



## DEVOIR SEMESTRE 1: INFORMATIQUE

Durée : 1h  
Filières : MP1, PC1 et PT1  
Nombre de pages : 2  
Date : 2 Novembre 2023

L'usage des calculatrices est strictement interdit.



### Exercice 1 : (9 points)

Soit un ordinateur qui représente les données sur **1 octet (8bits)**.

1- On veut réaliser de différentes conversions entre les bases décimale, binaire pur (naturel), binaire signé en signe valeur absolue (SVA), binaire signé en complément à 1 (C1) et binaire signé en complément à 2 (C2). Pour cela compléter le tableau suivant :

| Décimale | Binaire pur | Binaire signé (SVA) | Complément à 1 | Complément à 2 |
|----------|-------------|---------------------|----------------|----------------|
| +100     |             |                     |                |                |
| +31      |             |                     |                |                |
| +7       |             |                     |                |                |
| -31      |             |                     |                |                |
| -7       |             |                     |                |                |
| -100     |             |                     |                |                |

**NB :** Toute valeur convertie et ajoutée dans le tableau doit être justifiée.

2- Effectuer l'opération d'addition binaire sur **1 octet** des deux nombres (100-100) en utilisant les trois méthodes de représentations SVA, C1 et C2.

- En déduire la représentation qui donne le résultat correct.
- Pour la représentation en C2, indiquer s'il y a une retenue et un dépassement (débordement).

### Exercice 2 : (5 points)

1- En mémoire, on trouve les deux séquences suivantes formées par **32bits**.

**N1 : 11000010111111110100000000000000**

**N2 : 01000001010110000000000000000000**

- Donner les représentations hexadécimales de N1 et N2.
- Calculer les valeurs décimales correspondantes si on les considère qu'elles représentent deux nombres réels normalisés selon la norme IEEE simple précision.

### Exercice 3 : (6 points)

La suite de Syracuse d'un nombre entier  $a > 1$  est définie par récurrence de la façon suivante :  
 $U_0 = a$  et pour tout entier naturel  $n > 0$  :

$$U_{n+1} = \begin{cases} \frac{U_n}{2} & \text{si } U_n \text{ pair} \\ 3U_n + 1 & \text{si } U_n \text{ impair} \end{cases}$$

Pour tout entier  $a$ , on arrête le calcul dès qu'un terme de la suite vaut 1 ( $U_n=1$ ).

- 1- Ecrire un programme python qui permet de :
  - Saisir un entier  $a > 1$ .
  - Afficher les termes de la suite  $U_n$ .
- 2- Etendre le programme pour qu'il affiche :
  - La valeur du premier terme  $a$ , compris entre 2 et 100, qui donne la séquence de termes la plus longue de la suite  $U_n$ .
  - Le nombre de terme de cette plus longue séquence.

