

IC Devoir 5 - Vendredi 12 avril

Exercice 1 Tri par comptage

Méthode

→ Le tri par comptage consiste à :

- sachant que les éléments d'une liste sont dans $\llbracket 0, N \rrbracket$, on dénombre les éventuels 0, les 1, ... les N.
- on construit une liste comportant autant de 0 suivis d'autant de 1, ... et d'autant de N que la liste de départ.

Soit $N \in \mathbb{N}^*$. On considère que les éléments de la liste L sont dans $\llbracket 0, N \rrbracket$.

1. Donner le script d'une fonction `stat(L,N)` qui retourne une liste de $N + 1$ éléments contenant à la position k le nombre d'occurrences de k dans L.

stat([1,0,0,2,1],3) retourne [2,2,1,0]

2. Que retournerait l'appel `stat([2,1,1,0,1,4],4)` ?

3. Donner le script d'une fonction `tri_comptage(L,N)` qui retourne une liste triée associée à L.

4. Définir un invariant de boucle de la boucle principale de `stat`.

5. Définir un invariant de boucle de la boucle principale de `tri_comptage`.

6. Étudier la complexité temporelle de `tri_comptage`.

Exercice 2

1. Considérons la fonction g suivante :

```
def g(e,L,pos):
    if pos==-1:
        return [e]+L
    elif e>=L[pos]:
        return L[:pos+1]+[e]+L[pos+1:]
    else:
        return g(e,L,pos-1)
```

Décrire le suivi récursif de g pour $L=[1,1,3,5,4,3,1]$:

Entrées	Sorties
e=2,L,pos=4	
⋮	⋮

2. Décrire le fonctionnement du tri par insertion.

3. Compléter la fonction suivante qui réalise ce tri ou proposer un script de votre choix :

```
def tri(L):
    for i in range(...):
        e=L.pop(i)
        ...
    return L
```

Exercice 3

Lister les tris que vous connaissez et pour chacun :

- Donner un rapide descriptif
- Donner sa complexité dans le meilleur des cas avec la description d'une liste correspondant à cette situation.
- Donner sa complexité dans le pire des cas avec la description d'une liste correspondant à cette situation.
- Préciser si le tri est au programme ou pas.

Exercice 4

1. Le script suivant met en oeuvre la méthode de dichotomie. Identifier la problématique étudiée.

```
def d(p):
    a,b=0,2
    while b-a>2*p:
        c=(a+b)/2
        if (np.exp(c)-2)*(np.exp(a)-2)>0:
            a=c
        else:
            b=c
    return (a+b)/2
```

2. Donner une version récursive de la méthode de dichotomie dans le cas général : `dicho_r(f,a,b,p)` retourne une approximation d'une solution sur $[a,b]$ de l'équation

$$f(x) = 0$$

On suppose que $f \in \mathcal{C}([a,b])$ et $f(a)f(b) \leq 0$.