

# TD 2 : Analyse de Programmes et Récursivité (suite)

7 novembre 2023

## Exercice 1

Pour chacune des fonctions de l'exercice 22 du TP3 :

- a) Ecrire en pseudo-code une version itérative de l'algorithme.
- b) Montrer que la fonction termine.
- c) Montrer que la fonction (itérative) est correcte.
- d) Calculer la complexité de la fonction.

## Exercice 2

On considère le programme suivant :

programme(n) :

```
j = 0
pour i1 de 1 à n
    pour i2 de 1 à n*n
        j = j + 1
```

```
a = 0
tant que a*a*a < n*n
    j = j + 1
    a = a + 1
```

renvoyer j

- 1) Quelle est l'ordre de grandeur du coût de la première boucle ? De la deuxième boucle ?
- 2) Quel est l'ordre de grandeur de la complexité du programme ?

## Exercice 3

On considère les fonctions de l'exercice 22 du TP3 (cf corrigé). Pour chacune de ces fonctions :

- a) Montrer que la fonction termine.
- b) Montrer que la fonction (itérative) est correcte.
- c) Calculer la complexité de la fonction.

## Exercice 4

Le tri à bulles est un algorithme de tri qui fonctionne de la façon suivante. Soit une liste de taille  $n$  :

- On parcourt la liste en comparant les paires d'éléments consécutifs  $L_i$  et  $L_{i+1}$  : si  $L_i > L_{i+1}$ , on intervertit les deux valeurs dans la liste.
- Une fois le parcours de la liste terminé, on réitère la procédure sur la sous-liste constituée des  $n - 1$  premiers éléments, puis sur la sous-liste des  $n - 2$  éléments, etc. jusqu'à la sous-liste contenant seulement les 2 premiers éléments.

- 1) Ecrire l'algorithme du tri à bulles en pseudo-code.
- 2) Calculer la complexité de l'algorithme.
- 3) Montrer que l'algorithme termine.
- 4) Montrer que l'algorithme est correct.

### **Exercice 5**

- 1) Calculer la complexité dans le pire cas du tri par insertion défini dans l'exercice 23 du TP3.
- 2) Calculer la complexité dans le pire cas du tri fusion défini dans l'exercice 24 du TP3.
- 3) Calculer la complexité dans le pire cas du tri rapide défini dans l'exercice 25 du TP3.