

Centre Universitaire de Mila
Institut des sciences et de la technologie
Département de mathématiques et informatique

Master 1 I2A

Année : 2022/2023

Matière : Algorithmique avancée et complexité

TD 1

Exercice 1 :

Calculer la complexité des trois algorithmes suivants :

Algorithme 1.

```
S ← 0;
Pour i = 1 à n faire
    S ← S + i;
FinPour
retourner S;
```

Algorithme 2.

```
S ← 0;
Pour i = 1 à n faire
    Pour j = i à n faire
        S ← S + j;
    FinPour
FinPour
retourner S;
```

Algorithme 3.

```
Entrées: T : tableau d'entiers trié ; S : entier;
Min ← 0; Max ← |T|; trouver ← faux;
Tant que (non trouver Et Min < Max) faire
    Avg ← partieEntière ((Min + Max) / 2);
    Si (T[Avg] == S) alors
        Trouver ← vrai;
    Sinon
        Si(T[Avg] < S) alors
            Min ← Avg + 1;
        Sinon
            Max ← Avg - 1;
    FinSi
FinSi
FinPour
retourner trouver;
```

Exercice 2 :

1. Donner l'ordre de grandeur des fonction suivantes :

1) $f(n) = n^6 - n + 1$;

2) $f(n) = n^{10} + 3$;

3) $f(n) = n^2 + n \times 20$;

4) $f(n) = 10! \times n + 4n^3$;

5) $f(n) = 1000n^4 + 2 \times n!$

6) $f(x) = 7n^9 + 3^n + 157 + 2n + 5\log(n)$;

7) $f(n) = 7^n + 4^n$;

2. Dire si chacune des affirmations suivantes est vraie ou fausse :

A1 : $n \in O(n)$?

A2 : $4n^2 \in O(n^3)$?

A3 : $n \times \log(n) \in O(n)$?

A4 : $n \in O(n \times \log(n))$?

A5 : $n + \log(n) \in O(n)$?

A6 : $100n^2 + n + 5 \in O(n^2)$?

A7 : $7^n \in O(6^n)$?

A8 : $6^n \in O(7^n)$?

Exercice 3 :

On veut implémenter une table de hachage (de taille n) pour stocker des nombres entiers (qui sont inférieurs à $n/2$), et on considère l'adressage ouvert avec un sondage linéaire pour gérer les collisions.

- 1) Proposer une fonction de hachage ;
- 2) Ecrire l'algorithme qui implémente l'insertion d'un entier dans cette table ;
- 3) Ecrire l'algorithme qui cherche si un entier existe dans cette table ou non ;
- 4) Ecrire l'algorithme qui permet de supprimer un entier de cette table.