

1 Base 2

Exercice 1 On imagine un ordinateur dont la mémoire est constituée de quatre circuits mémoire un bit.

- Quel est le nombre d'états possibles de la mémoire de cet ordinateur ?
- Même question pour un ordinateur dont la mémoire est constituée de dix circuits mémoire un bit.
- Et pour un ordinateur dont la mémoire est constituée de 34 milliards de tels circuits.

Exercice 2 On veut représenter chacune des sept couleurs de l'arc-en-ciel par un mot binaire, les sept mots devant être distincts et de même longueur. Quelle est la longueur minimale de ces mots ?

Exercice 3 Trouver la représentation en base dix du nombre $(1111\ 1111)_2$.

Exercice 4 Trouver la représentation en base dix du nombre $(1010\ 0100)_2$.

Exercice 5 Trouver la représentation en base dix du nombre $(1011\ 1111)_2$.

Exercice 6 Trouver la représentation en base deux du nombre 1121.

Exercice 7 Trouver la représentation en base deux du nombre 3256.

2 Base 16

Exercice 8 Trouver la représentation base en base 10 de $(ab9)_{16}$

Exercice 9 Trouver la représentation en base deux des nombres $(a7c9)_{16}$ et $(89ec)_{16}$.

Exercice 10 Trouver la représentation en base seize des nombres $(1110\ 1000\ 1001\ 1111)_2$ et $(11\ 1110\ 1010\ 0101)_2$.

3 Vers la représentation des entiers relatifs

Exercice 11 Quelle est la représentation binaire du nombre 57 ? Et celle du nombre 198 ? Soit m un mot de 8 bits, n l'entier naturel représenté en binaire par le mot m , m' le mot obtenu en remplaçant dans m chaque 0 par un 1 et chaque 1 par un 0 et n' l'entier naturel représenté en binaire par le mot m' . Exprimer n et n' comme une somme de puissances de 2, montrer que $n + n' = 255$. Montrer que la représentation binaire du nombre $255 - n$ est obtenue en remplaçant dans celle de n chaque 0 par un 1 et chaque 1 par un 0.

4 Complément à deux

Exercice 12 Avec la première méthode (formule), donner la représentation en complément à deux 8 bits des entiers suivants :

1. 18
2. -27
3. 12
4. -45

Exercice 13 Déchiffrer les nombres représentés en complément à deux 8 bits suivants :

1. 0111 0000
2. 0101 1111
3. 1000 0001
4. 1011 1100

Exercice 14 Représenter le cercle illustrant la représentation des entiers en complément à deux 5 bits.

Exercice 15 Par inversion des bits, donner la représentation en complément à deux 8 bits de $-x$ avec :

1. x représenté par 0110 1110
2. x représenté par 1100 0111
3. $x = 5$
4. $x = 31$

Exercice 16 Poser les opérations suivantes à l'aide des représentations en complément à deux 8 bits des nombres utilisés (vérifier le résultat) en précisant les problèmes pouvant survenir :

1. $88 - 15$
2. $-12 + 11$
3. $123 + 32$
4. $1 - 127$