TP 6
Exercices divers

Exercice 1 - Un tri naïf : le tri par bulles. Etant donné une liste L de nombres, voici un algorithme de tri très naïf :

- On parcourt la liste du début à la fin, si deux éléments consécutifs, aux places j et $j+1$, vérifient $L[j+1] < L[j]$, on les permute. A la fin de ce parcours, le plus grand élément de L est « remonté » (tel une bulle) à la dernière place.
- On réapplique ce procédé jusqu'à ce que la liste soit triée dans l'ordre croissant. Si n est la longueur de la liste, noter qu'il suffit d'appliquer n fois le parcours décrit ci-dessus.

On rappelle qu'on peut affecter simultanément à deux variables u et v les valeurs a et b avec la ligne de code $u, v = a, b$

On rappelle aussi qu'on peut modifier une liste « en place » grâce à la commande $L[i] = x$, qui remplace l'élément d'indice i par x sans créer de nouvelle liste.

1. Donner les listes produites successivement lorsque l'algorithme est appliqué à la liste initiale $L = [2, 1, 4, 0]$.

2. Ecrire une fonction Tri_bulle qui prend en argment une liste et la trie par l'algorithme décrit ci-dessus.
Bonus : votre fonction indiquera en outre le nombre de permutations ayant eu lieu dans la liste.

Exercice 2 - Méthode de Newton. On se donne une fonction $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$, dont on cherche à calculer un point d'annulation c'est-à-dire une solution de l'équation $f(x) = 0$. On va mettre en place la méthode de Newton, vue en cours de maths.

On suppose que la fonction f et sa dérivée f' ont été codées, et sont notées en python f et fp. Proposer une fonction $Newton(a, E)$ qui calcule les valeurs de la suite définie par la méthode de Newton :

$$u_{n+1} = u_n - \frac{f(u_n)}{f'(u_n)} \quad \text{et} \quad u_0 = a,$$

jusqu'à ce que $|u_n| < E$.

Bonus : on ajoutera un critère d'arrêt au cas où ce critère n'est pas atteint : on limitera l'algorithme à 100 itérations au maximum. La fonction renverra la dernière valeur calculée.