

TP 3 : Algorithmes de tri

1 Algorithmes de base sur les tableaux

On considère un tableau de N nombre réels.

- 1) Écrire une procédure renvoyant l'élément maximum du tableau.
- 2) Écrire une procédure renvoyant l'élément minimum du tableau en utilisant celle de l'exercice précédent.
- 3) Écrire une procédure échangeant deux éléments du tableau.

2 Premiers algorithmes de tri

On s'intéresse ici au problème de tri d'une suite de N entiers, c'est-à-dire ranger dans l'ordre croissant une suite finie d'entiers initialement placés dans le désordre. Prenons par exemple la suite suivante de 10 entiers naturels

11	54	23	6	7	89	4	2	8	45
----	----	----	---	---	----	---	---	---	----

,

on veut donc obtenir au final :

2	4	6	7	8	11	23	45	54	89
---	---	---	---	---	----	----	----	----	----

.

Pour réaliser cela, il existe de nombreux algorithmes de tri. Au cours de cette séance nous allons en voir trois. Nous en verrons d'autres aux séances suivantes.

2.1 Le tri à bulles

Cet algorithme peut être traduit de la façon suivante. On commence par le premier terme. S'il est supérieur au terme suivant, on les *échange*.

11	54	23	6	7	89	4	2	8	45
----	----	----	---	---	----	---	---	---	----

Ensuite, on regarde le deuxième terme, qui est comparé avec le troisième terme. Si le deuxième terme est supérieur au troisième, on les échange.

11	23	54	6	7	89	4	2	8	45
----	----	----	---	---	----	---	---	---	----

On continue en passant au troisième terme... jusqu'à ce que l'on soit arrivé à la fin de la suite.

11	23	6	7	54	4	2	8	45	89
----	----	---	---	----	---	---	---	----	----

On vérifie aisément qu'à ce stade, le dernier élément (l'élément 10) est l'élément ayant la plus grande valeur de la suite, donc il est bien placé.

On renouvelle alors l'opération maintenant sur la suite allant de l'élément 1 à l'élément 9. À la fin de cette opération, on aura l'élément 9 qui sera inférieur à l'élément 10 et supérieur à tous les autres.

11	6	7	23	4	2	8	45	54	89
----	---	---	----	---	---	---	----	----	----

On continue jusqu'à ce que la taille de la sous-suite soit à un et on obtient

2	4	6	7	8	11	23	45	54	89
---	---	---	---	---	----	----	----	----	----

2.2 Le tri par sélection

On a vu précédemment qu'une des conséquences du tri à bulles était qu'après le premier parcours du tableau la valeur maximale était située en fin de tableau. Le tri par sélection repose sur la détection de l'**élément maximal du tableau**, que l'on **échange avec le dernier élément du tableau**.

11	54	23	6	7	45	4	2	8	89
----	----	----	---	---	----	---	---	---	----

À l'étape suivante, on recherche l'élément de plus grande valeur parmi les $N - 1$ premiers éléments, que l'on échange ensuite avec l'élément $N - 1$.

11	8	23	6	7	45	4	2	54	89
----	---	----	---	---	----	---	---	----	----

L'arrêt de cet algorithme est identique à celui du tri à bulles.

Question :

Après avoir effectué le tri complet de l'exemple présenté ci-dessus, écrire sous forme algorithmique le tri par sélection pour une suite donnée sous la forme d'un tableau quelconque de taille N .

2.3 Le tri par insertion

Supposons que les k premiers termes de la suite soient ordonnés par ordre croissant (ici $k = 4$).

6	11	23	54	7	89	4	2	8	45
---	----	----	----	---	----	---	---	---	----

L'objectif est d'**insérer** l'élément $k + 1$ à la **bonne place** dans la sous-suite composée des k premiers termes. Pour cela, on échange les éléments k et $k + 1$, puis $k - 1$ et k ... jusqu'à ce que la sous-suite composée des $k + 1$ premiers termes soit ordonnée.

6	7	11	23	54	89	4	2	8	45
---	---	----	----	----	----	---	---	---	----

On passe ensuite à l'étape suivante, c'est-à-dire insérer l'élément $k + 2$ dans la sous-suite composées des $k + 1$ premiers termes. L'algorithme débute par l'insertion du deuxième élément dans la sous-suite composée du premier terme.

Question :

Après avoir effectué le tri complet de l'exemple présenté ci-dessus, écrire sous forme algorithmique le tri par insertion pour une suite donnée sous la forme d'un tableau quelconque de taille N .