

TD INFORMATIQUE 01 : REPRÉSENTATION DES NOMBRES
Exercice 1 (*Changement de base*)

1. Passer en base 10 les nombres suivants :

- 1100_2
- 10011001_2
- 15_{16}
- $2EC_{16}$
- 34_8

2. Effectuer les changements de bases suivants :

- 550_{10} vers la base 2
- 1101011101_2 vers la base 16
- $2EC_{16}$ vers la base 8

3. En informatique, “un kibi” (Kio) est équivalent à 2^{10} . Écrire en hexadécimal : 1Kio, 2Kio, 40Kio.

Exercice 2 (*Opération de décalage*)

1. À quoi correspond un décalage à gauche de tous les chiffres en base binaire ?

Ex : $(1011)_2 \rightarrow (10110)_2$

À quoi correspond un tel décalage dans une base b ?

2. Même question pour un décalage à droite (on ne considère que des nombres entiers).

Exercice 3 (*Opérations arithmétiques*)

Dans cet exercice, tous les nombres sont stockés sur 1 octet. Effectuer les opérations suivantes et indiquer si le résultat obtenu est correct.

1. $(10111101)_2 + (0101)_2$
2. $(11010001)_2 + (10111101)_2$
3. $(55)_{16} + (64)_{16}$: faire l’opération en base 16 puis en base binaire.
4. $(111)_2 * (101)_2$
5. $(2A)_{16} * (3)_{16}$

Exercice 4 (*Nombres entiers signés*)

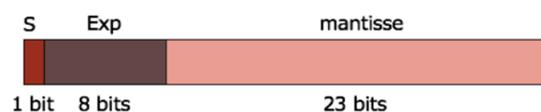
Dans cet exercice, nous adopterons la convention Complément à 2 (CC2) sur un octet. On rappelle que pour cette convention :

$$-N = \bar{N} + 1$$

1. Traduire en binaire CC2 les nombres suivants : -23, -128, 128
2. Passer en décimal les nombres suivants : 10111101 et 11100110
3. Effectuer les opérations suivantes sur 1 octet en CC2.
 - $10 - 3$
 - $0x65 - 0x5A$
 - $82 + 54$
4. Dans quels cas peut-on être sûr qu’une opération est valide en CC2 ?

Exercice 5 (*Virgule flottante*)

On rappelle que la convention standard IEEE-754 (32 bits) est basée sur la représentation suivante :



$$N = (-1)^s 1, m * 2^E$$

avec

- s le bit de signe
- m la mantisse
- E l'exposant non biaisé

1. Donner dans la représentation standard IEEE-754 (32 bits) des nombres suivants.
 - 278
 - $-25,75$
2. Que valent les nombres suivants en décimal ?
 - 1 10000100 1000011100..0
 - 0 10001000 1000000100..0

Exercice 6 (*Stockage de données*)

1. Une image est constituée de $1920 * 1080$ pixels (full HD). Chaque pixel contient l'information du niveau des trois couleurs primaires. Chaque pixel est stocké sur 16 bits. Combien d'octets prend cette image en mémoire ? Commenter.
2. Une vidéo de deux heures en format FULL HD défile à 60 image/secondes. Quelle est la taille de cette vidéo ?
3. Quelle ratio de compression faudrait-il y appliquer pour la stocker dans un DVD Blue Ray (25 Go) ?
4. On voudrait transférer cette vidéo via une ligne ADSL (vitesse de 18 Mbits / s). Combien de temps prendrait le transfert de la vidéo compressée et non compressée ? Faire les mêmes calculs pour une connexion de fibre optique (300 Mbits/s).