

Exercices : Algorithmes de tri sur les tableaux

Exercice 1

Compléter les lignes vides correspondant aux différentes étapes de la méthode de tri par insertion.

Tableau initial	59	46	54	89	17	65	66	12	34	22
Passage 1 dans la boucle	46	59	54	89	17	65	66	12	34	22
Passage 2 dans la boucle	46	54	59	89	17	65	66	12	34	22
Passage 3 dans la boucle	46	54	59	89	17	65	66	12	34	22
Passage 4 dans la boucle	17	46	54	59	89	65	66	12	34	22
Passage 5 dans la boucle	17	46	54	59	65	89	66	12	34	22
Passage 6 dans la boucle	17	46	54	59	65	66	89	12	34	22
Passage 7 dans la boucle	12	17	46	54	59	65	66	89	34	22
Passage 8 dans la boucle	12	17	34	46	54	59	65	66	89	22
Passage 9 dans la boucle	12	17	22	34	46	54	59	65	66	89

Exercice 2

On rappelle ci-contre l'algorithme du tri par insertion.

On l'exécute sur un tableau de taille 8.

- Dans le pire des cas, combien de fois est exécutée l'instruction (♦) ?
On pourra s'aider du schéma d'une matrice 8 x 8 à colorier (avec i = indice de ligne et j = indice de colonne).

```

i = 1
while i < taille(tableau):
    valeur_a_inserer = tableau[i]

    j = i
    while j > 0 and valeur_a_inserer < tableau[j-1] :
        T[j] = T[j-1] (♦)
        j = j - 1

    T[j] = valeur_a_inserer

    i = i + 1
    
```

		j							
		0	1	2	3	4	5	6	7
i	0								
	1								
	2								
	3								
	4								
	5								
	6								
	7								

- Pour quels tableaux de taille 8 le pire des cas se produit-il ? **Pour les tableaux initialement triés par ordre décroissant**
- Peut-on trouver un tableau de taille 8 tel que l'instruction (♦) n'est jamais exécutée ? **Pour un tableau initialement trié**

On obtient 1+2+3+4+5+6+7 = 28 fois l'exécution

Exercice 3

Compléter les lignes vides correspondant aux différentes étapes de la méthode de tri par sélection.

Tableau initial	53	66	34	89	17	65	66	12	34	22
Passage 1 dans la boucle	12	66	34	89	17	65	66	53	34	22
Passage 2 dans la boucle	12	17	34	89	66	65	66	53	34	22
Passage 3 dans la boucle	12	17	22	89	66	65	66	53	34	34
Passage 4 dans la boucle	12	17	22	34	66	65	66	53	89	34
Passage 5 dans la boucle	12	17	22	34	53	65	66	66	89	34
Passage 6 dans la boucle	12	17	22	34	34	53	66	66	89	65
Passage 7 dans la boucle	12	17	22	34	34	53	65	66	89	66
Passage 8 dans la boucle	12	17	22	34	34	53	65	66	89	66
Passage 9 dans la boucle	12	17	22	34	34	53	65	66	66	89
Passage 10 dans la boucle	12	17	22	34	34	53	65	66	66	89

Remarque : on voit que le dernier passage dans la boucle ne sert à rien

Exercice 4

On rappelle ci-contre l'algorithme du tri par sélection.

On l'exécute sur un tableau de taille 8.

```

i= 0
while i < taille(tableau):

    j_min = i
    j = j_min + 1

    while j < taille(tableau) :
        if tableau[j] < tableau[j_min] :
            j_min = j
            j = j + 1 (♦)

    tableau[i], tableau[j_min] = tableau[j_min], tableau[i]
    i= i + 1
    
```

1. Dans le pire des cas, combien de fois est exécutée l'instruction (♦) ?
On pourra s'aider du schéma d'une matrice 8 x 8 à colorier (avec i = indice de ligne et j = indice de colonne).

		j							
		0	1	2	3	4	5	6	7
i	0								
	1								
	2								
	3								
	4								
	5								
	6								
	7								

2. Pour quels tableaux de taille 8 le pire des cas se produit-il ?
pour tous les tableaux
3. Peut-on trouver un tableau de taille 8 tel que l'instruction (♦) n'est jamais exécutée ?
non

Exercice 5

Sur sa machine, Émilie a implémenté un algorithme prenant en entrée des tableaux de taille n et ayant un coût quadratique dans le pire des cas.

On admet que le temps d'exécution est quadratique comme le coût et qu'il n'y a pas de problème de surcharge de la mémoire. (*)

- 1) Sur un tableau d'entiers de taille 250 son algorithme s'est exécuté en 90 ms.
Quel sera approximativement le temps d'exécution sur un tableau d'entiers de taille 50 000 ?
 $50\,000/250 = 200$: le tableau d'entiers est 200 fois plus grand.
Le temps d'exécution sera environ $200^2=40000$ fois plus long.
Soit $40\,000 \times 90 = 3\,600\,000$ ms = 3 600 s = 1 heure

- 2) Pour quelle taille de tableau d'entiers l'exécution prendra-t-elle dans le pire des cas une journée environ ?
Il faut un temps d'exécution environ 24 fois plus long.
Soit une taille de tableau $\sqrt{24} \approx \sqrt{25} \approx 5$ fois plus grande.
Soit un tableau de taille 250 000.

- 3) Émilie effectue un test avec un tableau d'entiers de taille 250 000. Le temps d'exécution est de 2,324 secondes. Donner une explication possible.
Le tableau qu'elle a donné en entrée est un cas très favorable.

(*) : en réalité on ne passe pas aussi simplement de la complexité algorithmique au temps d'exécution sur machine.