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…

report: carry

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…

report

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 :

b_7	b_6	b_5	b_4	b_3	b_2	b_1	b_0

poids faible **bit n° 4** **poids fort**

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 :

$Y_{(10)} = b_7\ b_6\ b_5\ b_4\ b_3\ b_2\ b_1\ b_{0\,(2)} =$ $\mathbf{b_7 \times 2^7 + b_6 \times 2^6 \ldots + b_0 \times 2^0}$.

.

La NUMERATION

Exemple :

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

= 0 x 128 + 0 x 64 + 1 x 32 + 0 x 16 + 1 x 8 + 0 x 4 + 0 x 2 + 1 x 1

$0010\ 1001_{(2)}$ = ˜ = $\mathbf{41_{(10)}}$

Exercice : Donner la valeur décimale des nombres binaires suivants :

$0000\ 0000_{(2)}$ = ˜ $\mathbf{0_{(10)}}$.
$0101\ 0011_{(2)}$ = ˜ $\mathbf{64 + 16 + 2 + 1 = 83_{(10)}}$.
$1010\ 0100_{(2)}$ = ˜ $\mathbf{128 + 32 + 4 = 164_{(10)}}$
$1111\ 1111_{(2)}$ = ˜ $\mathbf{128 + 64 + 32 + 16 + 8 + 4 + 2 + 1 = 255_{(10)}}$

Sur 8 bits, il est donc possible de coder un nombre décimal compris entre ˜ $\mathbf{0_{(10)}}$ et ˜ $\mathbf{255_{(10)}}$,
et il y a ˜ **256** combinaisons possibles (˜ $\mathbf{256 = 1\ 0000\ 0000 = 2^8}$)

donc sur un nombre de n bits, il est possible de coder un nombre décimal compris entre ˜ **0** et $\mathbf{2^n - 1}$,
et il y a ˜ $\mathbf{2^n}$ combinaisons possibles.

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

4 bits ˜ **0 à $2^4 - 1$ et 2^4** combinaisons **0 à 15 et 16** combinaisons.

16 bits ˜ **0 à $2^{16} - 1$ et 2^{16}** combinaisons **0 à 65535 et 65536** combinaisons.