

Contrôle 2 - 2024/2025

Exercise 1

1) Addition bromine

Revenues (1 1 1 1 1 1 1
1 0 0 1 1 1 1 0 (158))

$$+ \quad 1101011 \quad (107)$$

10001001

$$256 + 8 + 1 = 265$$

2) Konstruktion für eine

10011110 (158)

- 1101011 (107)

1 1 1 1

00110011

$$32 + 16 + 2 + 1 = 51$$

3) Multiplication formulae

10011110 (158)

X 1101011 (107)

[illegible]

1000000000000000000 (16906)

Exercice 2

4) Sur 8 bits on peut coder en complément à 2 les entiers relatifs tels que : $-(2^{8-1}) \leq N \leq +(2^{8-1}-1)$

$$\Leftrightarrow -2^7 \leq N \leq +(2^7-1)$$

$$\Leftrightarrow -128 \leq N \leq +127$$

Donc -40, 21 et 107 sont représentables sur 8 bits,
mais pas -132

$$\begin{array}{rcl} -40 \Rightarrow 1) 40_{10} & = & \overset{64}{0} \overset{32}{0} \overset{16}{1} \overset{8}{0} \overset{4}{1} \overset{2}{0} \overset{1}{0} \overset{0}{0}_2 \\ & & \text{Valeur absolue codée sur 8 bits} \\ & & \text{2) } \begin{array}{r} \text{11010111} \\ \text{000} \end{array} \text{ Complément à 1} \\ & & \text{3) } \begin{array}{r} + \quad \quad \quad 1 \\ \hline 11011000 \end{array} \text{ Complément à 2} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 21 \Rightarrow 1) 21_{10} = 00010101 \text{ On convertit en} \\ = 16 + 4 + 1 \text{ base 2 sur 8 bits} \end{array}$$

$$107 \Rightarrow 1) 107_{10} = 01101011_2 \text{ D'après l'énoncé.}$$

Bit de
signe

5) Valeurs des entiers relatifs sur 9 bits

$$* 010101000$$

Bit de signe = 0 $\Rightarrow$ Nombre positif

Pour obtenir la valeur absolue du nombre il faut convertir la séquence binaire en base 10 directement

$$010101000 = 128 + 32 + 8 = 168$$

128 64 32 16 8 4 2 1

C'est donc 168 qui est représenté par la séquence 010101000.

* $\Delta 10010100$

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.

$$\begin{array}{r} 110010100 \\ 001101011 \text{ (Complément à 1)} \\ + 1 \text{ (Complément à 2)} \\ \hline 001101100 \end{array}$$

$$64 + 32 + 8 + 4 = 108$$

C'est donc -108 qui est représenté par 110010100

Exercice 3

6) Conversion en base 10

* $1010110,0110101_2$ en base 10

$$\begin{array}{cccccccc} 1010110,0110101 & = & 1 \times 2^6 & + & 1 \times 2^4 & + & 1 \times 2^2 & + & 1 \times 2^1 \\ 6 & 5 & 4 & 3 & 2 & 1 & 0 & -1 & -2 & -3 & -4 & -5 & -6 & -7 \end{array}$$

$$+ 1 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} + 1 \times 2^{-5} + 1 \times 2^{-7}$$

$$\begin{aligned} \text{Partie entière} &= 2^6 + 2^4 + 2^2 + 2^1 \\ &= 64 + 16 + 4 + 2 \\ &= 86 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Partie fractionnaire} &= 2^{-2} + 2^{-3} + 2^{-5} + 2^{-7} \\ &= \frac{1}{2^2} + \frac{1}{2^3} + \frac{1}{2^5} + \frac{1}{2^7} \\ &= \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{32} + \frac{1}{128} \\ &= 0,4140625 \end{aligned}$$

C'est donc 86,4140625 qui est représenté

* $64, B3_{18}$ en base 10

$$64, B3 = (6)_{10} \times 18^1 + 4 \times 18^0 + (B)_{10} \times 18^{-1} + 3 \times 18^{-2} \\ 10^{-1-2} = 16 \times 18 + 4 \times 1 + 11 \times 18^{-1} + 3 \times 18^{-2}$$

$$\text{Partie entière} = 16 \times 18 + 4 = 292$$

$$\text{Partie fractionnaire} = \frac{11}{18} + \frac{3}{324} = 0,62037...$$

C'est donc $292,62037...$ qui est représenté

7) $89,455$ en base 2

$$\begin{aligned} * \text{Partie entière} &= 89_{10} = 64 + 16 + 8 + 1 \\ &= 1011001_2 \end{aligned}$$

$$* \text{Partie fractionnaire} = 0,455_2 = 0,0111010_2$$

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

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

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

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

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

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

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

Comme on a 7 bits on s'arrête

$$89,455 \approx \underline{1011001}, \underline{0111010}_2$$

Partie entière Partie fractionnaire
sur 7 bits sur 7 bits

8) le bit de signe est le bit de poids fort, soit le bit le plus à gauche. Comme la séquence commence par $C_{16} = 1100_2$ on en déduit que le bit $S=1$ et qu'il s'agit d'un nombre négatif.

$$9) -1,110000011 \times 2^9 = -1110000010,11 \times 2^0$$

10) La partie fractionnaire $= 0,11_2$

$$\begin{aligned} 0,11_2 &= 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} \\ &= \frac{1}{2^1} + \frac{1}{2^2} \\ &= \frac{1}{2} + \frac{1}{4} \\ &= 0,75 \end{aligned}$$