

# La NUMERATION

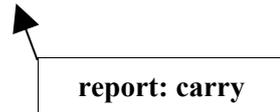
Notions de base

## I Le Décimal (la base 10)

Dans le monde usuel qui nous entoure, nous sommes habitués à travailler en base 10. Les chiffres en décimal vont de **0** à **9**.

On compte en base 10 de la façon suivante :

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 etc...



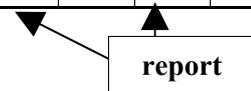
## II Le binaire (la base 2)

Les chiffres en binaire vont de **0** à **1**.

Un système informatique ne reconnaît que deux choses, présence ou absence de tension. On travaillera donc en base 2 (exemple 0 = 0V et 1 = 5V).

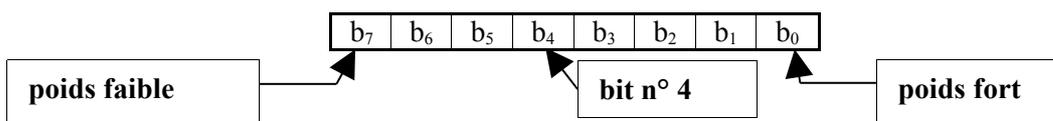
On compte en base 2 de la façon suivante :

En décimal	0	1	2	3	4	5	6	etc...
En binaire	0	1	10	11	100	101	110	etc...



En binaire on ne parle pas de chiffre mais de **bit**, et on ne parle pas d'unité, dizaine, mais de pondération (ou de poids) **b0, b1, b2, etc.**

On écrit un nombre binaire comme suivant :



Le nombre  $b_7 b_6 b_5 b_4 b_3 b_2 b_1 b_0_{(2)}$  est généralement appelé **mot binaire**.

## III Conversion Binaire – Décimal

Un nombre en binaire sur 8 bits peut s'écrire :

128	64	32	16	8	4	2	1
$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$
$b_7$	$b_6$	$b_5$	$b_4$	$b_3$	$b_2$	$b_1$	$b_0$

} ← poids décimal de chaque bit

← nombre binaire

On peut écrire la conversion :

$$Y_{(10)} = b_7 b_6 b_5 b_4 b_3 b_2 b_1 b_0_{(2)} = b_7 \times 2^7 + b_6 \times 2^6 + \dots + b_0 \times 2^0$$

# La NUMERATION

Exemple :

128	64	32	16	8	4	2	1
0	0	1	0	1	0	0	1

$$= 0 \times 128 + 0 \times 64 + 1 \times 32 + 0 \times 16 + 1 \times 8 + 0 \times 4 + 0 \times 2 + 1 \times 1$$

$$0010\ 1001_{(2)} = \tilde{\quad} = 41_{(10)}$$

Exercice : Donner la valeur décimale des nombres binaires suivants :

$$0000\ 0000_{(2)} = \tilde{\quad} = 0_{(10)}$$

$$0101\ 0011_{(2)} = \tilde{\quad} = 64 + 16 + 2 + 1 = 83_{(10)}$$

$$1010\ 0100_{(2)} = \tilde{\quad} = 128 + 32 + 4 = 164_{(10)}$$

$$1111\ 1111_{(2)} = \tilde{\quad} = 128 + 64 + 32 + 16 + 8 + 4 + 2 + 1 = 255_{(10)}$$

Sur 8 bits, il est donc possible de coder un nombre décimal compris entre  $\tilde{\quad} 0_{(10)}$  et  $\tilde{\quad} 255_{(10)}$ ,

et il y a  $\tilde{\quad} 256$  combinaisons possibles ( $\tilde{\quad} 256 = 1\ 0000\ 0000 = 2^8$ )

donc sur un nombre de n bits, il est possible de coder un nombre décimal compris entre  $\tilde{\quad} 0$  et  $2^n - 1$ ,

et il y a  $\tilde{\quad} 2^n$  combinaisons possibles.

Donner l'intervalle en décimal et le nb de combinaisons possibles pour un nb binaire codé sur :

4 bits  $\tilde{\quad} 0$  à  $2^4 - 1$  et  $2^4$  combinaisons  $\tilde{\quad} 0$  à 15 et 16 combinaisons.

16 bits  $\tilde{\quad} 0$  à  $2^{16} - 1$  et  $2^{16}$  combinaisons  $\tilde{\quad} 0$  à 65535 et 65536 combinaisons.