

## DS d'informatique N°2

*Durée 1h. **Calculatrice interdite.** Quelques questions demandent d'écrire du code python, vous veillerez autant que possible à utiliser une syntaxe valide et à indenter correctement le code (utilisez des lignes verticales pour marquer les différents niveaux d'indentation)*

### Exercice 1 : FONCTIONS

1. Écrire une fonction `cube(x)` qui prend en argument un nombre réel  $x$  et qui renvoie  $x^3$ .
2. Écrire une fonction `volumeSphere(r)` qui prend en argument le rayon  $r$  d'une sphère et renvoie son volume. On utilisera la fonction `cube` définie à la question précédente.
3. Écrire une fonction `maFonction(x)` qui prend en argument un nombre réel  $x$  et qui renvoie la valeur de la fonction

$$f(x) = 2x^3 + x - 5$$

On utilisera à nouveau la fonction `cube` définie plus tôt.

4. Écrire une fonction `volMasseEllipsoide(a,b,c,rho)` qui prend en paramètre les trois demi-axes de l'ellipsoïde ( $a, b, c$ ) et sa masse volumique ( $\rho$ ) et qui renvoie son volume et sa masse. On donne l'expression du volume d'un ellipsoïde :

$$V = \frac{4}{3}\pi abc$$

### Exercice 2 : MANIPULATION DE LISTES

On suppose définie la liste `L`

Écrire les instruction python permettant de :

1. Stocker dans une variable `a` le premier élément de la liste `L`
2. Ajouter l'élément 12 à la fin de la liste `L`.
3. Enlever le 4ème élément de la liste `L`.
4. Créer une liste `L2` composée des éléments de la liste `L` dont l'indice est compris entre 3 et 10 inclus.
5. Créer une liste `L3` composée des éléments de la liste `L` dont l'indice est supérieur ou égal à 4.
6. Créer une liste `L4` composée des éléments de la liste `L` dont l'indice est strictement inférieur à 32.

### Exercice 3 : ENCORE DES FONCTIONS

On considère la fonction suivante :

```
def truc(L):
    S = 0.0
    for i in range(len(L)):
        S = S+L[i]
    return S/len(L)
```

1. La variable `L` est de type `list`, à quoi sert la fonction `len(L)` ?
2. Quelle est la valeur renvoyée par `truc([1,2,3,4,5,6,7,8])` ?
3. Expliquer à quoi sert cette fonction en général.

On considère maintenant la fonction suivante :

```
def machin(L):
    M = truc(L)
    t=0
    for i in range(len(L)):
        if L[i]>M:
            t=t+1
    return t
```

1. Quelle est la valeur renvoyée par `machin([1,2,3,4,5,6,7,8])`
2. À quoi sert cette fonction en général ?

**Exercice 4 : SUITE DE SYRACUSE**

1. Écrire une fonction python **f(n)** qui renvoie la valeur de la fonction  $f$  définie sur  $\mathbb{N}$  par :

$$f(n) = \begin{cases} \frac{n}{2} & \text{si } n \text{ est pair} \\ 3n + 1 & \text{si } n \text{ est impair} \end{cases}$$

2. On définit une suite  $(u_n)$  par la donnée d'un entier  $u_0 \in \mathbb{N}^*$  et la relation de récurrence  $u_{n+1} = f(u_n)$  (c'est la suite de Syracuse). Ecrire une fonction **syracuse(u0, n)** qui prend en argument  $u_0$  et  $n$  et qui retourne la valeur de  $u_n$ .
3. Calculer à la main les termes consécutifs de la suite  $(u_n)$  lorsque  $u_0 = 17$ . On vérifiera qu'à partir d'un certain rang, la suite devient périodique et que l'on rencontre le cycle 4, 2, 1, 4, 2, 1, ...
4. On conjecture que quelle que soit la valeur initiale  $u_0$ , la suite devient périodique et que l'on rencontre le cycle 4, 2, 1. On définit le temps de vol comme le premier indice  $n$  pour lequel  $u_n = 1$  (bien défini si l'on suppose la conjecture vraie). Ecrire une fonction **vol(u0)** qui calcule le temps de vol en fonction de  $u_0$ .