

Exos représentation des données

- correction

BARBIER J.M. - LGT Dumezil - 1NSI

octobre 2026

1 Correction

1.1 Exercice 1 : complément à deux

1.1.1 Méthode

Tout est fait sur **8 bits**.

- **coder** un nombre négatif : écrire sa valeur absolue en binaire, prendre le complément à 1 (inverser tous les bits), puis ajouter 1
- **relire** un nombre négatif (c'est ce qu'on fait pour vérifier) : on refait le chemin **à l'envers**, donc on retire 1, puis on prend le complément à 1
- la retenue qui sort à gauche des 8 bits est ignorée

Pour la partie entière, on décompose en somme de puissances de 2 : $38 = 32 + 4 + 2$ donc $38 = 10\ 0110_2$.

1.1.2 $-31 + 14$

En décimal : $-31 + 14 = -17$

Codage des deux nombres

- $31 = 16 + 8 + 4 + 2 + 1$ donc 0001 1111
- -31 : complément à 1 $\rightarrow$ 1110 0000, puis $+1 \rightarrow$ 1110 0001
- $14 = 8 + 4 + 2$ donc 0000 1110

Addition

$$1110\ 0001 + 0000\ 1110 = 1110\ 1111$$

Vérification

- le premier bit vaut 1 : le résultat est négatif
- on retire 1 : $1110\ 1111 - 1 = 1110\ 1110$
- complément à 1 : $0001\ 0001 = 16 + 1 = 17$
- donc $1110\ 1111 = -17$, cohérent avec le calcul décimal

1.1.3 $-43 + -20$

En décimal : $-43 + (-20) = -63$

Codage des deux nombres

- $43 = 32 + 8 + 2 + 1$ donc 0010 1011
- -43 : complément à 1 $\rightarrow$ 1101 0100, puis $+1 \rightarrow$ 1101 0101
- $20 = 16 + 4$ donc 0001 0100
- -20 : complément à 1 $\rightarrow$ 1110 1011, puis $+1 \rightarrow$ 1110 1100

Addition

$$1101\ 0101 + 1110\ 1100 = 1\ 1100\ 0001$$

La retenue sort des 8 bits : on la laisse tomber, le résultat est 1100 0001.

Vérification

- le premier bit vaut 1 : le résultat est négatif
- on retire 1 : $1100\ 0001 - 1 = 1100\ 0000$
- complément à 1 : $0011\ 1111 = 32 + 16 + 8 + 4 + 2 + 1 = 63$
- donc $1100\ 0001 = -63$, cohérent avec le calcul décimal

1.1.4 $-22 + 39$

En décimal : $-22 + 39 = 17$

Codage des deux nombres

- $22 = 16 + 4 + 2$ donc 0001 0110
- -22 : complément à 1 $\rightarrow$ 1110 1001, puis $+1 \rightarrow$ 1110 1010
- $39 = 32 + 4 + 2 + 1$ donc 0010 0111

Addition

$$1110\ 1010 + 0010\ 0111 = 1\ 0001\ 0001$$

La retenue sort des 8 bits : on la laisse tomber, le résultat est 0001 0001.

Vérification

- le premier bit vaut 0 : le résultat est positif, il se lit directement
- $0001\ 0001 = 16 + 1 = 17$, cohérent avec le calcul décimal

1.2 Exercice 2 : décimal et binaire à virgule

1.2.1 Méthode

- **partie entière** : somme de puissances de 2
- **partie fractionnaire** : multiplications successives par 2, on garde à chaque ligne le chiffre avant la virgule et on repart avec ce qui reste
- on s'arrête à 8 chiffres après la virgule : le résultat est le plus souvent **approché**

1.2.2 42,14 en binaire

Partie entière : $42 = 32 + 8 + 2$ donc 10 1010

Partie fractionnaire : 0,14

- $0,14 \times 2 = 0,28 = 0 + 0,28$
- $0,28 \times 2 = 0,56 = 0 + 0,56$
- $0,56 \times 2 = 1,12 = 1 + 0,12$
- $0,12 \times 2 = 0,24 = 0 + 0,24$
- $0,24 \times 2 = 0,48 = 0 + 0,48$
- $0,48 \times 2 = 0,96 = 0 + 0,96$
- $0,96 \times 2 = 1,92 = 1 + 0,92$
- $0,92 \times 2 = 1,84 = 1 + 0,84$

On lit les chiffres de haut en bas : 0,0010 0011

Résultat : $42,14 \approx 10\ 1010,0010\ 0011_2$

1.2.3 129,034 en binaire

Partie entière : $129 = 128 + 1$ donc 1000 0001

Partie fractionnaire : 0,034

- $0,034 \times 2 = 0,068 = 0 + 0,068$
- $0,068 \times 2 = 0,136 = 0 + 0,136$
- $0,136 \times 2 = 0,272 = 0 + 0,272$
- $0,272 \times 2 = 0,544 = 0 + 0,544$
- $0,544 \times 2 = 1,088 = 1 + 0,088$
- $0,088 \times 2 = 0,176 = 0 + 0,176$
- $0,176 \times 2 = 0,352 = 0 + 0,352$
- $0,352 \times 2 = 0,704 = 0 + 0,704$

On lit les chiffres de haut en bas : 0,0000 1000

Résultat : $129,034 \approx 1000\ 0001,0000\ 1000_2$

1.2.4 36,913 en binaire

Partie entière : $36 = 32 + 4$ donc 10 0100

Partie fractionnaire : 0,913

- $0,913 \times 2 = 1,826 = 1 + 0,826$
- $0,826 \times 2 = 1,652 = 1 + 0,652$
- $0,652 \times 2 = 1,304 = 1 + 0,304$
- $0,304 \times 2 = 0,608 = 0 + 0,608$
- $0,608 \times 2 = 1,216 = 1 + 0,216$
- $0,216 \times 2 = 0,432 = 0 + 0,432$
- $0,432 \times 2 = 0,864 = 0 + 0,864$
- $0,864 \times 2 = 1,728 = 1 + 0,728$

On lit les chiffres de haut en bas : 0,1110 1001

Résultat : $36,913 \approx 10\,0100,1110\,1001_2$

1.2.5 11011,00011 en décimal

Partie entière : $11011_2 = 16 + 8 + 2 + 1 = 27$

Partie fractionnaire : les chiffres après la virgule valent $\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \frac{1}{16}, \frac{1}{32}$

$$0,00011_2 = \frac{1}{16} + \frac{1}{32} = 0,0625 + 0,03125 = 0,09375$$

Résultat : $11011,00011_2 = 27,09375$

1.2.6 1100,000101 en décimal

Partie entière : $1100_2 = 8 + 4 = 12$

Partie fractionnaire

$$0,000101_2 = \frac{1}{16} + \frac{1}{64} = 0,0625 + 0,015625 = 0,078125$$

Résultat : $1100,000101_2 = 12,078125$

1.2.7 100,1001 en décimal

Partie entière : $100_2 = 4$

Partie fractionnaire

$$0,1001_2 = \frac{1}{2} + \frac{1}{16} = 0,5 + 0,0625 = 0,5625$$

Résultat : $100,1001_2 = 4,5625$

1.3 Remarques

- dans le sens décimal $\rightarrow$ binaire, les parties fractionnaires ne tombent presque jamais juste : 0,14, 0,034 et 0,913 donnent des écritures infinies, qu'on coupe ici à 8 chiffres. C'est la raison pour laquelle les flottants ne sont pas exacts.
- dans le sens binaire $\rightarrow$ décimal, en revanche, le calcul tombe toujours juste : tout nombre binaire à virgule finie est une somme de $\frac{1}{2^k}$.