

CONCEVOIR METTRE AU POINT DES PROGRAMMES C6 C9

Les systèmes de numérations

1) Base d'un système de numération

La base d'un système de numération est le nombre de chiffres différents qu'utilise ce système de numération. En électronique numérique, les systèmes les plus couramment utilisés sont : le système binaire, le système octal, le système décimal et le système hexadécimal.

Se rappeler que : $a^0 = 1$.

a) Système décimal

C'est le système de numération décimal que nous utilisons tous les jours. C'est le système de **base 10** qui utilise donc 10 symboles différents : 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 et 9.

Un nombre N (entier positif) exprimé dans le système de numération décimale est défini par la relation ci-dessous :

$$N = a_n * 10^n + a_{n-1} * 10^{n-1} + \dots + a_0 * 10^0 \quad (\text{où } a_n \text{ est un chiffre de rang } n)$$

Exemple : $N = (1975)_{10}$
 $N = 1 * 10^3 + 9 * 10^2 + 7 * 10^1 + 5 * 10^0$

Les puissances de 10 sont appelés les **poids** ou les **valeurs de position**. Le poids est égal à la base élevée à la puissance de son rang.

	Unité	Dizaine	Centaine	Milliers	10*Milliers	100*Milliers
Chiffre	a0	a1	a2	a3	a4	a5
Rang	0	1	2	3	4	5
Poids	10^0	10^1	10^2	10^3	10^4	10^5

Exercice :

$$* N = (6281)_{10} =$$

$$* N = (1967)_{10} =$$

$$* N = 2 * 10^4 + 8 * 10^3 + 4 * 10^2 + 2 * 10^1 + 9 * 10^0 =$$

b) système binaire

Le système binaire est le système de **base 2**, c'est à dire qui utilise deux symboles différents : le 0 et le 1. Chacun d'eux est appelé **bit** (contraction de binary digit) ou élément binaire.

Dans ce système, le poids est une puissance de 2.

Exemple : $N = (10110)_2$

CONCEVOIR METTRE AU POINT DES PROGRAMMES C6 C9

Les systèmes de numérations

$$N = 1 * 2^4 + 0 * 2^3 + 1 * 2^2 + 1 * 2^1 + 0 * 2^0$$
$$N = (22)_{10}$$

* Puissance de 2 :

n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2 ⁿ	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048	4096	8192	16384	32768

* Définitions :

Triplet : nombre binaire formé de 3 éléments binaires.

Quartet : nombre binaire formé de 4 éléments binaires.

Octet (byte) : nombre binaire formé de 8 éléments binaires.

Mot (word) : nombre binaire formé de 16, 32 ou 64 éléments binaires.

L.S.B. : bit le moins significatif ou bit de poids faible (élément le plus à droite d'un nombre binaire).

M.S.B. : bit le plus significatif ou bit de poids fort (élément binaire le plus à gauche d'un nombre binaire)

* Notations des valeurs binaires :

Un nombre binaire peut être précédé du signe % ou suivi de l'indice de base (2) ou d'un B.

Exemple : % 01000110
 (1000110)₂
 01000110 B.

* Cadrage d'un nombre :

C'est le nombre d'éléments binaires pris pour représenter un intervalle de valeurs. Les éléments binaires les plus significatifs sont situés à droite, les valeurs les moins significatives sont situées à gauche et sont toutes à 0.

Exemple : % 00011011 nombre représenté sur un octet (8 bits)
 % 0000000000011011 nombre représenté sur 16 bits.

* Valeurs maximum et minimum représentées sur n bits :

En utilisant n bits, on peut former 2ⁿ nombres différents et le plus grand d'entre eux est égal à (2ⁿ-1).

Exemple : si n = 8 alors : on peut former 256 nombres différents et N_{max} = (2⁸-1) = 255.

La valeur minimum d'un entier représenté sur n bits est 0 quelque soit le nombre d'éléments binaires.