

Exercices corrigés sur la représentation des données

1 Représentation des nombres

Exercice 1.1. Convertir le nombre 6450 de la base 10 à la base 8 (octale), puis à la base 2 (binaire).

Solution 1.1.

Partie 1: conversion du nombre 6450 de la base 10 à la base 8 (octale)

$$6450 \div 8 = 806, \text{ le reste de la division } a_0 = 6450 - (806 \times 8) = 2$$

$$806 \div 8 = 100, \text{ le reste de la division } a_1 = 806 - (100 \times 8) = 6$$

$$100 \div 8 = 12, \text{ le reste de la division } a_2 = 100 - (12 \times 8) = 4$$

$$12 \div 8 = 1, \text{ le reste de la division } a_3 = 12 - (1 \times 8) = 4$$

$$1 \div 8 = 0, \text{ le reste de la division } a_4 = 1 - (0 \times 8) = 1$$

Donc, le nombre $(6450)_{10} = (14462)_8$.

Partie 2: conversion du nombre 6450 de la base 10 à la base 2 (binaire)

$$6450 \div 2 = 3225, \text{ le reste de la division } a_0 = 6450 - (3225 \times 2) = 0$$

$$3225 \div 2 = 1612, \text{ le reste de la division } a_1 = 3225 - (1612 \times 2) = 1$$

$$1612 \div 2 = 806, \text{ le reste de la division } a_2 = 1612 - (806 \times 2) = 0$$

$$806 \div 2 = 403, \text{ le reste de la division } a_3 = 806 - (403 \times 2) = 0$$

$$403 \div 2 = 201, \text{ le reste de la division } a_4 = 403 - (201 \times 2) = 1$$

$$201 \div 2 = 100, \text{ le reste de la division } a_5 = 201 - (100 \times 2) = 1$$

$$100 \div 2 = 50, \text{ le reste de la division } a_6 = 100 - (50 \times 2) = 0$$

$$50 \div 2 = 25, \text{ le reste de la division } a_7 = 50 - (25 \times 2) = 0$$

$$25 \div 2 = 12, \text{ le reste de la division } a_8 = 25 - (12 \times 2) = 1$$

$$12 \div 2 = 6, \text{ le reste de la division } a_9 = 12 - (6 \times 2) = 0$$

$$6 \div 2 = 3, \text{ le reste de la division } a_{10} = 6 - (3 \times 2) = 0$$

$$3 \div 2 = 1, \text{ le reste de la division } a_{11} = 3 - (1 \times 2) = 1$$

$$1 \div 2 = 0, \text{ le reste de la division } a_{12} = 1 - (0 \times 2) = 1$$

Donc, le nombre $(6450)_{10} = (1100100110010)_2$.

2 Opérations arithmétiques

Exercice 2.1. Calculez le résultat de l'opération de soustraction suivante: $122 - 43$ en utilisant la méthode du complément à deux.

Solution 2.1.

L'opération $122 - 43$ peut s'écrire $122 + (-43)$. Donc, nous devons trouver le complément à deux du nombre 43. avant de commencer les opérations, sachez bien qu'avec 7 bits nous pouvons représenter les nombres compris entre 0 et 127. Mais, en complément à 2, c'est l'intervalle de -64 à 63 qui est représenté sur 7 bits. Donc, nous avons besoin de 8 bits pour représenter les deux nombres 122 et -43 dans nos calculs.

122 en binaire s'écrit 01111010, et -43 s'écrit en binaire 11010101. Il suffit donc d'effectuer l'opération d'addition entre ces deux nombres binaires pour trouver le résultat de soustraction. Le résultat est montré dans la figure 1.

	Décimal	Binaire
	122	0 1 1 1 1 0 1 0
+	-43	1 1 0 1 0 1 0 1
=	79	0 1 0 0 1 1 1 1

Figure 1: Résultat de la soustraction.

Comme vous pouvez le constater, nous avons laissé tombé la retenue finale. Nous gardons uniquement 8 bits.

3 Représentation des nombres réels

Exercice 3.1. Normalisez à l'aide de la formule de mantisse et exposant les deux nombres réels suivants: $+8.1525 \times 10^{-6}$ et $+489.125 \times 10^{-2}$.

Solution 3.1.

8.1525×10^{-6} se représente comme suit: $0,81525 \times 10^{-5}$. Donc:

- Mantisse = 81525
- Exposant = 5
- Signe du nombre = 0 (nombre positif)
- Signe de l'exposant (-, négatif).

De la même façon, nous pouvons normaliser le nombre $+489.125 \times 10^{-2}$ comme suit: $0,489125 \times 10^{+1}$. Donc:

- Mantisse = 489125

- Exposant = 1
- Signe du nombre = 0 (nombre positif)
- Signe de l'exposant (+, positif).