



<b>Semaine 3</b>	<b><u>SYSTEME DE NUMERATION</u></b>	<u>CLASSE télém 3-4</u>
		<u>DATE</u> : / /02.

## 1. Base d'un système de numération

### 1.1 Système décimal.

C'est le système de base 10 que nous utilisons tous les jours. Il comprend dix symboles différents : .....

Exemple du nombre 2356 de ce système : nous l'écrivons  $N=(2356)_{10}$ . L'indice 10 indique la base dans laquelle le nombre est écrit.

Ce nombre N peut être écrit sous la forme suivante :

$N = \dots\dots\dots$

### 1.2 Système binaire.

Ce système dit de base 2 comprend ..... . Chacun d'eux est aussi appelé bit ( *Binary digIT = BIT* ).

Exemple :  $N = (10110)_2$ . Ce nombre N peut être écrit sous la forme suivante :

$N = (10110)_2 = \dots\dots\dots$

En utilisant n bits, on peut former ..... et le plus grand d'entre eux ..... Par exemple avec un dispositif à .....

### 1.3 Système hexadécimal.

Ce système dit de base 16 comprend .....

.....

Exemple :  $N = (AC53)_{16}$ . Ce nombre N peut être sous la forme suivante :

$N = (AC53)_{16} = \dots\dots\dots$

.....

### 1.4 Correspondance entre nombres de différentes bases.

Décimal	Binaire	Hexadécimal	Décimal	Binaire	Hexadécimal
0			8		
1			9		
2			10		
3			11		
4			12		
5			13		
6			14		
7			15		

## 2. Changement de base.

### 2.1 Conversion d'un nombre décimal en un nombre d'une autre base

Méthode : diviser le nombre décimal à convertir par la base b et conserver le reste de la division. Le quotient obtenu est divisé par b et conserver le reste. Il faut répéter l'opération sur chaque quotient obtenu.

Les restes successifs sont écrits, en commençant par le dernier, de la gauche vers la droite pour former l'expression de  $(N)_{10}$  dans le système de base b. Cette méthode est dite « Méthode de la division successives ».

Exemple : Convertir  $N = (3786)_{10}$  en binaire  $N = (111011001010)_2$ .

### 2.2 Conversion d'un nombre hexadécimal en binaire.

Chaque symbole du nombre écrit dans le système hexadécimal est remplacé par son équivalent écrit dans le système binaire.

Exemple : Convertir  $N = (ECA)_{16} = (\underline{1110} \underline{1100} \underline{1010})_2$ .

E    C    A

### 2.3 Conversion d'un nombre binaire en hexadécimal.

C'est l'inverse de la précédente. Il faut donc regrouper les 1 et les 0 du nombre par 4 en commençant par la droite, puis chaque groupe est remplacé par le symbole hexadécimal correspondant.

Exemple : Convertir  $N = (1\ 1000\ 0110\ 1111)_2 = (\underline{1} \ \underline{8} \ \underline{6} \ \underline{F})_{16}$ .

0001 1000 0110 1111



### 3. Les autres systèmes de codage.

#### 3.1 Code gray ou binaire réfléchi.

C'est le système de codage qui, contrairement au code binaire pur est arrangé de manière à ne faire changer d'état qu'une variable à la fois d'une ligne à l'autre.

Code binaire pur				
Nombre <sub>(10)</sub>	2 <sup>3</sup>	2 <sup>2</sup>	2 <sup>1</sup>	2 <sup>0</sup>
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1

Code binaire réfléchi				
Nombre <sub>(10)</sub>	a	b	c	d
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	1
3	0	0	1	0
4	0	1	1	0
5	0	1	1	1
6	0	1	0	1
7	0	1	0	0
8	1	1	0	0
9	1	1	0	1

#### 3.2 Le binaire signé : Représentation des nombres positifs et négatif.

Dans ce type de représentation, sur un format de 8 bits par exemple, il reste 7 bits significatifs ; Le 8<sup>ème</sup> bit indique donc le signe du nombre codé.

**Exemple** : Sur 8 bits on peut représenter des nombres signés de -128 à +127.

⇒ Lorsque le bit le plus à gauche est un 0, le nombre est .....

0	1	1	1	1	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---

Ici le résultat est +127 comme en binaire pur.

⇒ Lorsque le bit le plus à gauche est un 1, le nombre est .....

1	1	1	1	1	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---

Ici le résultat est -128.

#### 3.3 Le code ASCII.

*Historique* : Dans les premières années du télégraphes, il fut défini un code international pour communiquer des messages écrits. Le code ASCII ( American Standard Code of Information Interchange ) est maintenant généralisé pour tous les traitements informatiques. Il permet de coder tout caractère alphanumérique en binaire. Par exemple le code ASCII est le code utilisé pour coder les touches du clavier d'un micro-ordinateur.

L'ensemble des codes ASCII correspondant à chaque caractère alphanumérique est contenue dans un tableau de conversion ( Voir documentation technique ).

### 4. Quelques définitions.

#### 4.1 Bit.

⇒ Le bit est une unité élémentaire d'information ne pouvant prendre que deux valeurs distinctes ( Notées 0 ou 1 ).

#### 4.2 Mot binaire.

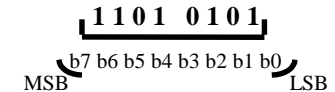
⇒ En informatique, l'unité de traitement de l'information est le mot binaire.

*Nota* : - Un ensemble de 4 bits ( Ou Mot de 4 bits ) = .....

- Un ensemble de 8 bits ( Ou mot de 8 bits ) = .....

#### 4.3 Octet.

⇒ Un octet est composé de 8 bits :



On distingue :

- Le bits de poids fort b7 ( MSB : Most Significant Bit ).

- Le bits de poids faible b0 ( LSB : Least Significant Bit ).

#### 4.4 kilo-octet ( koctet ) :

⇒ Un Kilo-octet est composé de 1024 octets ( 2<sup>10</sup> = 1024 )

### 5. Exercices.

- Convertir ( 9F2 )<sub>16</sub> en binaire.
- Convertir ( 00111110101 )<sub>2</sub> en hexadécimal.
- Convertir en décimal les nombres binaires suivants : 10110 ; 10001101 ; 1111010111.
- Convertir en binaire les nombres décimaux suivants : 37 ; 189 ; 205 ; 2313.
- Convertir en décimal les nombres hexadécimaux suivants : 92 ; 2C0 ; 37FD.
- Convertir en hexadécimal les nombres décimaux suivants : 75 ; 314 ; 25619.
- Convertir la lettre A en code ASCII
- Convertir la lettre B en code EBCDIC
- Convertir la lettre C en code de Baudot
- Donner l'allure du signal mesuré à l'oscilloscope de la lettre T
- Convertir les lettres de l'alphabet à l'aide du tableur Excel selon le code ASCII.