

# Nombres binaires et hexadécimaux

## Introduction à la numération binaire

La numération binaire est un système qui utilise seulement deux symboles : 0 et 1. Contrairement à notre système habituel en base 10 (décimal), qui utilise dix chiffres allant de 0 à 9, la base 2 est le langage fondamental des ordinateurs. Dans ce système, chaque chiffre correspond à une puissance de deux, ce qui permet de représenter n'importe quel nombre avec des suites de 0 et de 1.

## Histoire

L'idée du binaire remonte au XVII<sup>e</sup> siècle grâce au philosophe et mathématicien Gottfried Wilhelm Leibniz, qui a montré que tous les nombres pouvaient être exprimés avec seulement deux symboles. Aujourd'hui, le binaire est indispensable en informatique : les circuits électroniques ne reconnaissent que deux états, « allumé » (1) ou « éteint » (0).

## Définition

**Base** : La base d'un système de numération est le nombre de symboles différents qu'il utilise pour écrire les nombres.

## Autres bases utilisées

**Base 60 – Temps** : héritage babylonien (60 minutes, 60 secondes).

**Base 12 – Douzaines** : usage ancien lié au comptage avec les phalanges.

**Base 10** : notre système courant, chaque chiffre représente une puissance de 10.

## Exemple en base 10

Le nombre 347 peut être décomposé ainsi :  $347_{10} = 3 \times 10^2 + 4 \times 10^1 + 7 \times 10^0$ .

## Base 2

La base 2 est composée de deux chiffres :  $B_2 = \{0, 1\}$ . Le principe d'incrémentement est identique à la base 10 mais en binaire. Par exemple, après  $1_2$  vient  $10_2$ , puis  $11_2$ , puis  $100_2$ .

## Passage de la base 2 à la base 10

Exemple :  $1011_2 = 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 11_{10}$ .

## Passage de la base 10 à la base 2

Méthode des divisions successives. Exemple :  $22_{10} = 10110_2$ .

## Base 16

La base hexadécimale (hex) utilise 16 symboles :  $B_{16} = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F\}$ . Très utilisée en informatique (adresses mémoire, représentation des couleurs).

## Passage de la base 10 à la base 16

Exemple :  $356_{10} \rightarrow 164_{16}$  (méthode des divisions successives).

## Passage de la base 16 à la base 10

Exemple :  $2F_{16} = 2 \times 16^1 + 15 \times 16^0 = 47_{10}$ .

## Exercices

Décomposez les nombres suivants en base 10 : 1235, 1002, 0001.

Écrire les nombres de 0 à 15 en base 2.

Donner le nombre qui suit :  $1011_2$ ,  $1111_2$ ,  $1110_2$ ,  $1011111_2$ .

Décomposer en base 10 :  $1010_2$ ,  $11011_2$ ,  $0011_2$ ,  $1001001101_2$ .

Convertir en base 2 :  $6_{10}$ ,  $16_{10}$ ,  $31_{10}$ ,  $42_{10}$ .

Compléter les fonctions *bin\_to\_dec* et *dec\_to\_bin* (Python).

Convertir en base 16 :  $12_{10}$ ,  $25_{10}$ ,  $31_{10}$ ,  $42_{10}$ .

Convertir en base 10 :  $A_{16}$ ,  $1C_{16}$ ,  $3F_{16}$ ,  $7B_{16}$ ,  $FF_{16}$ .

## Table de correspondance Hexadécimal ↔ Décimal

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