
	<b>Séquence 9</b>	<b>1 / 2</b>
	<b>Recherche dichotomique</b> <b>Principe</b>	

## 1 Objectif

Optimiser la recherche d'un élément dans une liste.

## 2 Définition du mot dichotomie

Le mot **dichotomie** vient du grec ancien « **dikhotomia** » qui signifie « couper en deux ».

## 3 Problème posé

Nous souhaitons rechercher l'élément 5 dans le tableau trié  $T = [1, 2, 5, 9, 10, 14, 17, 24, 41]$ .

Avec une recherche séquentielle ou recherche par balayage, on parcourt la liste du début à la fin en comparant chaque valeur à l'élément recherché.

Dans le pire de cas, on parcourt la liste entièrement (cas où l'élément recherché est en dernière position).

La recherche dichotomique permet d'améliorer la performance de recherche en utilisant à la base une liste triée.

## 4 Principe de la recherche dichotomique

On recherche un élément dans un tableau trié par ordre croissant :

- Si le tableau est vide : répondre négativement, la recherche est finie.
- Sinon, trouver la valeur la plus centrale du tableau et comparer cette valeur centrale à l'élément recherché :
  - Si la valeur centrale est celle recherchée : retourner l'indice de cette valeur, la recherche est finie.
  - Si la valeur centrale est strictement plus petite que l'élément recherché, reprendre la procédure avec la seconde moitié du tableau (celle à droite de la valeur centrale).
  - Sinon, reprendre la procédure avec la première moitié du tableau (celle à gauche de la valeur centrale).

### 4.1 Exemple 1 : recherche de l'élément 5 dans le tableau trié $T = [1, 2, 5, 9, 10, 14, 17, 24, 41]$ .

Pour rechercher l'indice de la valeur centrale on prend la **partie entière** de :

$(\text{indice\_min} + \text{indice\_max}) / 2$  c'est-à-dire  $(\text{indice\_min} + \text{indice\_max}) // 2$ .

Au début,  $\text{indice\_min} = 0$  et  $\text{indice\_max} = 8$  donc  $\text{indice\_central} = 4$ .

**Etape 1 :** la valeur centrale est 10 :  $[1, 2, 5, 9, \mathbf{10}, 14, 17, 24, 41]$  et  $10 > 5$  donc l'élément 5 est à rechercher dans la partie gauche du tableau :  $[1, 2, 5, 9, \dots]$ .

$\text{indice\_min} = 0$

$\text{indice\_max} = \text{indice\_central} - 1 = 3$  donc  $\text{indice\_central} = 1$  (= partie entière de  $3/2$ )

**Etape 2 :** on prend donc comme valeur centrale : 2 :  $[1, \mathbf{2}, 5, 9, \dots]$  et  $2 < 5$  donc 5 est à rechercher dans la partie du tableau  $[\dots, 5, 9, \dots]$ .

$\text{indice\_min} = \text{indice\_central} + 1 = 2$

$\text{indice\_max} = 3$  donc  $\text{indice\_central} = 2$  (= partie entière de  $5/2$ )

**Etape 3 :** on prend donc comme valeur centrale 5. La valeur centrale est celle recherchée. On retourne son indice : 2.

**4.2 Exemple 2 : recherche de l'élément 35 dans le tableau trié  $T = [1, 2, 5, 9, 10, 14, 17, 24, 41]$ .**

**Etape 1** : valeur centrale = 10 :  $[1, 2, 5, 9, 10, 14, 17, 24, 41]$  et  $10 < 35$ . On poursuit la recherche dans la partie droite du tableau :  $[\dots, 14, 17, 24, 41]$

**Etape 2** : valeur centrale = 17 :  $[\dots, 14, 17, 24, 41]$  et  $17 < 35$ . On poursuit la recherche dans la partie droite du tableau :  $[\dots, 24, 41]$

**Etape 3** : valeur centrale = 24 :  $[\dots, 24, 41]$  et  $24 < 35$ . On poursuit la recherche dans la partie droite du tableau :  $[\dots, 41]$ .

**Etape 4** : valeur centrale = 41 :  $[\dots, 41]$  et  $41 > 35$ . La recherche s'arrête.

Il suffit donc de 4 étapes pour conclure que 35 n'est pas dans ce tableau de taille 9, au lieu de 9 dans la recherche séquentielle.

**5 Exemple d'un programme de recherche dichotomique en Python :**

```
def recherche_dicho(elem, T): #T tableau trié, ordre croissant
    indice_début = 0
    indice_fin = len(T)-1
    while indice_début <= indice_fin:
        indice_centre = (indice_début + indice_fin)//2
        valeur_centrale = T[indice_centre]
        if elem == valeur_centrale:
            return indice_centre
        elif elem < valeur_centrale:
            indice_fin = indice_centre - 1
        else:
            indice_début = indice_centre + 1

    return None
```

**6 Travail demandé**

**Question 1.** Pour chacun des exemples donnés ci-dessus, **représenter** graphiquement le principe de la recherche dichotomique en utilisant le tableau de base donné ci-dessous :

**Etape 1**

1	2	5	9	10	14	17	24	41
---	---	---	---	----	----	----	----	----

**Etape 2**

1	2	5	9	10	14	17	24	41
---	---	---	---	----	----	----	----	----

...

**Question 2.** **Implanter** (écrire le programme correspondant) l'algorithme donné ci-avant. **Valider** votre programme.

**Question 3.** **Modifier** votre programme afin de partir d'une liste non triée. **Rechercher** l'instruction qui permet de trier une liste.