

# Sujet Zéro – 2023 – sujet2

## Exercice 2 (4 points)

Cet exercice est consacré à l'analyse et à l'écriture de programmes récurifs.

1.

- a. Expliquer en quelques mots ce qu'est une fonction récursive.
- b. On considère la fonction Python suivante :

Numéro de lignes	Fonction <code>compte_rebours</code>
1	<code>def compte_rebours(n):</code>
2	<code>    """ n est un entier positif ou nul """</code>
3	<code>    if n &gt;= 0:</code>
4	<code>        print(n)</code>
5	<code>        compte_rebours(n - 1)</code>

L'appel `compte_rebours(3)` affiche successivement les nombres 3, 2, 1 et 0. Expliquer pourquoi le programme s'arrête après l'affichage du nombre 0.

2. En mathématiques, la factorielle d'un entier naturel  $n$  est le produit des nombres entiers strictement positifs inférieurs ou égaux à  $n$ . Par convention, la factorielle de 0 est 1. Par exemple :

- la factorielle de 1 est 1
- la factorielle de 2 est  $2 \times 1 = 2$
- la factorielle de 3 est  $3 \times 2 \times 1 = 6$
- la factorielle de 4 est  $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24...$

Recopier et compléter sur votre copie le programme donné ci-dessous afin que la fonction récursive `fact` renvoie la factorielle de l'entier passé en paramètre de cette fonction.

Exemple : `fact(4)` renvoie 24.

Numéro de lignes	Fonction <code>fact</code>
1	<code>def fact(n):</code>
2	<code>    """ Renvoie le produit des nombres entiers</code>
3	<code>    strictement positifs inférieurs à n """</code>
4	<code>    if n == 0:</code>
5	<code>        return à compléter</code>
6	<code>    else:</code>
7	<code>        return à compléter</code>

3. La fonction `somme_entiers_rec` ci-dessous permet de calculer la somme des entiers, de 0 à l'entier naturel  $n$  passé en paramètre.

Par exemple :

- Pour  $n = 0$ , la fonction renvoie la valeur 0.
- Pour  $n = 1$ , la fonction renvoie la valeur  $0 + 1 = 1$ .
- ...
- Pour  $n = 4$ , la fonction renvoie la valeur  $0 + 1 + 2 + 3 + 4 = 10$ .

Numéro de lignes	Fonction <code>somme_entiers_rec</code>
1	<code>def somme_entiers_rec(n):</code>
2	<code>    """ Permet de calculer la somme des entiers,</code>
3	<code>    de 0 à l'entier naturel n """</code>
4	<code>    if n == 0:</code>
5	<code>        return 0</code>
6	<code>    else:</code>
7	<code>        print(n) #pour vérification</code>
8	<code>        return n + somme_entiers_rec(n - 1)</code>

L'instruction `print(n)` de la ligne 7 dans le code précédent a été insérée afin de mettre en évidence le mécanisme en œuvre au niveau des appels récursifs.

- a. Écrire ce qui sera affiché dans la console après l'exécution de la ligne suivante :
- ```
res = somme_entiers_rec(3)
```
- b. Quelle valeur sera alors affectée à la variable `res` ?
4. Écrire en Python une fonction `somme_entiers` non récursive : cette fonction devra prendre en argument un entier naturel  $n$  et renvoyer la somme des entiers de 0 à  $n$  compris. Elle devra donc renvoyer le même résultat que la fonction `somme_entiers_rec` définie à la question 3.
- Exemple : `somme_entiers(4)` renvoie 10.