

Université de Montréal

Exercice noté 1

Par

Ghita Bardaoui
Celia Khaldi

Département d'informatique et de recherche opérationnelle
Faculté des arts et des sciences

Travail présenté à Madame Tsikhanovich
Dans le cadre du cours IFT 1016-B
Programmation I

24 septembre 2019

Question 1 :

1. Prenons comme exemple le nombre à 5 chiffres suivant : $x^4x^3x^2x^1x^0_7$
- Le chiffre x^4 est à la position 4, donc il sera à position du 7^4
 - Le chiffre x^3 est à la position 3, donc il sera à position du 7^3
 - Le chiffre x^2 est à la position 2, donc il sera à position du 7^2
 - Le chiffre x^1 est à la position 1, donc il sera à position du 7^1
 - Le chiffre x^0 est à la position 0, donc il sera à position du 7^0

2. $2AA3_{16} \rightarrow \text{base } 10$

Puisque le 3 est en position 0, les deux A en position 1 et 2 ainsi que le 2 en position 3, ça donne :

$$\begin{aligned} & 2 \times 16^3 + A \times 16^2 + A \times 16^1 + 3 \times 16^0 \\ &= 2 \times 16^3 + 10 \times 16^2 + 10 \times 16^1 + 3 \times 16^0, \text{ sachant que } A_{16} = 10_{10} \\ &= 8192 + 2560 + 160 + 3 \\ &= 10\,915 \end{aligned}$$

<u>Réponse</u> : $2AA3_{16} = 10\,915_{10}$

3. a) $4B_{16} \rightarrow \text{base } 10$

Puisque le B est en position 0 et le 4 en position 1, ça donne :

$$\begin{aligned} & 4 \times 16^1 + B \times 16^0 \\ &= 4 \times 16^1 + 11 \times 16^0, \text{ sachant que } B_{16} = 11_{10} \\ &= 64 + 11 \\ &= 75 \end{aligned}$$

<u>Réponse</u> : $4B_{16} = 75_{10}$

b) $4B_{16} \rightarrow \text{base } 2$

Puisque $4B_{16} = 75_{10}$ (voir exercice a)), alors nous allons faire $75_{10} \rightarrow \text{base } 2$

$$\begin{array}{r}
 75 \\
 - \underline{64} \Rightarrow 2^6 \\
 11 \\
 - \underline{8} \Rightarrow 2^3 \\
 3 \\
 - \underline{2} \Rightarrow 2^1 \\
 1 \\
 - \underline{1} \Rightarrow 2^0 \\
 0
 \end{array}
 \quad \text{DONC} \Rightarrow 2^6 + 2^3 + 2^1 + 2^0 = 75_{10} = 1001011_2$$

Réponse : $4B_{16} = 75_{10} = 1001011_2$

c) $4B_{16} \rightarrow \text{base } 8$

Puisque $4B_{16} = 75_{10}$ (voir exercice a)), alors nous allons faire $75_{10} \rightarrow \text{base } 8$

$$\begin{array}{r}
 75 \quad \underline{18} \\
 - \underline{72} \quad 9 \quad \underline{18} \\
 \text{3} \quad - \underline{8} \quad 1 \quad \underline{18} \Rightarrow 113_8 \\
 \quad \text{1} \quad - \underline{0} \quad 0 \\
 \quad \quad \text{1}
 \end{array}$$

Réponse : $4B_{16} = 75_{10} = 113_8$

4. Encoder 1011 base 10 en hexadécimal javascript

i) $\text{base } 10 \rightarrow \text{base } 16$

$$\begin{array}{r}
 1011 \quad \underline{116} \\
 - \underline{1008} \quad 63 \quad \underline{116} \\
 \text{3} \quad - \underline{48} \quad 3 \quad \underline{116} \Rightarrow 3 \text{ 15 3}, \text{ où la valeur 15 équivaut à F en base 16} \\
 \quad \text{15} \quad - \underline{0} \quad 0 \quad \text{DONC} = 3F3_{16} \\
 \quad \quad \text{3}
 \end{array}$$

Réponse : La valeur 1011_{10} encodée avec la notation hexadécimale en Javascript est $0x3F3_{16}$

5. i) $0xee_{16} \rightarrow \text{base } 10$

On sait que e_{16} est égal à 14_{10} .

$$\text{Donc: } 0xee_{16} = 14 * 16^1 + 14 * 16^0 = 224_{10} + 14_{10} = 238_{10}$$

Réponse : $0xee_{16} = 238_{10}$

Question 2 :

Représenter 17_{10} en convention non signée sur 5 bits

i) conversion $\text{base } 10 \rightarrow \text{base } 2$

$$\begin{array}{r} 17 \quad | \underline{2} \\ -16 \quad 8 \quad | \underline{2} \\ \text{1} \quad -8 \quad 4 \quad | \underline{2} \\ \quad \text{0} \quad -4 \quad 2 \quad | \underline{2} \quad \Rightarrow 10001_2 \\ \quad \quad \text{0} \quad -2 \quad 1 \quad | \underline{2} \\ \quad \quad \quad \text{0} \quad -0 \quad 0 \\ \quad \quad \quad \quad \text{1} \end{array}$$

Puisque 10001_2 contient 5 chiffres, cela veut dire qu'il est déjà sur 5 bits.

Réponse : 17_{10} en convention non signée sur 5 bits = 10001_2

Question 3 :

1. pour le 01101

Puisque cette chaîne binaire commence par 0, cela veut dire que c'est un nombre binaire positif et donc que son complément est représenté par lui-même.

La valeur encodée par 01101 en mode binaire est donc 01101.

$$01101 = 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^0 = 8 + 4 + 1 = 13_{10}$$

Réponse : La valeur encodée par 01101 est 01101_2 qui est équivalent à 13_{10} .

2. pour le 10011

Puisque cette chaîne binaire commence par 1, cela veut dire que c'est un nombre binaire négatif et donc qu'il ne peut être représenté par lui-même. Il faudra alors déterminer son complément.

i) inverser les 0 \leftrightarrow 1 :

10011 devient 01100

ii) Ajouter +1 :

$$\begin{array}{r} 01100 \\ + \quad 1 \\ \hline 01101_2 \end{array}$$

iii) Conversion en base 10 :

$$01101 = 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^0 = 8 + 4 + 1 = 13_{10}$$

Réponse : La valeur encodée par 10011 est 01101_2 qui est équivalent à 13_{10} .

Question 4 :

a) $3,15_{10}$

i) *conversion base 10 \rightarrow base 2*

$$3,15_{10} = 3_{10} + 0,15_{10}$$

$$\begin{array}{r} 3 \quad | \underline{2} \\ - \underline{2} \quad 1 \quad | \underline{2} \\ \hline 1 \quad - \underline{0} \quad 0 \\ \quad \quad \quad 1 \end{array} \Rightarrow 11_2$$

$$0,15 * 2 = 0,30$$

$$0,30 * 2 = 0,60$$

$$0,60 * 2 = 1,20$$

$$0,20 * 2 = 0,40$$

$$0,40 * 2 = 0,80$$

$$0,80 * 2 = 1,60$$

$$0,60 * 2 = 1,20$$

$\Rightarrow 0,0010011..._2$ (continuer jusqu'à obtenir 52 bits)

$$3,15_{10} = 11,0010011..._2 = 1,10010011... * 2^1$$

ii) Trouver le contenu du champ s

Le champ s dans l'anatomie d'un nombre à virgule flottante en précision double IEEE 754 est réservé à la représentation du signe en utilisant 0 pour chiffre positif et 1 pour un chiffre négatif. Puisque le nombre 3,15 est positif, cela signifie que le champ s est représenté par 0.

$$s = 0$$

iii) Trouver le contenu du champ f

Le contenu du champ f est représenté par tous les chiffres décimaux de la représentation du nombre en base 2 à 52 bits.

$$f = 0010011... \text{ (continuer jusqu'à combler les 52 bits)}$$

iv) Trouver le contenu du champs e

$$e - 1023 = 1, \text{ car dans } 1,10010011... * 2^1, \text{ le } 1 \text{ est l'exposant du } 2.$$

$$e = 1024$$

$$1024_{10} \rightarrow \text{base } 2$$

$$1024_{10} = 2^{10} = 10000000000_2$$

$$e = 10000000000_2$$

Réponse:

s	e	f
1 bit	11 bits	52 bits
0	10000000000	0010011...

b) -4_{10}

i) *conversion base 10 \rightarrow base 2*

$$\begin{array}{r} 4 \quad | \underline{2} \\ -4 \quad 2 \quad | \underline{2} \\ \text{0} \quad -2 \quad 1 \quad | \underline{2} \\ \quad \text{0} \quad -0 \quad 0 \\ \quad \quad \text{1} \end{array} \Rightarrow 100_2$$

$$4_{10} = 100_2 = 1,00 * 2^2$$

ii) *Trouver le contenu du champ s*

Puisque -4_{10} est un chiffre négatif, s est représenté par 1 (s=1).

iii) *Trouver le contenu du champ f*

Puisque f est défini par les décimales de la représentation binaire d'un nombre et que 4 est un chiffre entier, le f sera égal à 0 à 52 bits.

f = 00000...0 (continuer jusqu'à combler les 52 bits)

iv) *Trouver le contenu du champ e*

e - 1023 = 2, car dans $1,00... * 2^2$, le 2 est l'exposant de la base 2.

$$e = 1025_{10}$$

$$e = 1025_{10} = 2^{10} + 2^0 = 10000000001_2$$

Réponse:

s	e	f
1 bit	11 bits	52 bits
1	10000000001	0000...0

Question 5 :

10 + 4 - 2 - 3 = 9 (7 caractères)