

TD4 : Complexité temporelle

Rappel :

Liste des opérations élémentaires :

- Les opérations arithmétiques (+, -, *, /)
- Les affectations (a = 2;)
- Les tests logiques (==, <, >, ...)

Ordre de grandeur :

- $O(1)$: Constante
- $O(\lg n)$: Logarithmique
- $O(n)$: Linéaire
- $O(n^k)$: Polynomiale (k constante)
- $O(k^n)$: Exponentiel (k constante)
- $O(n!)$: Factoriel (TSP, VRP)

Trouver l'ordre de grandeur :

```
for(int j= 1; j <= n; j++){  
  for(int i = 1; i <= n; i++){  
    int a = i + j ;  
    a = a * 3 ;  
    System.out.println(a);  
  }  
}
```

5 opérations ne dépend pas de n --> $O(1)$

$O(n)$

$O(n^2)$

Pour les exemples suivants, donner leur algorithme et leur complexité temporelle en ordre de grandeur.

1) Test de primalité

Le but : Tester si un entier est un nombre premier.

Principe : Tester pour chaque valeur plus petite que sa racine, si elle est un dénominateur valide

2) La recherche par dichotomie

Le but : la recherche d'un élément dans un tableau d'entier **triés**.

1	3	4	14	34	45	48	54	63	86	94
---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----

Principe pour trouver un élément :

- 1) On regarde celui du "milieu" du tableau à chaque étape :
 - a. On s'arrête si c'est le bon
 - b. On explore la moitié inférieure si l'élément cherché est plus petit que celui au milieu
 - c. On explore la moitié supérieure si l'élément cherché est plus grand que celui au milieu

Exemple chercher 14 :

1	3	4	14	34	45	48	54	63	86	94
---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----

$14 < 45$

1	3	4	14	34	45	48	54	63	86	94
---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----

1	3	4	14	34
---	---	---	----	----

$14 > 4$

1	3	4	14	34
---	---	---	----	----

14	34
----	----

14 trouvé

3) Enumération des solutions pour TSP

Une solution est une liste ordonnée de tous les clients :

1	3	4	7	2	9	10	5	11	8	6
---	---	---	---	---	---	----	---	----	---	---

Principe : L'ensemble des solutions correspond à l'ensemble des permutations existantes pour la liste des clients. Il suffit donc de toutes les listées.