

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 1. Déterminer la représentation binaire en complément à 2 sur un octet des entiers signés : 24 ; -128 ; -2 ; -1 ; -127.

2. Quelle plage d'entiers relatifs peut-on représenter en complément à 2 sur un octet ? Sur 32 bits ?

3. Donner la représentation sur un octet en complément à 2 du nombre représenté en base 10 par -37.

4. 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 ?

5. 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.

6. 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 ?

1. L'exécution ne s'arrête jamais.
2. À la fin de l'exécution, x vaut -0.000001.
3. À la fin de l'exécution, x vaut 0.000001.
4. 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.

1. A l'aide d'une calculatrice, déterminer le plus grand entier qui puisse être représenté en complément à deux sur 32 bits.
2. Expliquer pourquoi le bug a eu lieu lors du passage de 2021 à 2022.
3. 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) :

Hello
World !

⚙️ ➤ Résultat

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
- b. 11110110 10110110 10101010 10010111
- c. 00111011
- 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.
- b. Le codage UTF-8 est sur 8 octets.
- c. Le codage UTF-8 est sur 8 bits.
- 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