

# Représentation des Réels en Virgule Flottante

## Norme IEEE 754 (Simple Précision)

### Guide de Conversion

#### Introduction

La norme IEEE 754 définit la manière dont les nombres réels sont stockés dans les ordinateurs. En **simple précision** (32 bits), le nombre est décomposé en trois parties distinctes : le signe, l'exposant et la mantisse.

## 1 Structure d'un Flottant 32 bits

L'espace de stockage est réparti comme suit :

Signe	Exposant	Mantisse
1 bit	8 bits	23 bits

## 2 La Méthode de Conversion en 5 Étapes

Pour convertir un nombre décimal (ex: 0.1 ou -10.2), suivez ces étapes :

### Étape 1 : Le Signe ( $S$ )

- Si le nombre est positif  $\rightarrow$  **0**
- Si le nombre est négatif  $\rightarrow$  **1**

### Étape 2 : Conversion Binaire

Convertissez la partie entière et la partie fractionnaire en binaire. *Exemple pour 0.5 :*  
 $0.5 \times 2 = 1.0 \rightarrow 0.1_2$

### Étape 3 : Normalisation

Décalez la virgule pour obtenir la forme :  $1, f \times 2^n$ . Le chiffre **1** avant la virgule est dit "implicite" et n'est pas stocké.

## Étape 4 : L'Exposant Biaisé ( $E$ )

On ajoute un biais de **127** à l'exposant  $n$  pour éviter les nombres négatifs.

$$E = n + 127$$

Convertissez le résultat en binaire sur 8 bits.

## Étape 5 : La Mantisse ( $M$ )

Prenez la partie fractionnaire  $f$  après la virgule et complétez avec des zéros à droite pour atteindre 23 bits.

## 3 Illustration : Exemple de -2.5

Voici comment le nombre **-2.5** est représenté en mémoire :

- **Signe** : Négatif  $\rightarrow 1$
- **Binaire** :  $2.5 = 10.1_2$
- **Normalisé** :  $1.01 \times 2^1$  ( $n = 1$ )
- **Exposant** :  $1 + 127 = 128 \rightarrow 10000000_2$
- **Mantisse** : 01000...

**Représentation finale en mémoire :**

S	Exposant (E)	Mantisse (M)
<b>1</b>	<b>10000000</b>	<b>01000000000000000000000</b>

**Note sur la précision** : Les nombres comme 0.1 ou 0.3 ne sont jamais exacts en binaire. Ils créent des suites infinies qui doivent être arrondies, ce qui explique les petites erreurs de calcul dans les logiciels.