

Changement de base : base 10 et base 2

Les ordinateurs à la base ont un vocabulaire limité. Ils ne savent parler qu'avec des 0 et des 1 (le courant passe ou ne passe pas). C'est la raison pour laquelle nous allons nous intéresser à la base 2.

Les techniques de conversion sont les mêmes qu'entre la base 10 et la base 16.

I Ecriture en base 2

Pour écrire un nombre en base 16, il faut l'écrire avec des puissances de 2. Le coefficient devant doit être un nombre compris entre 0 et 1.

Les chiffres en base 2 vont de 0 à 1

Base 10	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Base 16	0	1	10	11	100	101	110	111	1000	1001	1010	1011	1100

Un nombre en base 2 peut donc s'écrire :

$$100111_2 = 1 \times 2^0 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^3 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^5 = 39_{10}$$

Découvrons l'écriture de 60_{10} en base 2.

Pour cela, il faut trouver la plus grande puissance de 2 divisant 60_{10}

$$2^6 = 64 \quad \text{et} \quad 2^5 = 32$$

$$60_{10} = 1 \times 2^5 + 28_{10}$$

Il nous faut refaire la même chose avec 28_{10}

$$28_{10} = 1 \times 2^4 + 12_{10}$$

Il nous faut refaire la même chose avec 12_{10}

$$12_{10} = 1 \times 2^3 + 4_{10}$$

Il nous faut refaire la même chose avec 4_{10}

$$4_{10} = 1 \times 2^2 + 0_{10}$$

$$\text{Nous en déduisons que } 60_{10} = 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 0 \times 2^0 = 111100_2$$

La technique que nous venons d'utiliser est : l'algorithme de soustraction.

Cette méthode nécessite de connaître la plus grande puissance de 2 divisant le nombre.

III Convertir un nombre en base 10 en nombre en base 2 à l'aide de l'algorithme de division.

Nous allons utiliser une technique plus facile à programmer, l'algorithme de division que nous avons déjà vu pour passer de la base 10 à la base 16.

Retrouvons l'écriture de 60_{10} en base 2 en utilisant cette technique :

$$\begin{array}{r}
 60 \div 2 = 30 \text{ reste } 0 \\
 30 \div 2 = 15 \text{ reste } 0 \\
 15 \div 2 = 7 \text{ reste } 1 \\
 7 \div 2 = 3 \text{ reste } 1 \\
 3 \div 2 = 1 \text{ reste } 1 \\
 1 \div 2 = 0 \text{ reste } 1
 \end{array}$$

Une flèche bleue pointe du reste 0 du premier calcul vers le 0 du résultat final 111100₂.

Nous retrouvons bien $60_{10} = 111100_2$

A vous, convertissez les nombres suivants en base 2 : 72_{10} et 99_{10}

IV Convertir un nombre en base 2 en nombre en base 10

Dans ce sens, c'est une formalité. Convertissez les nombres suivants en base 10 : 101010_2 puis 11001_2