

exercice noté 01 - Guillaume Labonté - Pelletier

### 1. Conversions de base

(a) Déterminer la puissance de chaque chiffre pour un nombre de 5 chiffres en base 7

$$54321_7 \longrightarrow \begin{array}{|c|c|c|c|c|} \hline 5 & 4 & 3 & 2 & 1 \\ \hline 7^4 & 7^3 & 7^2 & 7^1 & 7^0 \\ \hline \end{array}$$

(b) Convertir le nombre  $2AA3_{16}$  en décimal.

$$\begin{aligned} 2AA3_{16} &= (16^3 \times 2) + (16^2 \times 10) + (16^1 \times 10) + (16^0 \times 3) \\ &= 8192 + 2560 + 160 + 3 \\ &= 10915_{10} \end{aligned}$$

(c) Convertir le nombre  $4B_{16}$

→ d'hexa décimal à décimal

$$\begin{aligned} 4B_{16} &= (16^1 \times 4) + (16^0 \times 11) \\ &= 64 + 11 \\ &= 75_{10} \end{aligned}$$

→ d'hexa décimal à binaire

$$\begin{aligned} 4B_{16} &= 75_{10} \longrightarrow \begin{array}{r} 75 \\ -64 \\ \hline 11 \\ -8 \\ \hline 3 \end{array} \quad \begin{array}{l} 2^6 \\ 2^3 \end{array} \quad \begin{array}{r} 3 \\ -2 \\ \hline 1 \\ -1 \\ \hline 0 \end{array} \quad \begin{array}{l} 2^1 \\ 2^0 \end{array} \end{aligned}$$

donc  $4B_{16} = 1001011_2$

→ d'hexadécimal à octal

$$4B_{16} = 75_{10} \rightarrow \begin{array}{r} 75 \cancel{16} \\ - 72 \quad 9 \quad \cancel{16} \\ \hline 3 \quad 8 \quad 0 \quad \cancel{16} \\ \hline 1 \quad 1 \end{array}$$

donc  $4B_{16} = 113_8$

(d) Comment peut-on encoder l'entier  $1011_{10}$  avec la notation hexadécimale de JavaScript

$$\begin{array}{r} 1011_{10} \quad \cancel{16} \\ 1008 \quad 63 \quad \cancel{16} \\ \hline 3 \quad 48 \quad 3 \quad \cancel{16} \\ \hline 15 \quad 3 \end{array} \quad \text{donc } 1011_{10} = 3F3_{16}$$

en JS =  $0x3F3$

(e) Quelle est la valeur de  $0xee$  (JavaScript)?

$$\begin{array}{l} 0xee \\ e_{16} = 14_{10} \end{array} \quad \text{donc } ee_{16} = (16 \times 14) + (16^0 \times 14)$$

$$= 224 + 14$$

$$= 238_{10}$$

la valeur de  $0xee$  équivaut à  $238_{10}$

2. Représenter un nombre  $17_{10}$ , selon la convention non signée sur 5 bits

$$\begin{array}{r} 17 \quad 2^4 \\ - 16 \\ \hline 1 \quad 2^0 \\ - 1 \\ \hline 0 \end{array} \rightarrow 10001$$

donc  $17_{10}$  équivaut à  $10001$  en binaire  
sur 5 bits

3. Quelles valeurs sont encodées par la convention complément à 2 sur 5 bits par les chaînes binaires suivantes :

(a)  $01101_2$  donc  $\rightarrow 2^4 \times 0 + 2^3 \times 1 + 2^2 \times 1 + 2^1 \times 0 + 2^0 \times 1$   
 $= 8 + 4 + 1$   
 $= 13_{10}$   
 positif

(b)  $10011_2$  complément restreint :  $10011$   
 négatif  
 $01101_2 = 13_{10}$   
 donc  $10011_2$  en complément à 2 sur 5 bits équivaut à  $-13_{10}$

$$\begin{array}{r} 10011 \\ \downarrow \\ 01100 \\ + 1 \\ \hline 01101 \end{array}$$

4. Rappeler l'anatomie d'un nombre à virgule flottante précision double IEEE 754 (64 bits). Quel est l'usage en précision double IEEE 754 (64 bits) des nombres point flottants 3.15 et -4? Donnez le contenu des champs S, e et f

(a) 3.15

étape 1 : transférer de base 10 à base 2

$3_{10} = 0011_2$

$0,15_{10} = 0010011001$

$0,15 \times 2 = 0,30$

$0,30 \times 2 = 0,60$

$0,60 \times 2 = 1,20$

$0,20 \times 2 = 0,40$

$0,40 \times 2 = 0,80$

$0,80 \times 2 = 1,60$

$0,60 \times 2 = 1,20$

$0,20 \times 2 = 0,40$

$0,40 \times 2 = 0,80$

$0,80 \times 2 = 1,60$

donc

$3,15$

$\downarrow$

$11,001001_2$



étape 2 : Trouver F

$$11,001001_2 = 1, \underbrace{001001}_F \times 2^1$$

étape 3: Trouver e en binaire

$$e = 1$$

$$\text{Puisque } 2^1 \quad e + 1023 = 1 + 1023 = 1024$$

$$\begin{array}{r} 1024 \quad 2^{10} \\ - 1024 \\ \hline 0 \end{array} \rightarrow 1024_{10} = 1000000000_2$$

donc e en binaire est ↑

étape 4: réponse

$$\begin{array}{c} S \quad e \quad F \\ \hline 0 \quad 100000000000 \quad 1001001...1 \end{array}$$

↳ Puisque positif (3,15)

⑥ - 4

étape 1: transférer de base 10 (absolue) en base 2

$$4_{10} = 100_2$$

étape 2: Trouver F

$$100_2 = 1,00 \times 2^2 \quad \text{donc } 1, \underbrace{00...}_F \times 2^2$$

étape 3: Trouver e en binaire

$$e = 2$$

$$\text{Puisque } 2^2 \quad e + 1023 = 2 + 1023 = 1025$$

$$\begin{array}{r} 1025 \quad 2^{10} \\ - 1024 \\ \hline 1 \quad 2^0 \\ - 1 \\ \hline 0 \end{array} \rightarrow 1025_{10} = 10000000001_2$$

donc e en binaire est ↑

étape 4: réponse

$$\frac{S}{1} \overbrace{10000000001}^e \overbrace{00000000\dots}^F$$

↳ puisque négatif (-4)

5. Trouver la plus petite expression Javascript (ayant le minimum de caractères incluant les parenthèses et symboles, et pas de blancs) contenant les nombres 10, 2, 3 et 4 (exactement une fois chaque), et les opérateurs +, - et \* (autant de fois que vous voulez), dont la valeur est 9.

Plusieurs options possibles à 8 caractères (sans le =9)

10-2+4-3, 10+4-2-3, 10-2-3+4, 10-3+4-2, etc.

donc réponse est l'une de ces expressions ex: 10-2+4-3