

Exercice 1

1. Écrire une fonction **récurive** qui calcule la somme des éléments d'une liste de nombre passée en argument.
On conviendra que la fonction devra renvoyer 0 si la liste est vide.
2. On dit qu'une chaîne de caractères est un **palindrome** si elle lit de la même manière de gauche à droite et de droite à gauche. *Par exemple, **ressasser** est un palindrome mais **ressasse** ne l'est pas.*
Écrire une fonction **récurive** qui renvoie **True** si la chaîne de caractères passée en argument est un palindrome et **False** dans le cas contraire.
3. Recopier et compléter le code ci-dessous afin d'écrire une fonction **récurive** qui prend en argument un entier naturel non nul n et qui renvoie la liste de toutes les listes de permutations des entiers de 1 à n .
*Par exemple **permutations(3)** renverra $[[3, 2, 1], [2, 3, 1], [2, 1, 3], [3, 1, 2], [1, 3, 2], [1, 2, 3]]$.*

```
def permutations(n):
    if n == 1:
        return ...
    L = ...
    for p in permutations(n-1):
        for k in range(...):
            L.append(p[:k] + ... + ...)
    return L
```

Exercice 2

1. On considère deux variables aléatoires indépendantes X et Y suivant respectivement les lois exponentielles de paramètre $\lambda > 0$ et $\mu > 0$. On notera F_X et F_Y les fonctions de répartition des variables aléatoires X et Y .
 - a. Montrer que la variable aléatoire $-X$ est une variable à densité. Déterminer une densité g de $-X$.
 - b. Montrer que la fonction h ci-dessous est une densité de la variable aléatoire $Z = Y - X$:

$$h : x \mapsto \begin{cases} \frac{\lambda\mu}{\lambda + \mu} e^{\lambda x} & \text{si } x < 0 \\ \frac{\lambda\mu}{\lambda + \mu} e^{-\mu x} & \text{si } x \geq 0. \end{cases}$$

- c. Montrer que Z admet une espérance et une variance, qu'on calculera.
- d. Écrire en Python une fonction prenant en argument deux réels supposés strictement positifs ℓ et m (représentant λ et μ) et qui simule la réalisation de la variable $|Z|$.
- e. Déterminer la loi de $|Z|$ lorsque $\lambda = \mu$.
- f. Montrer que la loi conditionnelle de la variable aléatoire $|Z|$ sachant $[X \leq Y]$ est une loi exponentielle dont on précisera le paramètre.

* *
*