

CC n°2' - (Cours 1 à 5)

Documents et calculatrices interdits. Répondre sur la feuille.

Nom :

Prénom :

N°étu :

Exercice 1 Soit x le nombre donné par l'expression : $2048 + 32 \cdot 32 + 256 + 174$

1. Exprimez sous la forme d'une somme de puissances de deux la valeur de x .

$$\begin{aligned}
 2048 &= 2^{11} \\
 32 &= 2^5 \\
 256 &= 2^8 \\
 174 &= 128 + 46 = 128 + 32 + 14 = 128 + 32 + 8 + 4 + 2
 \end{aligned}$$

$$\left. \begin{aligned}
 &2^{11} + 2^5 \times 2^5 + 2^8 + 2^7 + 2^5 + 2^3 + 2^2 + 2^1 \\
 &2^{11} + 2^{10} + 2^8 + 2^7 + 2^5 + 2^3 + 2^2 + 2^1
 \end{aligned} \right\}$$

2. Dans quels types d'entiers (byte, short, int et long) ce nombre est-il représentable ?

12 bits \rightarrow short, int, long
(16) (32) (64)

3. Donnez les représentations binaires de x et de $-x$ dans le type le plus petit possible permettant de les représenter parmi ceux proposés ci-dessus.

sur 16 bits (short) $x = 0000110101110 = (3502)_{10}$

En complément à 2 $-x = 11110010010010$

4. Réalisez l'opération suivante en binaire : $2349 + (-x)$.

$$(2349)_{10} = 100100101101$$

\Rightarrow Addition sur 16 bits

$$\begin{array}{r}
 0000100100101101 \\
 + 11110010010010 \\
 \hline
 11110110111111
 \end{array}$$

Si l'on souhaite vérifier, on se complémente

1

$$\rightarrow 00001001000001 = 1153 = 3502 - 2349 \checkmark$$

Exercice 2 On rappelle que le type float correspond à une zone de 32 bits (un bit de signe valant 0 ou 1 selon que le nombre est positif ou négatif, 8 bits pour coder l'exposant, la valeur 127 étant ajoutée à la valeur de vraie de l'exposant, et une mantisse de 23 bits correspondant à la partie décimale du nombre exprimé en binaire avec une partie entière égale à 1 et un arrondi.

On pose $z = 2349,8125$

1. Si on affecte z à une variable y de type float, que va contenir l'espace mémoire associé à cette variable ?

$$\begin{array}{l}
 2349 = 100100101101_2 \\
 0,8125 \times 2 = 1,625 \\
 0,625 \times 2 = 1,25 \\
 0,25 \times 2 = 0,5 \\
 0,5 \times 2 = 1
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{l} 2349 \\ 0,8125 \\ 0,625 \\ 0,25 \\ 0,5 \end{array}} \right\}
 \begin{array}{l}
 100100101101,1101 = 1,001001011011101 \times 2^{11} \\
 \text{d'où :} \\
 \text{signe} = 0 \\
 \text{mantisse} = 001001011011101 \text{ complétée avec des 0 sur 23 bits} \\
 \text{exposant} = 11 + 127 = 10001010
 \end{array}$$

$$\Rightarrow \underbrace{0 \ 10001010 \ 001001011011101000000000}_{32 \text{ bits}}$$

2. Donnez la traduction hexadécimale du contenu de cet espace mémoire.

4512 0000

3. Si on affecte y à une variable de type byte, que va contenir l'espace mémoire associé ?

byte = 8 bits \rightarrow la valeur est tronquée

Δ en java float $z = 2349,8125$
int $x = (\text{int}) z$

System.out.println(x) \rightarrow donne 2349. le passage en int garde la partie entière (~~signe~~)

byte $b = (\text{byte}) z$ va par contre couper 8 bits.

\Rightarrow valeurs sans rapport avec l'originale