

Chapitre 1 : Introduction à l'informatique

1. Définition de l'informatique

Le mot **INFORMATIQUE** est composé de 2 mots : **INFORMA**tion et automa**TIQUE**.

L'informatique est la science du traitement de l'information automatiquement utilisant une machine appelée : **Ordinateur**.

On a 2 types d'information essentielle :

Les données (data) : qu'on doit saisir à l'ordinateur pour en avoir des résultats.

Les instructions (commandes) : ce sont les opérations effectuées par 1 ordinateur.

2. Evolution de l'informatique et des ordinateurs

4 générations :

1945-1957 : Première génération : Tubes à vide et Commutateurs

1958-1964 : Deuxième génération : Transistors

1965-1980 : Troisième génération : Circuits Intégrés

1980-ce jour : Quatrième génération : Le microprocesseur

3. Les systèmes de codage des informations

Dans un système de base B, tout nombre entier positif N peut se décomposer de la forme suivante :

$$N = a_n B^n + a_{n-1} B^{n-1} + \dots + a_2 B^2 + a_1 B^1 + a_0 B^0 = \sum_{i=0}^n a_i \cdot B^i$$

avec $0 \leq a_i \leq B-1$ (chiffres)

ou encore : $N = a_n a_{n-1} \dots a_2 a_1 a_0$ (notation condensée)

Exemples :

$$(6123)_{10} = 6 \times 10^3 + 1 \times 10^2 + 2 \times 10^1 + 3 \times 10^0$$

$$(10101)_2 = 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0$$

En informatique les systèmes les plus utilisés sont les suivants :

Système	Base	Symboles
Décimal	10	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Binaire	2	0, 1
Octal	8	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Hexadécimal	16	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F

Les informations traitées par l'ordinateur sont toujours représentées sous forme binaire car ce système peut correspondre à deux états physiques parfaitement distincts.

Le courant passe \Rightarrow 1

Le courant ne passe pas \Rightarrow 0

Une information élémentaire correspond donc à un chiffre binaire 0 ou 1 appelé **BIT** (Binary digITs).

Un mot de 8 bits est appelé octet (byte) : unité utilisée pour mesurer la capacité d'une mémoire (l'information). On utilise souvent des multiples :

- 1 Kilo-octet = 1 Ko = 2^{10} octets = 1 024 octets $\approx 10^3$ octets
- 1 Méga-octet = 1 Mo = 2^{20} octets = 1 048 576 $\approx 10^6$ octets
- 1 Giga-octet = 1 Go = 2^{30} octets = 1 073 741 824 $\approx 10^9$ octets
- 1 Tera-octet = 1 To = 2^{40} octets = 1 099 511 627 776 $\approx 10^{12}$ octets
- 1 Peta-octet = 1 Po = 2^{50} octets = 1 125 899 906 842 624 $\approx 10^{15}$ octets

Les conversions :

Pour nous qui raisonnons en système décimal, il se pose donc un problème de conversion entre les différentes bases

Problème fondamental : le changement de base.

Il y a deux méthodes à retenir :

Conversion : base B - système décimal :

On développe le nombre selon les puissances de la base B.

Exemple 1 : Binaire \Rightarrow Décimal

$$\begin{aligned}
 (1010)_2 &= 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 \\
 &= 8 + 2 \\
 &= (10)_{10}
 \end{aligned}$$

Exemple 2 : Hexadécimal \Rightarrow Décimal

$$\begin{aligned}
 (A24)_{16} &= A \times 16^2 + 2 \times 16^1 + 4 \times 16^0 \\
 &= 10 \times 16^2 + 2 \times 16^1 + 4 \times 16^0 \\
 &= (2596)_{10}
 \end{aligned}$$

Exemple 3 : Base 5 \Rightarrow Décimal

$$\begin{aligned}
 (40132)_5 &= 4 \times 5^4 + 0 \times 5^3 + 1 \times 5^2 + 3 \times 5^1 + 2 \times 5^0 \\
 &= 2500 + 0 + 25 + 15 + 2 \\
 &= (2542)_{10}
 \end{aligned}$$

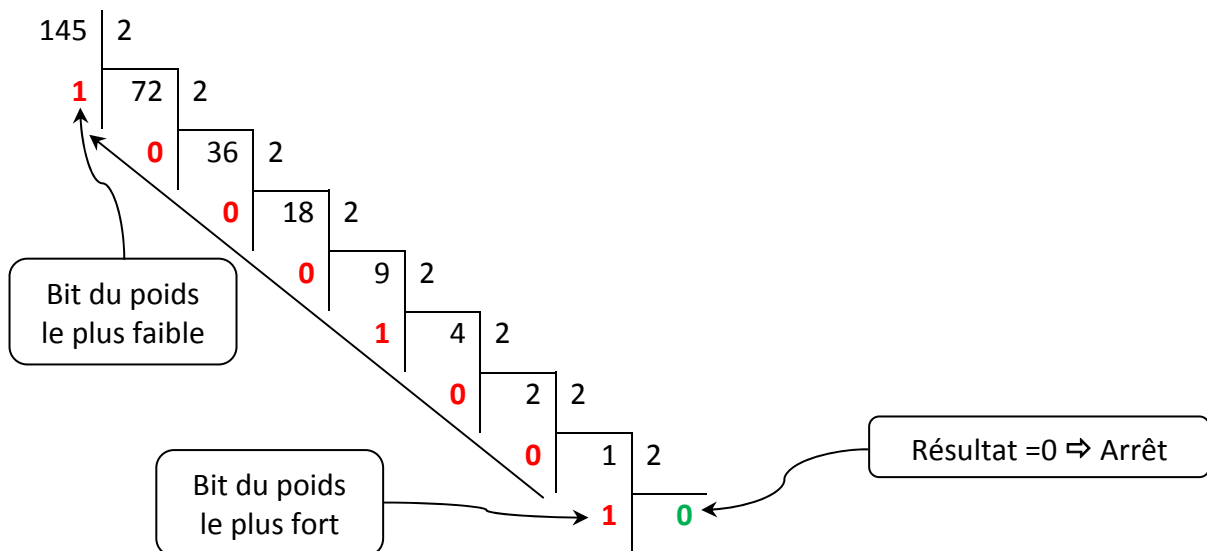
Conversion : décimal - base B :

On applique le principe de la division euclidienne successive :

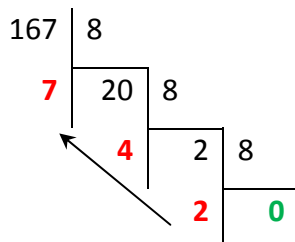
$$N = B \times Q + R \text{ avec } 0 \leq R < B$$

On fait des divisions des quotients successifs par B jusqu'à l'obtention d'un résultat nul.

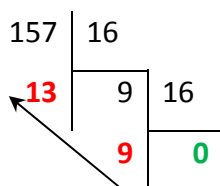
La liste **inversée** des restes ainsi obtenus constitue la décomposition recherchée.

Exemple 1 : Décimal \Rightarrow Binaire

Ainsi, on a : $(145)_{10} = (10010001)_2$

Exemple 2 : Décimal \Rightarrow Octal

Ainsi, on a : $(167)_{10} = (247)_8$

Exemple 3 : Décimal \Rightarrow hexadécimal

Donc : $(157)_{10} = (9D)_{16}$

Le passage d'une base B vers une autre base Q ($B \neq Q \neq 10$) \Rightarrow 2 manières :

- On peut utiliser la base 10 comme base intermédiaire.
- Si B est une puissance de Q ($B = Q^m$) \Rightarrow utiliser la technique de regroupement de bits par groupes de m bits.

Il est recommandé de bien connaître la correspondance des 16 premiers nombres dans les quatre bases.

Décimal	Binaire	Octal	Hexadécimal
0	0000	0	0
1	0001	1	1
2	0010	2	2
3	0011	3	3
4	0100	4	4
5	0101	5	5
6	0110	6	6
7	0111	7	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F
16	1 0000	20	10

Octal \Leftrightarrow Binaire : (en base 8 = $2^3 \Rightarrow$ 3 bits)

- Regrouper les bits du nombre binaire en groupes de 3 en partant de la droite, si le dernier groupe ne contient pas 3 bits, ajouter des ZEROS.
- Trouver l'équivalent octal de chaque groupe de 3 bits.

Exemples :

$(011\ 000\ 111)_2 \Rightarrow (307)_8$

$(110\ 010\ 101\ 001\ 011\ 100)_2 \Rightarrow (625134)_8$

$(72)_8 \Rightarrow (111\ 010)_2$

Le zéro en **rouge et gras** a été ajouté car $(2)_8$ en binaire ne comporte que deux chiffres.

Hexadécimal \Leftrightarrow Binaire

Cette fois-ci, chaque chiffre du nombre en base hexadécimale peut être représenté par un nombre de 4 chiffres en binaire

On regroupe cette fois-ci les bits (binaires) par 4, car nous sommes en base 16, et $16 = 2^4 \Rightarrow$ 4 bits.

On complète à gauche par des zéros si nécessaire.

Exemples :

$$(B5E)_{16} \Rightarrow (\underline{1011} \underline{0101} \underline{1110})_2$$

$$(\underline{1100} \underline{0111})_2 \Rightarrow (C7)_{16}$$

$$(\underline{11} \underline{1000} \underline{1110} \underline{1111} \underline{1001} \underline{1010})_2 \Rightarrow (38EF9A)_{16}$$

$$(\underline{1} \underline{11} \underline{00} \underline{10} \underline{01})_2 \Rightarrow (13021)_4$$

Octal \Leftrightarrow Hexadécimal

Dans ce cas, il est plus simple de passer par la base binaire, puis de reconvertir dans la base désirée, plutôt que d'utiliser la division successive.

Exemples :

$$(307)_8 \Rightarrow (\underline{011} \underline{000} \underline{111})_2 = (\underline{1100} \underline{0111})_2 \Rightarrow (C7)_{16}$$

$$(333)_{16} \Rightarrow (\underline{0011} \underline{0011} \underline{0011})_2 = (\underline{001} \underline{100} \underline{110} \underline{011})_2 \Rightarrow (1463)_8$$

Ainsi, on convertit chaque chiffre octal en un nombre binaire de 3 bits (conversion octal \Leftrightarrow binaire), puis on regroupe les bits par 4, pour passer en hexa (conversion binaire \Leftrightarrow hexa).

Exemples de différentes conversions

$$(13021)_4 \Rightarrow (\underline{1} \underline{11} \underline{00} \underline{10} \underline{01})_2 = (\underline{111} \underline{001} \underline{001})_2 \Rightarrow (711)_8$$

$$= (\underline{1} \underline{1100} \underline{1001})_2 \Rightarrow (1C9)_{16}$$

$$(13021)_4 = (?)_{16}$$

$16 = 4^2 \Rightarrow$ On utilise des groupes de 2 chiffres.

$$\Rightarrow (\underline{1} \underline{30} \underline{21})_4 = (1C9)_{16}$$

$$(112102)_3 = (?)_9 = (?)_{27}$$

$9 = 3^2 \Rightarrow$ On utilise des groupes de 2 chiffres.

$$\Rightarrow (\underline{11} \underline{21} \underline{02})_3 = (472)_9$$

$27 = 3^3 \Rightarrow$ On utilise des groupes de 3 chiffres.

$$\Rightarrow (\underline{112} \underline{102})_3 = (EB)_{27}$$

Base 4	Base 16
00	0
01	1
02	2
03	3
10	4
11	5
12	6
13	7
20	8
21	9
22	A
23	B
30	C
31	D
32	E
33	F

Base 3	Base 9
00	0
01	1
02	2
10	3
11	4
12	5
20	6
21	7
22	8

Base 3	Base 27
000	0
001	1
002	2
010	3
011	4
012	5
020	6
021	7
022	8
100	9
101	A
102	B
110	C
111	D
112	E
120	F

Base 3	Base 27
121	G
122	H
200	I
201	J
202	K
210	L
211	M
212	N
220	O
221	P
222	Q

4. Principe de fonctionnement d'un ordinateur

Les systèmes informatiques comportent deux composants :

- Le Hardware (le matériel)
- Le Software (le logiciel) (programme).

Le logiciel est l'ensemble des programmes rendant utilisable le matériel.

4.1. Hardware (Partie matériel d'un ordinateur)

Le hardware est la partie qui représente les composants matériels avec lesquels est construit un ordinateur. L'ordinateur comporte les éléments (unités) suivants :

a. Unité centrale : elle regroupe :

- Le processeur ou microprocesseur : Il représente le cerveau de l'ordinateur, car c'est lui qui se charge réellement du traitement de l'information. Il contient :
 - L'Unité Arithmétique et Logique (UAL)
 - L'Unité de Commande et de Contrôle (UCC)
- La mémoire centrale : Qui permet de stocker l'information (les programmes et les données) durant le traitement.

b. Les périphériques :

Ce sont les accessoires nécessaires pour faire entrer et recevoir les informations. On cite principalement ; le clavier, la souris, le scanner, l'écran, l'imprimante, les haut-parleurs, ...

Périphériques d'Entrée

Périphériques de Sortie

c. Les unités d'échange (ou d'entrée/sortie) :

Ce sont tous les composants qui permettent de véhiculer l'information entre les différents éléments de l'ordinateur. Elles sont représentées essentiellement par un ensemble de registres, de bus et d'autres circuits (cartes ; graphique, son, ...).

d. Supports de stockage :

Pour stocker l'information d'une manière durable (exemple : disque dur, CD, DVD, flash disk, ...)

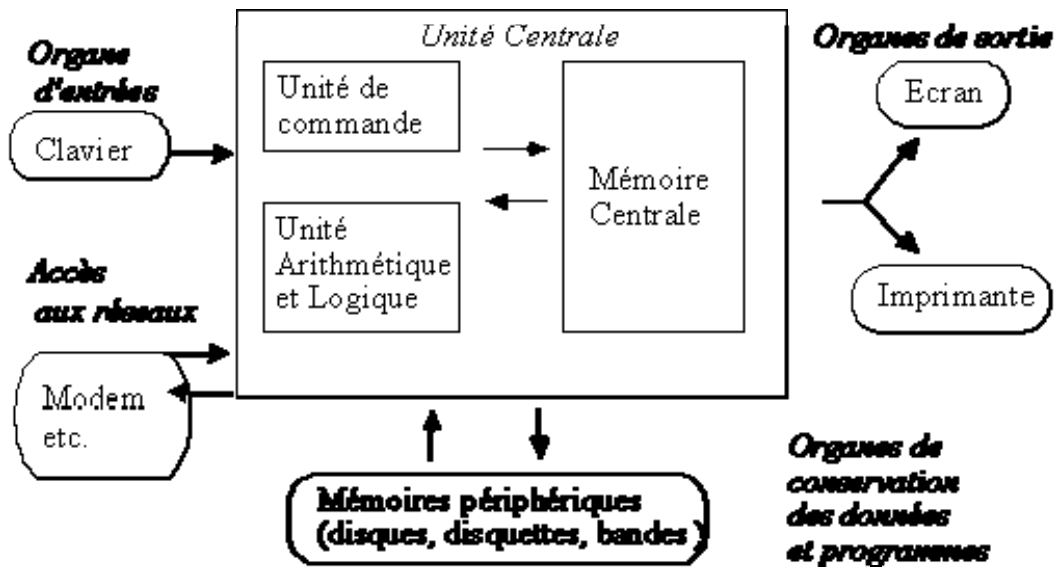


Figure I.1 : Schéma de base d'un ordinateur

4.2. Software (Partie système)

On appelle **Software** la partie logique de l'ordinateur, elle est constituée de tous les programmes qui permettent de faire fonctionner la machine ainsi que ceux qui permettent à l'utilisateur d'exploiter l'ordinateur selon ses besoins

Un programme est une série d'instructions écrites dans un langage que l'ordinateur comprend.

Le terme logiciel est une généralisation du terme programme.

Un logiciel peut regrouper plusieurs programmes.

L'ensemble de ces programmes peut être repartie en 2 sous ensembles :

- Les programmes de base.
- Les programmes d'application.

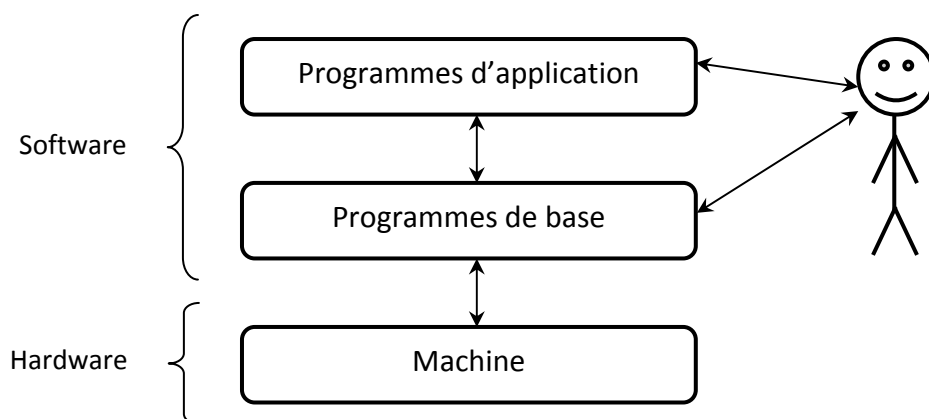


Figure I.2 : Parties d'un système informatique

a. Les programmes de base (appelés systèmes d'exploitation) : puisque c'est grâce à eux que la machine est exploitable.

Ils servent d'intermédiaire entre l'utilisateur et la machine d'une part, et entre les programmes d'application et la machine d'autre part. Les systèmes les plus connus sont : Windows, DOS, Unix, Linux, Mac OS, ...

b. Les programmes d'application

Ce sont les programmes qui permettent de répondre aux besoins de l'utilisateur. Ils accomplissent des tâches bien précises.

On peut citer comme exemple :

- Microsoft Word : qui est un logiciel de traitement de texte
- Microsoft Excel : qui est un tableur (pour le calcul)
- Microsoft Access : qui est un gestionnaire de bases de données (SGBD)
- Pascal, Delphi, C++, Fortran, VB, Java, ... : langages de programmation
- Photoshop : qui est logiciel de création et de retouche (traitement) d'image
- McAfee, Avira, BitDefender, Avast, Kaspersky, ... : antivirus
- Solitaire, Freecell, dame de pique, ... : jeux