

## Solutionnaire – devoir 1

### Conversion et arithmétique en base n, représentation des données entières, représentation flottante

1. Convertir 4857310 en base 12 puis en binaire (base 2). Utiliser le résultat de la conversion en binaire pour trouver l'équivalent en octal (base 8) et en hexadécimal (base 16).

$$48573_{10} = 24139_{12} = 1011\ 1101\ 1011\ 1101_2 = 136675_8 = BDBD_{16}$$

2. Soit les nombres  $10011101_2$  et  $111000100110_2$ .

- a) Convertir chaque nombre en décimal.

$$1001\ 1101_2 = 157_{10} \quad \text{et} \quad 1110\ 0010\ 0110_2 = 3622_{10}$$

- b) Convertir chaque nombre en octal.

$$1001\ 1101_2 = 235_8 \quad \text{et} \quad 1110\ 0010\ 0110_2 = 7046_8$$

- c) Convertir chaque nombre en hexadécimal.

$$1001\ 1101_2 = 9D_{16} \quad \text{et} \quad 1110\ 0010\ 0110_2 = E26_{16}$$

- d) Effectuer la soustraction :  $10011101_2 - 111000100110_2$ .

$$1001\ 1101_2 - 1110\ 0010\ 0110_2 = -1101\ 1000\ 1001_2$$

- e) Effectuer la multiplication :  $10011101_2 \times 11001_2$ .

$$1001\ 1101_2 \times 1\ 1001_2 = 1111\ 0101\ 0101_2$$

3. Convertir  $F67E_{16}$  en décimal et en octal.

$$F67E_{16} = 63102_{10} = 173176_8$$

4. Convertir les nombres binaires suivants en octal et en décimal.

a)  $11\ 0011,0011_2 = 63,14_8 = 51,1875_{10}$

b)  $101,1011\ 10_2 = 5,56_8 = 5,71875_{10}$

5. Convertir les nombres décimaux 35,214 et  $8/3$  en binaire.

a)  $35,214 \approx 10\ 0011,0011\ 011_2$

- b) On a  $8/3 = 2 + 2/3$ . La partie entière est donc  $10_2$ . Pour la partie fractionnaire, on applique la règle habituelle :

$$\frac{2}{3} \times 2 = \frac{4}{3} = 1 + \frac{1}{3}$$

$$\frac{1}{3} \times 2 = \frac{2}{3} = 0 + \frac{2}{3}$$

et on obtient :  $\frac{8}{3} = 10, \overline{10}_2$

6. Calculer les expressions suivantes en indiquant les cas où il y a débordement. Les nombres sont représentés en complément à deux.

a)  $1101\ 1011 - 0111\ 1010$  (calcul sur 8 bits).

On additionne en fait le complément du deuxième nombre. Le complément à 2 de  $0111\ 1010$  étant  $1000\ 0110$ , l'opération devient :

$$1101\ 1011_2 + 1000\ 0110_2 = (1)\ 0110\ 0001_2$$

La retenue n'est pas prise en compte, le résultat est donc  $0110\ 0001_2$ . La sortie est positive (le premier bit est '0') alors que les entrées sont négatives (premier bit à '1'), il y a donc eu débordement. Les nombres en entrées, une fois convertis en décimal, sont -37 et -122. Leur somme aurait du donner -159, or on a obtenu 97.

b)  $1010 - 0111$  (calcul sur 4 bits)

$$1010 - 0111 = 1010 + 1001 = (1)\ 0011 \quad \text{il y a débordement}$$

c)  $0111\ 1011 - 1101\ 1100$  (calcul sur 8 bits)

$$0111\ 1011 - 1101\ 1100 = 0111\ 1011 + 0010\ 0100 = 1001\ 1111 \quad \text{il y a débordement}$$

d)  $1111\ 1000 + 1111\ 0111$  (calcul sur 8 bits)

$$1111\ 1000 + 1111\ 0111 = (1)\ 1110\ 1111 \quad \text{pas de débordement}$$

e)  $1001\ 1011 - 0001\ 0011$  (calcul sur 8 bits)

$$1001\ 1011 - 0001\ 0011 = 1001\ 1011 + 1110\ 1101 = (1)\ 1000\ 1000 \quad \text{pas de débordement}$$

7. Représenter les nombres décimaux suivants en format IEEE 754.

a) 16596,625

$$16596,625 = 100\ 0000\ 1101\ 0100,101_2 = 1,0000\ 0011\ 0101\ 0010_2 \times 2^{14}$$

$$\text{Exposant : } 127 + 14 = 128 + 8 + 4 + 1 = 1000\ 1101_2$$

$$0\ 1000\ 1101\ 0000\ 0011\ 0101\ 0010\ 1000\ 000$$

b) -13,657

$$-13,657 = -1101,1010\ 1000\ 0011\ 0001\ 0010_2 = -1,1011\ 0101\ 0000\ 0110\ 0010\ 010_2 \times 2^3$$

c) Exposant :  $127 + 3 = 128 + 2 = 1000\ 0010_2$

$$1\ 1000\ 0010\ 1011\ 0101\ 0000\ 0110\ 0010\ 010$$

8. Faites l'addition des deux nombres de l'exercice 7 dans le format IEEE 754 et exprimez le résultat dans le même format.

$$0\ 1000\ 1101\ 0000\ 0011\ 0001\ 1011\ 1110\ 000$$