

Algorithmique 2 - Tri par sélection

Une présentation dynamique : <https://www.tice-education.fr/index.php/tous-les-articles-er-ressources/codage/1129-les-methodes-de-tri> (à télécharger)

Animation pour illustrer : <https://youtu.be/Aq2E47uU2ao>

Le tri par sélection, dans lequel on part du premier élément E0 que l'on échange avec le plus petit des éléments restants, et ainsi de suite ...

1. Trace avec un exemple :

On utilise deux boucles, celle qui teste tous les éléments en partant du premier, et celle qui cherche le plus petit des éléments restants

Liste de 6 éléments						i	J de .. à ...		Nombre de tests réalisés	Plus petit	Inversion
2	1	8	3	0	7	0	1	5	5+1	0	L[0] ↔ L[4]
0	1	8	3	2	7	1	2	5	4	2	non
0	1	8	3	2	7	2	3	5	3	2	L[2] ↔ L[4]
0	1	2	3	8	7	3	4	5	2	7	non
0	1	2	3	8	7	4	5	5	1	7	L[4] ↔ L[5]
0	1	2	3	7	8						

→ Besoin n-1 passage pour trier les n éléments de la liste et à chaque passage n-j comparaisons

2. Ecrire la spécification :

Spécification :

#Précondition : N ≥ 0, T est une liste de N entiers

Action : Trier (T)

#Postcondition : Tout élément de T ≤ à son suivant dans T

2. Ecrire l'algorithme

L'algorithme :

Entrée : liste, liste de N entiers

Début

Pour i ← 0 à nombre d'éléments de la liste

max ← i

Pour j ← i+1 à nombre d'éléments de la liste):

Si liste(j) < liste(max) :

max ← j

Fin Si

tmp ← liste(i)

liste(i) ← liste(max)

liste(max) ← tmp

Fin Pour

Afficher liste

Fin

INVARIANT : `tab[0,i]` est triée à la sortie de la boucle mais n'apparaît pas dans le prog => proposer en assert ?

VARIANT : Dans la deuxième boucle for, `i` croit de 1 jusqu'au dernier élément de la liste

3. Programmer une fonction de tri par sélection en python Voir PJ

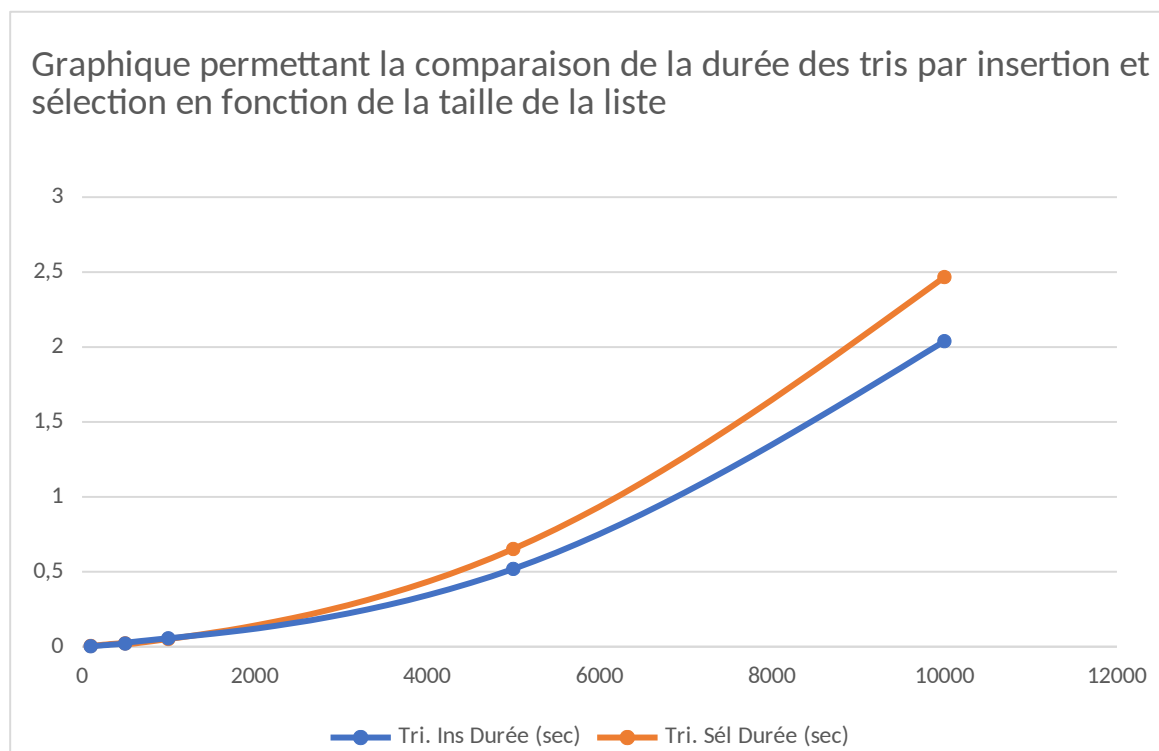
(4. Ajouter un compteur pour dénombrer le nombre d'échanges opérés.)

5. Ajouter une fonction time pour évaluer la durée du tri.

6. Compléter le tableur de la fois précédente en exécutant des tris pour d'autres tailles de liste. Relever les valeurs de temps total écoulé.

	nombre éléments liste	100	500	1000	5000	10000
tri insertion	Durée (sec)	0,003	0,021	0,056	0,519	2,039
tri sélection	Durée (sec)	0,005	0,022	0,051	0,652	2,467

7. Construire un graphique avec un tableur : temps d'exécution en fonction de la taille de la liste à trier.



3. Comparer ces deux tris. Les 2 Tris de complexité équivalente

4. Quel est leur niveau de complexité ? $O(N^2)$ /quadratique→

<https://www.irif.fr/~hf/verif/ens/an08-09/IF2/Cours6/C7bis.htm>

Le tri par sélection a une complexité en $O(N^2)$: La première boucle parcourt N tours et la deuxième boucle parcourt $N-i$ tours (i variant de 0 à N).

→ Démonstration mathématique de la complexité

For n elements array,

In 1st pass we have $n - 1$ comparisons

In 2nd pass we have $n - 2$ comparisons

Similarly, in k^{th} pass we have $n - k$ comparisons

And the last pass requires 1 comparison

Therefore, total comparisons are

$$\begin{aligned} F(n) &= (n-1) + (n-2) + (n-3) + \dots + 3 + 2 + 1 \\ &= \frac{n(n-1)}{2} = O(n^2) \end{aligned}$$