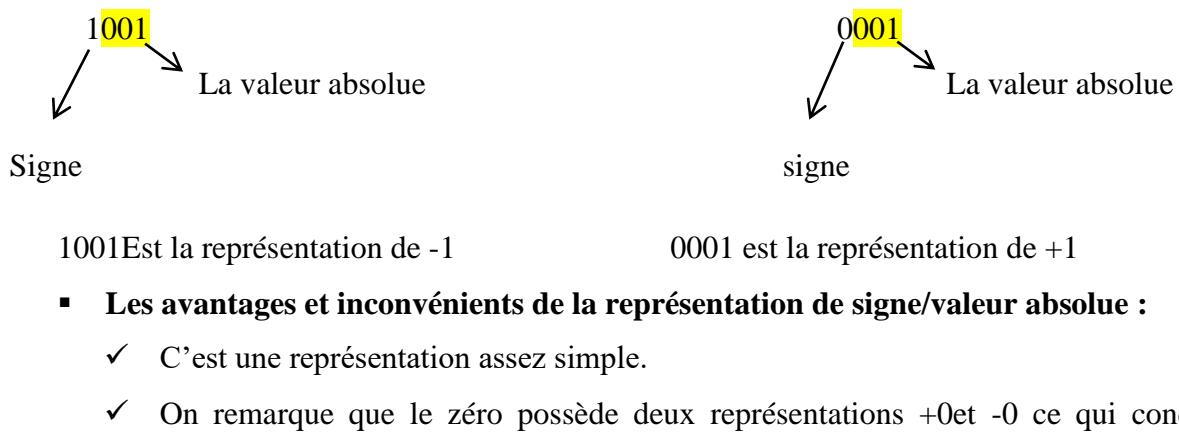
III- Représentation Signe /Valeur Absolue :

Si on travaille sur n bits, alors le bit du poids fort est utilisé pour indiquer le signe :

- 1 : signe négatif.
- 0 : signe positif.

Les autres bits (n-1) désignent la valeur absolue du nombre.

Exemple : si on travaille sur 4 bits



- **Les avantages et inconvénients de la représentation de signe/valeur absolue :**
 - ✓ C'est une représentation assez simple.
 - ✓ On remarque que le zéro possède deux représentations +0et -0 ce qui conduit à des difficultés au niveau des opérations arithmétiques.
 - ✓ Pour les opérations arithmétiques il nous faut deux circuits : l'un pour l'addition et le deuxième pour la soustraction.