

## 1. La norme **IEEE 754** (nombres flottants)

La norme **IEEE 754** définit la représentation des **nombres à virgule flottante** en mémoire. Chaque nombre est représenté sous la forme :

$$N = (-1)^{\text{signe}} \times 1, \text{mantisse} \times 2^{\{\text{exposant} - \text{biais}\}}$$

Les champs :

- **Signe (1 bit)** : 0 → positif, 1 → négatif
- **Exposant (8 bits en simple précision, 11 en double)** : valeur biaisée
- **Mantisse (23 bits en simple, 52 en double)** : partie significative

### Exemple pratique

Nombre : **+6,75**

1. Conversion en binaire : (  $6,75 = 110,11_2 = 1,1011 \times 2^2$  )

2. Décomposition :

- Signe = 0 (positif)
- Exposant réel = 2 → exposant biaisé =  $2 + 127 = 129 = 10000001$
- Mantisse =  $10110000000000000000000$

3. Stockage IEEE 754 (simple précision, 32 bits) :

```
0 10000001 101100000000000000000000
```

### Autres exemples

- **Nombre : -0,5**
  - En binaire :  $0,1_2 = 1,0 \times 2^{-1}$
  - Signe = 1
  - Exposant =  $-1 + 127 = 126 = 01111110$
  - Mantisse =  $00000000000000000000000$
  - Représentation :

```
1 01111110 000000000000000000000000
```

- **Nombre :  $+\infty$**

```
0 11111111 000000000000000000000000
```

- **Nombre : NaN (Not a Number)**

```
0 11111111 100000000000000000000000
```

---

☒ **Avantages IEEE 754 :**

- Standard universel (portable sur toutes les machines)
- Représente des **valeurs extrêmes** (très grandes ou très petites)
- Gère les cas spéciaux :  $\pm 0$ ,  $\pm \infty$ , NaN
- Précision configurable (simple, double, quadruple précision)