

# V - PLANCHE 1

## Exercices

- 1** Le tableau suivant correspond à la représentation binaire en complément à 2 sur 4 bits des entiers signés. Recopier et compléter ce tableau.

Entiers relatifs	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
...	...	...	...	...

- 2**
- Déterminer la représentation binaire en complément à 2 sur un octet des entiers signés : 24 ; -128 ; -2 ; -1 ; -127.
  - Quelle plage d'entiers relatifs peut-on représenter en complément à 2 sur un octet ? Sur 32 bits ?
  - Donner la représentation sur un octet en complément à 2 du nombre représenté en base 10 par -37.
  - Effectuer en binaire l'addition 94 + 38. Quel est l'entier relatif obtenu en considérant qu'il s'agit d'un codage en complément à 2 sur 8 bits ? Comment appelle-t-on ce problème ?
  - Déterminer le codage binaire en complément à 2 sur un octet des entiers 19 et -6, effectuer en binaire l'addition 19 + (-6) et vérifier qu'on obtient le même résultat que  $19 - 6 = 13$  en binaire.
  - Déterminer l'entier représenté en complément à 2 sur un octet par :
- 10000001 ; 11111111 ; 10011100.

- 3** On considère le code python ci-dessous.

Code python

```

1 x = 1.0
2 while x != 0.0:
3     x = x - 0.1

```

Quelle est l'affirmation correcte ?

- L'exécution ne s'arrête jamais.
- À la fin de l'exécution, x vaut -0.000001.
- À la fin de l'exécution, x vaut 0.000001.
- L'exécution s'arrête sur une FloatingPointError.

- 4** Parmi les nombres suivants, quels sont ceux dont la représentation sous forme de nombre flottant peut être écrite de manière exacte avec un nombre fini de chiffres en base 2 ?

1/4 1/6 1/3 1/7 1/8

- 5** Lors de la nouvelle année 2022, un bug du logiciel de messagerie électronique Microsoft Exchange a empêché la livraison de nombreux mails. Le logiciel utilisait un entier signé représenté en complément à deux sur 32 bits pour représenter la date. Les deux premiers chiffres (en partant de la gauche) correspondant à l'année depuis l'an 2000, les deux suivants au mois, etc.

- A l'aide d'une calculatrice, déterminer le plus grand entier qui puisse être représenté en complément à deux sur 32 bits.
- Expliquer pourquoi le bug a eu lieu lors du passage de 2021 à 2022.
- Il a été proposé comme correction de représenter la date à l'aide d'un entier non signé sur 32 bits. En quelle année cela entraînera à nouveau un bug ?

Cette façon de représenter les dates n'est en général pas utilisé car jugée peu efficace et problématique.

**6** Écrire un ensemble de fonctions en python effectuant les opérations suivantes. Les nombres binaires sont représentés sur  $N = 8$  bits par des listes de 8 chiffres 0 ou 1, dont le bit de poids fort est le premier élément de la liste. Vous écrirez avec soin la documentation de chaque fonction et vous écrirez les tests adéquats à l'aide des exemples vus en cours et en exercice. Vous prendrez également soin de gérer les erreurs arithmétiques (dépassement de capacité et résultats erronés par exemple).

- `binaire(n)` : renvoie la représentation binaire de l'entier  $n$  en complément à 2 sur 8 bits ;
- `complement(b)` : renvoie le complément à 2 du nombre binaire  $b$  ;
- `somme(b1, b2)` : renvoie le nombre binaire résultant de l'addition de  $b1$  et de  $b2$  ;
- `difference(b1, b2)` : renvoie le nombre binaire résultant de la soustraction de  $b1$  à  $b2$  ;
- `base10(b)` : renvoie l'entier  $n$  dont  $b$  est la représentation en complément à 2 sur 8 bits.

**7** Donner le codage en ASCII (en base 10), du message suivant ci-dessous (attention à bien respecter le saut de ligne) :

Résultat

```
Hello  
World !
```

**8** On considère la fonction `mystere` dont on donne le code ci-dessous.

Code python

```
1 def mystere (c):  
2     return chr(ord(c) - (ord("A") - ord("a")))
```

**1.** Que renvoie `mystere("p")` ?

**2.** Que permet de faire la fonction `mystere` ?

**9** Recopier et compléter le corps de la fonction suivante :

Code python

```
1 def min_ascii(c):  
2     """ str -> bool  
3         c est une chaîne de caractères  
4         Renvoie True si c est un caractère minuscule, False sinon """  
5  
6     assert min_ascii ("a") == True  
7     assert min_ascii ("A") == False
```

**10** **1.** Une de ces séries d'octets ne correspond pas à un codage UTF-8, laquelle ?

- a.** 11010101 10111111      **c.** 00111011  
**b.** 11110110 10110110 10101010 10010111      **d.** 11101011 10110101

**2.** Quelle affirmation est vraie concernant le codage UTF-8 des caractères ?

- a.** Le codage UTF-8 est sur 1 à 4 octets.      **c.** Le codage UTF-8 est sur 8 bits.  
**b.** Le codage UTF-8 est sur 8 octets.      **d.** Le codage UTF-8 est sur 7 bits.

**3.** Sur combien d'octet sera stocké le message suivant en UTF-8 ?

Ça coûte 2€ !

- a.** 13      **b.** 10      **c.** 17      **d.** 52