

## Feuille de TD n°3 : les tris

**Exercice 1.** Écrire un algorithme qui prend en entrée une liste  $L$  de nombres, et qui renvoie « trié » si la liste est triée et « non-triée » sinon. Combien de comparaisons effectuez-vous ?

**Exercice 2.** Écrire un algorithme qui prend en entrée une liste et qui la trie en ordre croissant, en utilisant le tri à bulles.

**Exercice 3.** Écrire un algorithme qui prend en entrée deux listes triées, et qui renvoie une liste triée contenant les éléments des deux listes (on pourra par exemple suivre la méthode décrite en cours).

**Exercice 4.** On se donne l'algorithme suivant.

**Algorithme**  $\text{Partition}(L)$  :

```
n = len(L)
pivot ← L[n - 1]
k ← 0
pour i de 0 à n - 1 :
    | si L[i] < pivot :
        | L[k], L[i] ← L[i], L[k]
        | k ← k + 1
L[k], L[n - 1] ← L[n - 1], L[k]
Renvoyer L.
```

1. Décrire les listes que l'on obtient lorsque l'on applique cet algorithme à la liste  $[6, 5, 2, 1, 3, 4]$  ?
2. Que renvoie cet algorithme ? Le démontrer.

**Exercice 5.** 1. Soit  $L$  une liste d'entiers triée et  $a \in \mathbb{Z}$ . On dit que l'on place  $a$  dans  $L$  lorsque l'on crée la liste triée  $L'$  contenant  $a$  et tous les éléments de  $L$ . Proposer une méthode pour placer  $a$  dans  $L$ .

2. On place  $a$  dans  $L$  comme suit. Soit  $n$  la longueur de  $L$ . On commence par comparer  $L[n - 1]$  et  $a$ , si  $a < L[n - 1]$ , on compare  $L[n - 2]$  et  $a$  etc. Écrire un programme prenant en entrée une liste triée et un entier  $a$  et qui place  $a$  dans  $L$ .
3. Montrer que pour trier une liste  $L = [a_0, \dots, a_{n-1}]$  par insertion, on peut le faire en utilisant  $n - 1 + \text{inv}(L)$  comparaisons, où  $\text{inv}(L) = |\{(i, j) \in \llbracket 0, n - 1 \rrbracket \mid i < j, a_j < a_i\}|$  (on pourra compter le nombre de comparaisons nécessaires pour placer  $a$  dans  $L$  pour la méthode précédente).

**Exercice 6.** On dispose d'une fonction **randint**, qui prend en entrée deux entiers  $a, b$  tels que  $a \leq b$  et qui renvoie un nombre choisi « aléatoirement » dans  $\llbracket a, b \rrbracket$ .

1. Écrire un programme qui prend en entrée trois entiers  $a, b, n$ ,  $a \leq b$ ,  $n \geq 0$  et qui renvoie une liste « aléatoire » de  $n$  éléments à valeurs dans  $\llbracket a, b \rrbracket$ .
2. On propose l'algorithme suivant, qui prend en entrée trois entiers  $a, b, n$ ,  $a \leq b$ ,  $n \geq 0$  et qui renvoie une liste triée de  $n$  nombres aléatoires compris entre  $a$  et  $b$  :

**Algorithme**  $\text{liste\_triée}(a, b, n)$  :

```
L = []
pour i de 0 à n - 1 :
    | x ← randint(a, b)
    | a ← b
Renvoyer L
```

Est-ce que toutes les listes triées ont la même probabilité de sortir avec cet algorithme (on pourra raisonner sur des exemples) ?