

Première <i>Représentation des données</i>	Cours : Représentation des entiers	
--	---	--

A- Systèmes de numération

Dans un ordinateur l'information est numérisée. Quelque soit l'information à représenter, (image, son, vidéo, etc.) elle est représentée par un nombre binaires (base 2).

Cette notion s'oppose à la notion d'information analogique, propre aux grandeurs physiques par exemple qui évoluent continument.

Pour représenter un nombre dans une base quelconque, on utilise la formule ci-dessous.

$$N = a_n a_{n-1} \dots a_2 a_1 a_0_{(B)} = a_n \cdot B^n + a_{n-1} \cdot B^{n-1} + \dots + a_2 \cdot B^2 + a_1 \cdot B^1 + a_0 \cdot B^0 = \sum_{i=0}^n (a_i B^i)$$

Exemple : $N = 2023_{(10)} = 2 \cdot 10^3 + 0 \cdot 10^2 + 1 \cdot 10^1 + 9 \cdot 10^0$

$N = 10110011_{(2)} =$

$N = 2023_{(16)} =$

En informatique on utilise 3 bases :

- **base 10** : c'est la base utilisée par les hommes au quotidien.
- **base 2** : c'est la base utilisée par les ordinateurs.
- **base 16** : elle représente facilement la base 2 avec moins de chiffres (4 fois moins : moins de risque d'erreurs dans la lecture/écriture de valeurs binaires).

Système de numération	base	Symboles ou chiffres (digits en anglais)
binaire	2	0 1
décimal	10	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
hexadécimal	16	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F

B- Changement de bases

1. Conversion base 10 → base 2

Décomposition en puissance de 2 : On retrouve la valeur décimale en une somme de puissances de 2.

Exemple sur un mot de 8 bits : $N1 = 172_{(10)} =$ (2)

Rang	7	6	5	4	3	2	1	0	
Poids	$2^7 = 128$	$2^6 = 64$	$2^5 = 32$	$2^4 = 16$	$2^3 = 8$	$2^2 = 4$	$2^1 = 2$	$2^0 = 1$	
N1	1	0	1	0	1	1	0	0	
Vérification	+								=

Poids faible ou LSB

Poids fort ou MSB

$N1 = 78_{(10)} = \dots\dots\dots (10) = \dots\dots\dots (2)$

$N2 = 186_{(10)} = \dots\dots\dots (10) = \dots\dots\dots (2)$

$N3 = 201_{(10)} = \dots\dots\dots (10) = \dots\dots\dots (2)$

$N4 = 255_{(10)} = \dots\dots\dots (10) = \dots\dots\dots (2)$

2. Représentation en base 16 ou hexadécimale.

Les nombres en base 2 sont représentés avec un grand nombre de bits, ce qui ne facilite pas la lecture ou l'écriture et amène des erreurs.

En base 16, chaque symbole hexadécimal code un groupe de 4 bits. La conversion base 2 ↔ base 16 est donc très simple et la représentation en base 16 réduit significativement le nombre de symboles.

3. Conversion base 2 → base 16

On groupe les chiffres binaire 4 par 4 en partant de la droite puis on remplace chaque groupe de 4 par le symbole hexadécimal correspondant (chiffre ou lettre). Exemples :

$N1 = 100\ 0110\ 0011_{(2)} = \dots\dots\dots (16)$

