

DEVOIR SURVEILLÉ 1 – 1 HEURE

ÉLÉMENTS DE CORRIGÉS

Exercice 1 – Représentation des nombres

Notre système d'exploitation permet un codage des nombres entiers sur 8 bits. Les flottants sont codés en simple précision, c'est à dire sur 32 bits.

Remarque

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111

Question 1

Convertir $(73)_{10}$ et $(-12)_{10}$ en base 2 (binaire) puis en base 16 (hexadécimal).

Correction

$$(73)_{10} = 64 + 8 + 1 = 0 \cdot 2^7 + 1 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = (01001001)_2 = (49)_{16}$$

$$(12)_{10} = 8 + 4 = 0 \cdot 2^7 + 0 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = (00001100)_2 = (0C)_{16}$$

Pour coder le signe - on peut utiliser le complément à 2 puis ajouter un :

$$12 \quad \begin{array}{|c|c|c|c|c|c|c|c|} \hline 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \begin{array}{c} +1 \quad +1 \\ \overline{12} \end{array} \begin{array}{|c|c|c|c|c|c|c|c|} \hline 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ \hline \end{array} \\ +1 \quad \begin{array}{|c|c|c|c|c|c|c|c|} \hline & & & & & & + & 1 \\ \hline \end{array} \\ = \begin{array}{|c|c|c|c|c|c|c|c|} \hline 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ \hline \end{array} \end{array}$$

Question 2

Réaliser l'opération $73 - 12$ en binaire et vérifier le résultat.

Correction

		+1	+1						
$\overline{12} + 1$			1	1	1	1	0	1	0
$+73$			0	1	0	0	1	0	1
$=$	1	0	0	1	1	1	1	0	1

Seuls les 8 derniers bits sont pris en compte, on a donc :

$$73 - 12 = 61 = (00111101)_2 = 0 \cdot 2^7 + 0 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 32 + 16 + 8 + 4 + 1 = 61$$

Remarque

On rappelle que pour les nombres à virgule flottante codés en simple précision, l'exposant est codé sur 8 bits et la mantisse sur 23 bits.

Par ailleurs,

$$2^{-1} = 0,5 \quad 2^{-2} = 0,25 \quad 2^{-3} = 0,125 \quad 2^{-4} = 0,0625$$

Question 3

En utilisant la norme IEEE-754, convertir le nombre $-73,3125$ en binaire. Vous exprimerez donc le signe, l'exposant et la mantisse.

Correction

Exprimons $0,3125$ en puissances négatives de 2 :

0,3125	x	2	=	0,625	=	0	+	0,625
0,625	x	2	=	1,25	=	1	+	0,25
0,25	x	2	=	0,5	=	0	+	0,5
0,5	x	2	=	1	=	1	+	0,0

Au final,

$$-73,3125 = (01001001,0101)_2 = (1,0010010101)_2 \cdot 2^6$$

L'exposant étant codé sur 8 bits, il faut donc le complémentier sur un octet :

$$6 + (2^{8-1} - 1) = 6 + 127 = 133 = 128 + 4 + 1 = 1 \cdot 2^7 + 0 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = (10000101)_2$$

Correction

Au final, on a donc :

1100	0010	1001	0010	0101	0000	0000	0000
C	2	9	2	5	0	0	0

Question 4

Transformer alors ce nombre en hexadécimal.

Correction

Au final, on a donc :

1100	0010	1001	0010	0101	0000	0000	0000
C	2	9	2	5	0	0	0

Question 5

Le nombre flottant est codé en hexadécimal de la façon suivante : $(41440000)_{16}$. Donner sa valeur dans le système décimal.

Correction

Commençons par convertir le nombre en binaire :

0100	0001	0100	0100	0000	0000	0000	0000
4	1	4	4	0	0	0	0

Le premier 0 indique que le nombre est positif.

L'exposant correspond aux chiffres suivants $(10000010)_2 = 128 + 2 = 130$. L'exposant correspondant est donc $130 - 127 = 3$.

La mantisse est donnée par : $(100010000000000000000000)_2$. Le nombre correspondant est donc : $(1,10001)_2 \cdot 2^3 = (1100,01)_2 = 12,25$.

Exercice 2 – Programmation

D'après P. Soleillant

Le programme donné ci-dessous permet à un joueur de trouver un nombre entier choisi aléatoirement par l'ordinateur.

```
# Chargement des bibliotheques necessaires
from random import randint

""" Mise en oeuvre du jeu du plus-moins.
L' utilisateur doit deviner le nombre entre 1 et 100 choisi par l'ordinateur. """

inconnue=randint(1,100)

# Debut du jeu
b=int(input("Devinez le nombre entre 1 et 100 choisi "))

while b != inconnue :
    if b < inconnue :
        b=int(input("Perdu ! Le nombre a trouver est plus (1) ... "))
    else :
        b=int(input("Perdu ! Le nombre a trouver est plus (2) ... "))

# Lorsque le bon nombre est trouve c'est gagne
print("Bingo ! Le nombre a deviner etait bien",inconnue)
```

Question 1

Expliquer la signification de la ligne suivante :

```
while b != inconnue :
```

On stocke le nombre aléatoire fixé par l'ordinateur dans la variable inconnue. La valeur saisie par l'utilisateur est stockée dans la variable b.

Les instructions contenues dans le paragraphe indenté seront exécutées tant que le nombre proposé par le joueur sera différent du nombre aléatoire fixé par l'ordinateur.

Question 2

Après avoir observé le programme donné, déterminer les informations à mettre en (1) et (2).

(1) : le nombre à trouver est plus grand

(2) : le nombre à trouver est plus petit

Question 3

Modifier le programme pour que, lorsque le joueur propose un nombre n tel que $|n - \text{inconnue}| \leq 5$, on lui précise qu'il est proche de inconnue, tandis que, si $|n - \text{inconnue}| \geq 25$, on lui indique qu'il en est loin.

ythyonyorrigge

```
\subparagraph{}
\textit{Modifier le programme pour qu'il affiche , en fin de partie , le nombre de coups joués.}

%\ifthenelse{\boolean{prof}}{%
\begin{corrigé}
\begin{python}
b=int(input("Devinez le nombre entre 1 et 100 choisi "))
i=1 # Nombre de coups joués
while b != inconnue :
    i=i+1
    if b < inconnue :
        b=int(input("Perdu ! Le nombre a trouver est plus grand ..."))
    else :
        b=int(input("Perdu ! Le nombre a trouver est plus petit ..."))
print(i," coups ont ete joués")
```

Correction



Question 4

Modifier le programme pour qu'il affiche, en fin de partie, la moyenne des nombres proposés par le joueur.

Correction



```
b=int(input("Devinez le nombre entre 1 et 100 choisi "))
somme = b
i=1 # Nombre de coups joues
while b != inconnue :
    i=i+1
    if b < inconnue :
        b=int(input("Perdu ! Le nombre a trouver est plus grand ... "))
    else :
        b=int(input("Perdu ! Le nombre a trouver est plus petit ... "))
    somme = somme+b
print (i, " coups ont ete joues")
print ("Moyenne des coups joues :",somme/i)
```