

TD 1 — Codage de l'information

Numération en bases 10, 2, 8 et 16

Exercice 1 (*). Écrire la table de passage entre les bases 10, 2, 8 et 16 pour les entiers de 0 à 15, puis pour les puissances de 2 de 2^1 à 2^{12} .

Exercice 2 (*). Compléter le tableau suivant :

Binaire	10			1101010			
Décimal		16			255		
Hexadécimal			31			100	B9A

Exercice 3 (*). Écrire le nombre $9F5BC4_{(16)}$ en binaire et le nombre $110\ 1101\ 1000\ 0010\ 1110_{(2)}$ en hexadécimal.

Exercice 4. 1) Écrire le nombre $42,343\ 75_{(10)}$ en binaire.

2) Écrire le nombre $10,010\ 1_{(2)}$ en base 10.

3) Chercher l'écriture binaire de $68,7_{(2)}$. Que remarque-t-on ?

Exercice 5 (*). Effectuer les opérations suivantes en base 2.

1) $1000 + 0010$

2) $1101000 + 10110$

3) $100100 + 1011001$. Que se passe-t-il si l'on ne dispose que de 7 bits ?

4) $11111 - 10100$

5) $11010 - 10111$

6) $10100 - 1111$

7) Comment multiplier et diviser par 2 un nombre écrit en binaire ?

8) Pour $k \in \mathbb{Z}$, comment multiplier par 2^k un nombre écrit en binaire ?

Nombres signés

Exercice 6 (*). On considère des entiers codés sur 4 bits. Effectuer les opérations suivantes :

$$1011 + 1000 \quad 0011 \times 0110 \quad 0101 - 0110$$

Que remarque-t-on ?

Exercice 7 (*). On note $a = +77, b = -77, c = +15$ et $d = -15$, tous donnés en base 10. On cherche à encoder ces quatre entiers sur 8 bits.

- 1) Donner la représentation binaire de a, b, c et d en complément à 2, puis en complément à 1, sur 8 bits.
- 2) Avec ces deux conventions, quels sont les intervalles d'entiers que l'on peut représenter sur 8 bits ?
- 3) Compléter le tableau avec la valeur, en base 10, des entiers suivants :

	0000 0000	1000 0000	1011 0001	0001 1110
Signe et valeur absolue				
Complément à 1				
Complément à 2				

Exercice 8. On considère des entiers non signés sur 4 bits. On rappelle que :

$$6_{(10)} = 0110_{(2)} \quad 5_{(10)} = 0101_{(2)} \quad 4_{(10)} = 0100_{(2)} \quad 3_{(10)} = 0011_{(2)}$$

- 1) Effectuer les opérations suivantes sur 4 bits, avec la représentation « naïve ». Attention, on rappelle que les entiers sont *non signés* :

$$6 - 5 \quad 5 - 6 \quad 4 - 3 \quad 3 - 4$$

- 2) On rajoute un 5^e bit, de poids fort, pour représenter le signe. Effectuer maintenant les mêmes opérations en complément à 1, puis en complément à 2.

Exercice 9 (Norme IEEE 754). On rappelle que la norme IEEE 754 (simple précision) est une norme pour représenter des nombres à virgule flottante.

- 1) Encoder le nombre décimal $-10,125_{(10)}$ en utilisant cette norme.
- 2) Donner l'écriture décimale de 1100 0010 1110 1101 0100 0000 0000 0000.