

TD4 - Représentation des réels

Représentation en virgule flottante

Correction

Représentation IEEE 754 simple précision d'un réel.

Il faut tout d'abord convertir le nombre en base 2, puis le réécrire en normalisant la mantisse sous la forme attendue. Il reste ensuite, pour définir la séquence binaire sur 32 bits représentant le nombre en IEEE 754, à identifier :

- le **S**igne \rightarrow occupe 1 bit (le bit de poids fort) ;
- l'**E**xposant (biaisé) \rightarrow occupe 8 bits ;
- la **M**antisse \rightarrow occupe les derniers 23 bits.

① Conversion en base 2

- Partie entière : $281_{10} = 100011001_2$
- Partie fractionnaire :

$$\begin{aligned}
 0,34375 \times 2 &= 0,6875 \rightarrow 0 \\
 0,6875 \times 2 &= 1,375 \rightarrow 1 \\
 0,375 \times 2 &= 0,75 \rightarrow 0 \\
 0,75 \times 2 &= 1,5 \rightarrow 1 \\
 0,5 \times 2 &= 1,0 \rightarrow 1
 \end{aligned}$$

d'où $0,34375_{10} = 0,01011_2$.

On obtient donc $281,34375_{10} = 100011001,01011_2$.

② Norme IEEE 754

On réécrit le nombre avec la notation scientifique, en normalisant la mantisse (*mise sous la forme 1,...*) :

$$\begin{aligned}
 281,34375_{10} &= 100011001,01011_2 \times 2^0 \\
 &= 1,0001100101011_2 \times 2^8.
 \end{aligned}$$

D'où :

- Signe = + $\rightarrow S = 0$.
- Exposant (la valeur du biais en simple précision est de 127)

$$E_{\text{réel}} = 8 \rightarrow E_{\text{biaisé}} = 8 + 127 = 135,$$

et $135_{10} = 10000111_2 = E$ sur 8 bits.

- Mantisse normalisée = $1,0001100101011_2 \rightarrow M = 00011001010110\dots0$

