

DEVOIR SEMESTRE 1**Matière : INFORMATIQUE****Classes : 1^{ère} Année MP, PC et PT****Durée : 1 h**

L'usage des calculatrices est strictement interdit.

Exercice 1:

1. Quelles sont les valeurs minimales et maximales qu'on peut représenter en entier naturel (entier non signé), en signe valeur absolue (SVA) et en complément à 2 (C2) sur 8 bits.
2. Soit le mot binaire 11001011 représenté sur 8 bits. A quel nombre décimal correspond-il si l'on considère qu'il est écrit en utilisant:
 - a. la représentation non signée (entier naturel).
 - b. la représentation signée en signe valeur absolue.
 - c. la représentation signée en complément à deux.
3. Effectuer les opérations d'additions suivantes tout en utilisant la représentation en complément à deux sur 1 octet. Indiquer dans les deux cas s'il y a une retenue ou un dépassement (débordement).

$X = -53 - 75$ et $Y = 53 + 75$

Exercice 2 :

1. Convertissez les nombres réels suivants en valeurs IEEE-754 à virgule flottante simple précision (32bits) : $A = -32.75$ et $B = 18.125$
2. Quelle est la valeur décimale de chacune des représentations binaires (sur 32bits en simple précision) suivantes:
 - a) 0100 0000 1111 0000 0000 0000 0000 0000
 - b) 1100 0010 0000 1110 0000 0000 0000 0000

Exercice 3 :

Soit la suite U_n définie par :

U_0 est un entier positif (avec $3 \leq U_0 \leq 40$).

$$U_n = \frac{U_{n-1}}{2} \text{ si } U_{n-1} \text{ est pair.}$$

$$U_n = 3U_{n-1} + 1 \text{ (sinon).}$$

Cette suite aboutit au cycle redondant formé par les trois termes 4,2,1 à partir d'un certain rang.

Exemple :

Pour $U_0=3$: $U_1=10$, $U_2=5$, $U_3=16$, $U_4=8$, $U_5=4$, $U_6=2$, $U_7=1$, $U_8=4$, $U_9=2$, $U_{10}=1$.

Donc la suite U entre dans un cycle redondant 4,2,1 à partir du 6^{ème} terme (rang=6).

Ecrire un programme Python permettant de :

- saisir un entier $3 \leq U_0 \leq 40$
- déterminer le rang à partir duquel la suite aboutit au cycle redondant 4,2 et 1.

Exercice 4 :

Un entier N formé par quatre chiffres vérifie la relation suivante :

$N = \text{somme des puissances } k^{\text{ème}} \text{ de ses chiffres, avec } 1 \leq k \leq 5$

Exemple

Pour voir si le nombre $N=1634$ vérifie ou non cette propriété on commence par calculer la somme des chiffres à la puissance 1, puis à la puissance 2, puis à la puissance 3, ... :

- $1^1 + 6^1 + 3^1 + 4^1 = 14$ est différent de 1634 alors on continue avec les chiffres à la puissance 2
- $1^2 + 6^2 + 3^2 + 4^2 = 62$ est différent de 1634 alors on continue avec les chiffres à la puissance 3
- $2^3 + 6^3 + 3^3 + 4^3 = 308$ est différent de 1634 alors on continue avec les chiffres à la puissance 4
- $1^4 + 6^4 + 3^4 + 4^4 = 1634$ est égal à 1634 alors **on arrête le traitement et on affiche :**
 $N=1634$ vérifie la propriété et $k=4$

Pour le nombre $N=2114$, voyons s'il vérifie ou pas la propriété :

- $2^1+1^1+1^1+4^1=8$ est différent de 2114 alors on continue avec les chiffres à la puissance 2
- $2^2+1^2+1^2+4^2=22$ est différent de 2114 alors on continue avec les chiffres à la puissance 2
- $2^3+1^3+1^3+4^3=74$ est différent de 2114 alors on continue avec les chiffres à la puissance 2
- $2^4+1^4+1^4+4^4=274$ est différent de 2114 alors on continue avec les chiffres à la puissance 2
- $2^5+1^5+1^5+4^5=1058$ est différent de 2114 alors **on arrête le traitement et on affiche le message : $N=2114$ ne vérifie pas la propriété**

Travail demandé :

Ecrire un programme Python qui permet de saisir un entier N formé par quatre chiffres $1000 \leq N \leq 9999$ et de déterminer si N vérifie la relation donnée.