MATHEMATIQUES APPLIQUEES

Numération – Notions de bases

9

PREAMBULE

Un système de numération est l'ensemble des règles qui régissent les nombres (permet d'écrire, de nommer et d'ordonner les divers nombres). Pour compter facilement, on regroupe les unités par paquets chaque fois qu'est atteinte une même valeur. Cette valeur correspond à la base de numération. Le système de numération indo-arabe est aujourd'hui le plus répandu dans le monde : c'est un système à base 10 (système décimal). Il possède 10 chiffres qui n'ont pas la même signification selon leur position dans le nombre. Au XIXe siècle, le mathématicien George Boole développa le calcul à base de système binaire, qui révolutionnera le monde un siècle plus tard puisque c'est ainsi que les ordinateurs calculent !

1 - LE DECIMAL (BASE 10)

Le système de numération décimal (base 10) est un moyen de représenter les nombres avec 10 symboles (chiffres de **0 à 9**). Chaque symbole a une valeur spécifique. Ainsi, 1 est inférieur à 2 (notion de croissance ou décroissance).

Une concaténation (assemblage) des symboles donne un nombre. Chaque position successive vers la gauche indique une valeur **dix** fois plus importante que celle juste à droite (centaines, dizaines, unités).

Utilisation : c'est notre base de calculs (pratique car on a 10 doigts).

Exemple : année 2017

2 - LE BINAIRE (BASE 2)

Le système binaire est un système de numération utilisant la base 2. On nomme couramment **bit** (**bi**nary digi**t**) les chiffres de la numération binaire. Ceux-ci ne peuvent prendre que deux valeurs, notées par convention **0 et 1**.

Chaque position successive vers la gauche indique une valeur **deux** fois plus importante que celle juste à droite.

Utilisation : informatique.

Exemple : Un nombre binaire est souvent écrit, par commodité, regroupé par paquets de 4 bits (quartets) (exemple : 0100 1010).

Un bit : unité élémentaire d'information ne pouvant prendre que deux valeurs distinctes, notées 0 et 1

Un octet : information codée sur *8 bit* (*exemple donnée stockée dans la mémoire d'une clé usb : 0110 1101*)

3 - L'HEXADECIMAL (BASE 16)

Le système hexadécimal est un système de numération en base 16. Il utilise ainsi 16 symboles, en général les chiffres pour les dix premiers chiffres donc de **0 à 9** et les **lettres A à F** pour les six suivants.

Chaque *position* successive vers la gauche indique une valeur **seize** fois plus importante que celle juste à droite.

Utilisation : électronique numérique et en informatique.

Exemple : adresse MAC de mon PC : E8-2A-EA-2C-30-1A

4 - CORRESPONDANCE ENTRE LES BASES

Il existe une correspondance entre les différentes bases qui font qu'on peut effectuer un calcul dans l'une ou dans l'autre des bases, le résultat sera le même quelque soit la base.

Décimal	Binaire	Hexadécimal
0 $0_{(10)}$	0 $0000_{(2)}$	0 $0_{(16)}$
0 $1_{(10)}$	0 $0001_{(2)}$	0 $1_{(16)}$
0 $2_{(10)}$	0 $0010_{(2)}$	0 $2_{(16)}$
0 $3_{(10)}$	0 $0011_{(2)}$	0 $3_{(16)}$
0 $4_{(10)}$	0 $0100_{(2)}$	0 $4_{(16)}$
0 $5_{(10)}$	0 $0101_{(2)}$	0 $5_{(16)}$
0 $6_{(10)}$	0 $0110_{(2)}$	0 $6_{(16)}$
0 $7_{(10)}$	0 $0111_{(2)}$	0 $7_{(16)}$
0 $8_{(10)}$	0 $1000_{(2)}$	0 $8_{(16)}$
0 $9_{(10)}$	0 $1001_{(2)}$	0 $9_{(16)}$
1 $0_{(10)}$	0 $1010_{(2)}$	0 $A_{(16)}$
1 $1_{(10)}$	0 $1011_{(2)}$	0 $B_{(16)}$
1 $2_{(10)}$	0 $1100_{(2)}$	0 $C_{(16)}$
1 $3_{(10)}$	0 $1101_{(2)}$	0 $D_{(16)}$
1 $4_{(10)}$	0 $1110_{(2)}$	0 $E_{(16)}$
1 $5_{(10)}$	0 $1111_{(2)}$	0 $F_{(16)}$
1 $6_{(10)}$	1 $0000_{(2)}$	1 $0_{(16)}$