

Système binaire

?

Combien de symboles ont les ordinateurs pour coder les nombres ?

Définition

Le système binaire

Le **système binaire**, est un système de numération utilisant la base 2 avec un nombre exprimé sous forme de série de 0 et de 1

En base 2, tous les nombres sont représentés avec les deux symboles 0 et 1. Il existe donc une correspondance entre les nombres écrits dans le système décimal (base 10) et dans le système binaire (base 2).

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

• Conversion binaire vers décimale

i

Pour passer de l'écriture binaire d'un nombre à son écriture décimale, il faut passer par sa décomposition en puissance de 2.

Écriture décimale	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024
Puissance de 2	2^0	2^1	2^2	2^3	2^4	2^5	2^6	2^7	2^8	2^9	2^{10}
Base 2	1	10	100	1000	10000

Exemple

Passage de binaire à décimale

$$1101_2 = 1000 + 100 + 1$$

$$1101_2 = 2^3 + 2^2 + 2^0$$

$$1101_2 = 8 + 4 + 1$$

$$\mathbf{1101_2 = 13_{10}}$$

Notation

Représentation de la base

Lorsque c'est nécessaire, on précise la base utilisée :
 237_{10} signifie que le nombre 237 est codé en base 10

$$\text{Exemple : } 1\ 237_{10} = 1 \times 10^3 + 2 \times 10^2 + 3 \times 10^1 + 7 \times 10^0$$

$$11_2 = 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 3_{10}$$

Exercice 1 Conversion en décimal.

Déterminer la décomposition en puissance de 2 des nombres suivants :

- a) 11 =
b) 10110 =
c) 1010101 =
-

Exercice 2 Conversion en décimal.

Trouvez l'écriture décimale des nombres suivants :

- a) 1001 =
b) 100101 =
c) 10111 =
-

Exercice 3 Conversion en décimal.

Trouvez l'écriture décimale des nombres suivants :

- a) 101 =
b) 11011 =
c) 11110111 =
-

• Conversion décimal vers binaire

Il y a 2 méthodes pour représenter les nombres décimaux en binaire :

- La première peut être rapide dans le cas de petit nombre.
- Pour les grands nombres, la seconde s'avère généralement plus efficace.

• Méthode 1

1. Pour cette méthode, il est nécessaire de connaître les différentes puissances de 2

Écriture décimale	puissance de deux	Écriture en base 2
1	2^0	1
2	2^1	10
4	2^2	100
8	2^3	1 000
16	2^4	10 000
32	2^5	100 000
64	2^6	1 000 000
128	2^7	10 000 000
256	2^8	100 000 000
512	2^9	1 000 000 000
1024	2^{10}	10 000 000 000

2. Ensuite il faut écrire le nombre sous la forme d'une somme de puissances de 2.
On commence toujours par la plus grande puissance de 2 inférieur au nombre à changer de base.

Exemple

Méthode : Décompositions en puissance de 2

Pour trouver l'écriture du nombre 25 en binaire, décomposons le à l'aide de puissances de 2 (1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, ...)

$$25 = 1 \times 16 + 1 \times 8 + 0 \times 4 + 0 \times 2 + 1 \times 1$$

$$25 = 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 1 \text{ ou } 25 = 16 + 8 + 1$$

$$25 = 10\ 000 + 1000 + 1$$

On a donc :

$$25_{10} = 11001_2$$

Exercice 4 Conversion en binaire.

Décompose à l'aide des puissance de 2 les nombres ci-dessous :

Rappel : Les puissances de 2 sont 1; 2; 4; 8; 16; 32; 64; 128; 256; 512; 1024; ...

1. 9 =
2. 46 =
3. 235 =

Exercice 5 Conversion en binaire.

Déterminer l'écriture binaire des nombres décimaux ci-dessous :

- 7 =
- 35 =
- 58 =
- 7 =
- 7 =
- 7 =

Exercice 6

Déterminer l'écriture binaire des nombres décimaux suivants

- 192 =
- 168 =
- 255 =
- 192 =
- 192 =
- 192 =
- 192 =
- 192 =