

Notion de nombre flottant

1) Représentation en binaire de la partie décimale d'un nombre

Dans le système décimal, qui comporte 10 chiffres :

- Pour **multiplier un nombre entier par dix**, on ajoute un zéro : $12 \times 10 = 120$.
- Pour **multiplier un nombre décimal par dix**, on décale la virgule à droite : $1,25 \times 10 = 12,5$.
- Pour **diviser un nombre par dix**, on décale la virgule à gauche : $12,5 \div 10 = 1,25$.

Dans le système binaire, qui comporte 2 chiffres :

- Pour **multiplier un nombre entier par deux**, on ajoute un zéro : $11 \times 10 = 110$.
- Pour **diviser un nombre pair par deux**, on supprime un zéro : $110 \div 10 = 11$.
- Pour **diviser un nombre impair par deux**, on place une virgule à gauche : $111 \div 10 = 11,1$.

On a donc : $(11,1)_2 = (3,5)_{10}$

Ou encore : $(11)_2 + (0,1)_2 = (3)_{10} + (0,5)_{10}$

Conclusion :

$$\begin{aligned}(0,1)_2 &= \left(\frac{1}{10}\right)_2 = \left(\frac{1}{2}\right)_{10} = (0,5)_{10} \\(0,01)_2 &= \left(\frac{1}{100}\right)_2 = \left(\frac{1}{4}\right)_{10} = (0,25)_{10} \\(0,001)_2 &= \left(\frac{1}{1000}\right)_2 = \left(\frac{1}{8}\right)_{10} = (0,125)_{10} \\&\text{etc}\end{aligned}$$

Comment représenter 5,1875 en binaire ?

$$\begin{aligned}(5,1875)_{10} &= (5)_{10} + (0,1875)_{10} \\&= (101)_2 + (0,1875)_{10}\end{aligned}$$

$0,1875 \times 2 = 0,375 < 1 \Rightarrow$ le premier chiffre après la virgule est **0**

$0,375 \times 2 = 0,75 < 1 \Rightarrow$ le deuxième chiffre après la virgule est **0**

$0,75 \times 2 = 1,5 = 1 + 0,5 > 1 \Rightarrow$ le troisième chiffre après la virgule est **1**

$0,5 \times 2 = 1 \Rightarrow$ le quatrième et dernier chiffre après la virgule est **1**

$$(5,1875)_{10} = (101,0011)_2$$

2) Représentation des flottants dans un ordinateur

En informatique, pour coder les nombres réels, on garde un exposant et un nombre fixe de chiffres. On appelle cela un nombre à virgule flottante (ou **nombre flottant**). La norme la plus employée pour la représentation des nombres à virgule flottante est la norme IEEE 754.

Pour en savoir plus : https://fr.wikipedia.org/wiki/IEEE_754