

Les numérations informatiques

I Savez-vous compter ?

En **base 10** (écriture décimale) : 10 chiffres

Base 10	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9										
---------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

En **base 2** (écriture binaire) : 2 chiffres

Base 2	0	1																		
--------	----------	----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

En **base 8** (écriture octale) : 8 chiffres

Base 8	0	1	2	3	4	5	6	7												
--------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Continuer																				
-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

En **base 16** (écriture hexadécimale) : 16 chiffres

Base 16	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F				
---------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	--	--	--	--

Continuer																				
-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

II Notre numération décimale ou base 10

Notre système de **numération décimale** est un système de position en base 10. Cela signifie que les nombres sont écrits à l'aide de 10 chiffres de 0 à 9 et la position d'un chiffre indique le nombre d'unités de la puissance de 10 correspondante.

Exemple : $3405 = 3 \times 10^3 + 4 \times 10^2 + 0 \times 10^1 + 5 \times 10^0$

Exercice 1 : Écrire de même 48 576

III La numération binaire ou base 2

La **numération binaire** est un système de position en base 2. Cela signifie que les nombres sont écrits à l'aide de 2 chiffres de 0 et 1 et la position d'un chiffre indique le nombre d'unités de la puissance de 2 correspondante.

Exemple : $1001^2 = 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 9$

Exercice 2 : Convertir en base 10 le nombre dont l'écriture en base 2 est 10000111011^2 .

Réciproquement, pour convertir 497 en binaire, on effectue les divisions euclidiennes par 2 suivantes :

- 497 = 2 × 248 + 1
- 248 = 2 × 124 + 0
- 124 = 2 × 62 + 0
- 62 = 2 × 31 + 0
- 31 = 2 × 15 + 1
- 15 = 2 × 7 + 1
- 7 = 2 × 3 + 1
- 3 = 2 × 1 + 1
- 1 = 2 × 0 + 1

A chaque étape on effectue la division euclidienne du quotient précédent par 2, jusqu'à obtenir un quotient nul.

Il suffit ensuite d'écrire les restes obtenus du bas vers le haut.

et donc $497 = 111110001^2$

Exercice 3 : En suivant la même méthode, convertir le nombre 2022 dans la base 2.

Exercice 4 :

- a) Écrire en binaire vos jour, mois et année de naissance.

- b) A quelle condition ces trois informations peuvent-elles être stockées sur trois octets ?

IV La numération octale ou base 8

La **numération octale** est un système de position en base 8. Cela signifie que les nombres sont écrits à l'aide de 8 chiffres de 0 à 7 et la position d'un chiffre indique le nombre d'unités de la puissance de 8 correspondante.

Exemple : $\boxed{22725^8 = 2 \times 8^4 + 2 \times 8^3 + 7 \times 8^2 + 2 \times 8^1 + 5 \times 8^0 = 9685}$

Exercice 5 : Convertir en base 10 le nombre dont l'écriture en base 8 est $\overline{76051}^8$.

Réciproquement, pour convertir 497 en octale, on effectue les divisions euclidiennes par 8 suivantes :

$$497 = 8 \times 62 + 1$$

$$62 = 8 \times 7 + 6$$

$$7 = 8 \times 0 + 7$$

A chaque étape on effectue la division euclidienne du quotient précédent par 8, jusqu'à obtenir un quotient nul.

et donc $\boxed{497 = \overline{761}^8}$

Il suffit ensuite d'écrire les restes obtenus du bas vers le haut.

Exercice 6 : En suivant la même méthode, convertir le nombre 2022 dans la base 8.

Exercice 7 : En suivant la même méthode, convertir le nombre 68 425 dans la base 8.

V La numération hexadécimale ou base 16

La **numération hexadécimale** est un système de position en base 16. Cela signifie que les nombres sont écrits à l'aide de 16 chiffres. Aux 10 chiffres usuels (0 à 9), on en ajoute six A, B, C, D, E et F respectivement pour 10, 11, 12, 13, 14 et 15. La position d'un chiffre indique le nombre d'unités de la puissance de 16 correspondante.

Exemple : $\boxed{1A2E9^{16} = 1 \times 16^4 + 10 \times 16^3 + 2 \times 16^2 + 14 \times 16^1 + 9 \times 16^0 = 107\,291}$

Exercice 8 : Convertir en base 10 le nombre dont l'écriture en base 16 est $\overline{FB1C}^{16}$.

Réciproquement, pour convertir 497 en hexadécimale, on effectue les divisions euclidiennes par 16 suivantes :

$$497 = 16 \times 31 + 1$$

$$31 = 16 \times 1 + 15$$

$$1 = 16 \times 0 + 1$$

A chaque étape on effectue la division euclidienne du quotient précédent par 16, jusqu'à obtenir un quotient nul.

et donc $\boxed{497 = \overline{1F1}^{16}}$

Il suffit ensuite d'écrire les restes obtenus du bas vers le haut.

Exercice 9 : En suivant la même méthode, convertir le nombre 2022 dans la base 16.

Exercice 10 : En suivant la même méthode, convertir le nombre 68 425 dans la base 16.