

LA NUMERATION BINAIRE

Qu'est ce que la numération ?

La numération, dans le contexte mathématique, est le système de notation utilisé pour représenter les nombres. C'est la manière dont nous exprimons des quantités en utilisant des symboles spécifiques en fonction d'un ensemble de règles prédéfinies. La numération est fondamentale pour la communication et la manipulation des nombres.

Il existe plusieurs systèmes de numération utilisés dans le monde, dont les plus courants sont le système décimal (base 10), le système binaire (base 2), le système octal (base 8) et le système hexadécimal (base 16).

Chaque système de numération a ses avantages et ses applications. Par exemple, le système décimal est naturel pour les êtres humains, tandis que le système binaire est crucial pour les ordinateurs. Le système hexadécimal facilite la représentation des valeurs binaires complexes en utilisant moins de chiffres. Comprendre ces différents systèmes de numération est essentiel pour la programmation, l'informatique et de nombreux domaines scientifiques et techniques.

Exemple d'utilisation du binaire en programmation :

Un fichier binaire qui contient du code machine est généralement le résultat de la compilation d'un programme source écrit dans un langage de programmation comme C, C++, Java, etc.

Par exemple, considérons la ligne de code C suivante :

```
int a = 5;
```

Cette ligne de code déclare une variable entière a et lui assigne la valeur 5. Le compilateur traduit cette ligne de code en une instruction ou un ensemble d'instructions en langage machine, qui sont ensuite converties en code binaire et stockées dans le fichier binaire.

Pour un processeur x86 et un compilateur comme GCC :

```
1100 0111 0100 0101 1111 1100 0000 0101 0000 0000 0000 0000 0000
```

Exemple d'utilisation du binaire en réseau :

Chaque machine connectée sur un réseau IP utilise une adresse logique que l'on appelle : adresse IP.

Les adresses IP sont souvent représentées en notation décimale, mais elles sont en fait stockées et traitées en binaire par les ordinateurs.

L'adresse IP 192.168.1.1 en binaire serait : 11000000.10101000.00000001.00000001

Pourquoi les machines utilisent elles le binaire ?

Un système binaire est un système de numération à base 2 qui utilise seulement deux chiffres, 0 et 1, pour représenter toutes les données. C'est une manière très efficace de représenter les données car chaque bit, l'unité de base de l'information dans l'informatique, peut prendre deux états : 0 ou 1.

Voici quelques raisons spécifiques pour lesquelles les ordinateurs utilisent le système binaire :

- **Facilité de mise en œuvre matérielle** : Il est plus facile et moins coûteux de construire des circuits électroniques qui ne doivent reconnaître que deux états (0 et 1) par rapport à des circuits qui doivent reconnaître plusieurs états.
- **Fiabilité** : Un système binaire est plus fiable car il est moins sensible aux erreurs causées par des fluctuations de tension ou des interférences électromagnétiques.
- **Opérations logiques** : Les opérations en logique binaire sont plus simples et plus efficaces à mettre en œuvre dans le matériel. Les opérations telles que ET, OU, NON, XOR, etc., sont fondamentales pour le fonctionnement des ordinateurs et sont directement réalisables avec des circuits logiques binaires.

Rappel sur le système Décimal (Base 10) : C'est le système que nous utilisons quotidiennement. Il a dix chiffres de 0 à 9. Chaque position représente une puissance de dix. Par exemple, dans le nombre 123, le 1 représente $100 = 10^2$, le 2 représente $20 = 2 \times 10^1$ et le 3 représente 3×10^0 .

Exemple : $2234 = 2 \times 10^3 + 2 \times 10^2 + 3 \times 10^1 + 4 \times 10^0 = 2000 + 200 + 30 + 4$

Exercices : décomposer les nombres décimaux suivants comme ci-dessus.

4769, 27827

Rappel sur le système Décimal (Base 10) : C'est le système que nous utilisons quotidiennement. Il a dix chiffres de 0 à 9. Chaque position représente une puissance de dix. Par exemple, dans le nombre 123, le 1 représente $100 = 10^2$, le 2 représente $20 = 2 \times 10^1$ et le 3 représente 3×10^0 .

Exemple : $2234 = 2 \times 10^3 + 2 \times 10^2 + 3 \times 10^1 + 4 \times 10^0 = 2000 + 200 + 30 + 4$

Exercices : décomposer les nombres décimaux suivants comme ci-dessus.

4769, 27827

Système Binaire (Base 2) : Utilisé par les ordinateurs, il n'a que deux chiffres, 0 et 1. Chaque position représente une puissance de deux. Par exemple, dans le nombre binaire 101, le 1 à gauche représente $4 = 1 \times 2^2$, le 0 représente 0×2^1 et le 1 de droite représente 1×2^0 , donc le nombre total est 5 en décimal.

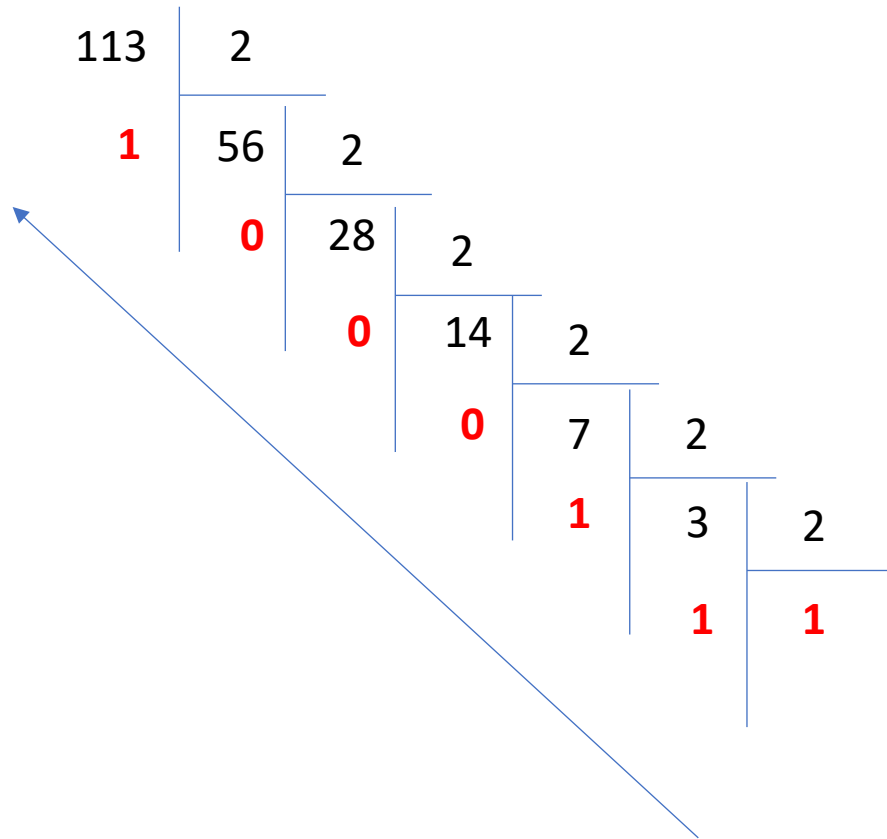
Exercices : convertir les nombres binaires suivants en décimal.

1101, 11011001, 10101010, 11100011, 100001110

Tableau d'aide à la conversion :

	2^7 =128	2^6 =64	2^5 =32	2^4 =16	2^3 =8	2^2 =4	2^1 =2	2^0 =1	
10010010 =	1	0	0	1	0	0	1	0	$128 + 16 + 2 = 146$
10101000 =	1	0	1	0	1	0	0	0	$128 + 32 + 8 = 168$

CONVERSION DÉCIMALE/BINAIRE-MÉTHODE DES DIVISIONS PAR 2



$$113_{(10)} = 1110001_{(2)}$$

CONVERSION DÉCIMALE/BINAIRE-MÉTHODE DU TABLEAU

	2^7 =128	2^6 =64	2^5 =32	2^4 =16	2^3 =8	2^2 =4	2^1 =2	2^0 =1	
145 =	1	0	0	1	0	0	0	1	$128 + 16 + 1 = 145$
211 =	1	1	0	1	0	0	1	1	$128 + 64 + 16 + 2 + 1 = 211$

Convertir en binaire les nombres décimaux suivants : 234, 313, 127, 514