

## Examen de rattrapage

(Durée 1h30 mn)

### Exercice 1 :

Soient deux fonctions  $f(n)$  et  $g(n)$  de  $\mathbb{N}$  dans  $\mathbb{R}^*$  telles que, pour tout  $n$ ,  $f(n) < g(n)$ . Est-ce que  $O(g(n) - f(n))$  est toujours égal à  $O(g(n))$ ? Si oui démontrez-le; si non donnez un contre exemple

### Exercice 2 :

Soient 2 programmes A et B qui utilisent 2 algorithmes différents pour résoudre le même problème, à savoir trier une liste de N objets.

Le programme A a besoin d'un temps  $t = 10000 * N$  pour trier la liste.

Le programme B a besoin d'un temps  $t = 2 * N^2$  pour trier la même liste.

- Quel programme est plus rapide pour trier une liste de 5 objets ?
- Pour quelles valeurs de N le programme A est plus rapide que le B?

### Exercice 3 :

Soit A un tableau d'entiers.

- Ecrire une fonction itérative qui retourne un couple (min, max) représentant le min et le max de A avec un minimum possible de comparaisons. Donnez le nombre exact de comparaisons effectuées.
- Ecrire une fonction récursive équivalente. Donnez la complexité.

### Exercice 4 :

Soit A un tableau de n composants entiers.

- Ecrire un algorithme qui détermine le  $k^{\text{ème}}$  plus grand élément de A.
- Donner un invariant de boucle pour cet algorithme
- Prouver sa validité. Donner sa complexité
- Ecrire une solution récursive pour le même problème et donner sa complexité.

Bon courage