

# Changement de base : base 10 et base 16

## I Ecriture d'un entier en base $\beta$ .

Exemple :

Soit le nombre « abcd » écrit en base  $\beta$ . Cela signifie que  $\beta = a \times \beta^3 + b \times \beta^2 + c \times \beta^1 + d \times \beta^0$

Appliquons au nombre 965 en base 10 que nous noterons  $965_{10}$

Nous avons alors :  $965_{10} = 9 \times 10^2 + 6 \times 10^1 + 5 \times 10^0$

Les coefficients devant les puissances de 10 sont des entiers compris entre 0 et 9 (les chiffres).

## II Ecriture en base 16

Pour écrire un nombre en base 16, il faut l'écrire avec des puissances de 16. Le coefficient devant doit être un nombre compris entre 0 et 15.

Les chiffres en base 16 vont de 0 à 9, puis de A à F

Base 10	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Base 16	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F

Un nombre en base 16 peut donc s'écrire :  $4AB5_{16} = 4 \times 16^3 + A \times 16^2 + B \times 16^1 + 5 \times 16^0$

Découvrons l'écriture de  $965_{10}$  en base 16.

Pour cela, il faut trouver la plus grande puissance de 16 divisant  $965_{10}$

$16^3 = 4096$  et  $16^2 = 256$

$965_{10} = 3 \times 16^2 + 197_{10}$

Il nous faut refaire la même chose avec  $197_{10}$

$197_{10} = 12 \times 16^1 + 5 = C \times 16^1 + 5$

Nous avons donc :  $965_{10} = 3 \times 16^2 + C \times 16^1 + 5 = 3C5_{16}$

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

Cette méthode nécessite de connaître la plus grande puissance de 16 divisant le nombre.

## III Convertir un nombre en base 10 en nombre en base 16 à l'aide de l'algorithme de division.

Nous allons utiliser une technique plus facile à programmer, l'algorithme de division.

Pour bien comprendre, nous allons voir comment cela fonctionne en base 10.

Le principe consiste à diviser par 10, à repérer le reste, puis à diviser par 10 le quotient, et ceci de façon récurrente.

$$\begin{array}{r} 965 \overline{)10} \\ 5 \overline{)96} \overline{)10} \\ \quad 6 \overline{)9} \overline{)10} \\ \quad \quad 9 \overline{)0} \end{array}$$

Si nous lisons les restes à l'envers, nous retrouvons  $965_{10}$

Retrouvons l'écriture de  $965_{10}$  en base 16 en utilisant la même technique :

$$\begin{array}{r} 965 \overline{)16} \\ 5 \overline{)60} \overline{)16} \\ \quad 12 \overline{)3} \overline{)16} \\ \quad \quad 3 \overline{)0} \end{array}$$

Sachant que le 12 correspond à la lettre C, nous retrouvons bien  $965_{10} = 3C5_{16}$

A vous, convertissez les nombres suivants en base 16 :  $42578_{10}$  et  $8923_{10}$

## IV Convertir un nombre en base 16 en nombre en base 10

Dans ce sens, c'est une formalité. Convertissez les nombres suivants en base 10 :  $2AE42_{16}$  et  $F2B31_{16}$