

Contrôle 2 - 2022/2023

Exercice 1

1) Addition binaire

$$\begin{array}{r} \text{Revenues (11111111)} \\ 10111011 \quad (187) \\ + 1011101 \quad (33) \\ \hline 100011000 \\ 256 + 16 + 8 = 280 \end{array}$$

2) Soustraction binaire

$$\begin{array}{r} 10111011 \quad (187) \\ - 1011101 \quad (33) \\ \hline \text{Revenues (10111000)} \\ 01011110 \\ 64 + 16 + 8 + 4 + 2 = 94 \end{array}$$

3) Multiplication binaire

$$\begin{array}{r} 10111011 \quad (187) \\ \times 1011101 \quad (33) \\ \hline \textcircled{1} \\ \textcircled{1} \textcircled{1} \\ \textcircled{1} \textcircled{1} 10111011 \\ \textcircled{1} 00000000 \\ \textcircled{1} 10111011 \\ \textcircled{1} 10111011 \\ \textcircled{1} \textcircled{1} 00000000 \\ + 10111011 \\ \hline 10000111110111 \quad (17391) \end{array}$$

Exercice 2

4) Sur 9 bits on peut coder en complément à 2 les entiers relatifs tels que : $-(2^{9-1}) \leq N \leq +(2^{9-1} - 1)$

$$\Leftrightarrow -2^8 \leq N \leq +(2^8 - 1)$$

$$\Leftrightarrow -256 \leq N \leq +255$$

Donc -94, 85 et 147 sont représentables sur 9 bits, mais pas -280

-94 \Rightarrow 1) $94_{10} = 001011110_2$ Valeur absolue codée sur 9 bits

2) 110100001 Complément à 1

3) $\begin{array}{r} + \\ \hline 110100010 \end{array}$ Complément à 2

85 \Rightarrow $85_{10} = 64 + 16 + 4 + 1 = 1010101_2$
 $= 001010101$ sur 9 bits

147 \Rightarrow $147_{10} = 128 + 16 + 2 + 1 = 10010011_2$
 $= 010010011$ sur 9 bits.

5) Valeur des entiers relatifs sur 8 bit

* $\underline{0}1100010$

Bit de signe = 0 \Rightarrow Nombre positif

Pour obtenir la valeur il suffit de convertir la séquence binaire directement en base 10.

$$1100010_2 = 2^6 + 2^5 + 2^1 = 64 + 32 + 2 = 98_{10}$$

6 5 4 3 2 1 0

C'est donc 98 qui est représenté par 01100010 sur 8 bit en complément à 2

* $\boxed{10101100}$

Bit de signe = 1 \Rightarrow Nombre négatif.

Pour obtenir la valeur absolue du nombre il faut calculer son complément à 2, puis faire une conversion en base 10.

$$\begin{array}{r} 10101100 \\ + 01010011 \\ \hline 01010100 \\ 64 + 16 + 4 = 84_{10} \end{array}$$

C'est donc -84 qui est

Exercice 3

6) Convertir en base 10

* $1010110,0110101_2$ en base 10

$$\begin{array}{cccccccc} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & , & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & _2 \\ 6 & 5 & 4 & 3 & 2 & 1 & 0 & & -1 & -2 & -3 & -4 & -5 & -6 & -7 & \\ & & & & & & & & & + & 1 \times 2^{-2} & + & 1 \times 2^{-3} & + & 1 \times 2^{-5} & \\ & & & & & & & & & & & + & 1 \times 2^{-7} & & & \end{array}$$

• Partie entière = $2^6 + 2^4 + 2^2 + 2^1 = 64 + 16 + 4 + 2 = 86$

• Partie fractionnaire = $\frac{1}{2^2} + \frac{1}{2^3} + \frac{1}{2^5} + \frac{1}{2^7}$

$$= \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{32} + \frac{1}{128}$$

$$= 0,25 + 0,125 + 0,03125 + 0,0078125$$

$$= 0,4140625$$

C'est donc $86,4140625$ qui est représenté.

* $D5,73_{14}$ en base 10

$$\begin{aligned} D5,73 &= (D)_{10} \times 14^1 + 5 \times 14^0 + 7 \times 14^{-1} + 3 \times 14^{-2} \\ &= 13 \times 14 + 5 \times 1 + \frac{7}{14} + \frac{3}{196} \\ &= 187,5153061 \end{aligned}$$

7) $78,455_{10}$ en base 2

• Partie entière = $78_{10} = 64 + 8 + 4 + 2 = 1001110_2$

• Partie fractionnaire = $0,455_{10}$

$$0,455 \times 2 = 0,91 \Rightarrow 0$$

$$0,91 \times 2 = 1,82 \Rightarrow 1$$

$$0,82 \times 2 = 1,64 \Rightarrow 1$$

$$0,64 \times 2 = 1,28 \Rightarrow 1$$

$$0,28 \times 2 = 0,56 \Rightarrow 0$$

$$0,56 \times 2 = 1,12 \Rightarrow 1$$

$$0,12 \times 2 = 0,24 \Rightarrow 0$$

$$78,455 = \underbrace{1001110}_{7 \text{ bits}}, \underbrace{0111010}_{7 \text{ bits}}_2 \text{ en respectant le format.}$$

8) Il faut récupérer le nombre avec une mantisse normalisée,

$$\text{soit : } +1,01011000100111 \times 2^7$$

→ le signe est + ⇒ Bit de signe $S = 0$ (1 bit)

→ La mantisse qui est mémorisée est la partie derrière la virgule, soit :

$$M = \underline{01011000100111000000000} \text{ (23 bits)}$$

9) Exposant binaire = Exposant réel + 127, d'où :

$$E_{\text{binaire}} = 7 + 127 = 134 = \underbrace{10000110}_2 = E$$

10) Séquence hexadécimale (32 bits)

Bit 31	S		E				M																											
	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	4		3				2				C				4				E				0				0				16			