



## Algorithmique & Programmation (Suite) Informatique

### Cours

#### Chapitre 3

#### Tri d'une liste de valeurs numériques

Savoirs et compétences :

□ \*\*\*

Tour de Hanoi [2]

1	Présentation	2
2	Tri par insertion	2
2.1	Exemple du tri de carte	2
2.2	Application à une liste de nombres	2
3	Le tri rapide (Quicksort)	2
4	Le tri fusion	2
5	Synthèse	2

## 1 Présentation

Un algorithme de tri est un algorithme qui permet d'organiser une collection d'objets selon un ordre déterminé. Le tri permet notamment de faciliter les recherches ultérieures d'un élément dans une liste (recherche dichotomique). On s'intéresse ici à des méthodes de tri d'une liste de valeurs numériques. Celle-ci est implémentée sous la forme d'un tableau à une dimension.

**R** Pour trier des chaînes de caractères (mots), il suffit d'associer une valeur numérique à chaque caractère (code ASCII par exemple). On se limite dans le cadre du programme aux cas détaillés du tri par insertion, du tri rapide et du tri fusion.

## 2 Tri par insertion

### 2.1 Exemple du tri de carte

Soit un paquet de «  $n$  » cartes. On prend la première dans une main. On saisie la seconde carte et on l'insère avant ou après la première selon le cas. A l'étape «  $i$  », la  $i$ ème carte est insérée à sa place dans le paquet déjà trié. Pour cela, on peut :

- soit partir du début du tas déjà trié et s'arrêter lorsqu'on rencontre une carte plus grande que la  $i$ ème (méthode 1) ;
- soit partir de la fin du tas déjà trié, et s'arrêter si on rencontre une carte plus petite que la  $i$ ème (méthode 2).

Le paquet contient alors «  $i$  » cartes triées. On procède ainsi de suite jusqu'à la dernière carte.

### 2.2 Application à une liste de nombres

5	8	3	2	9
---	---	---	---	---

Étape 1	<table><tr><td>5</td><td>8</td><td>3</td><td>2</td><td>9</td></tr></table>	5	8	3	2	9	⇒	<table><tr><td>5</td><td>8</td><td>3</td><td>2</td><td>9</td></tr></table>	5	8	3	2	9	1 comparaison 0 affectation	1 comparaison 0 affectation
5	8	3	2	9											
5	8	3	2	9											
Étape 2	<table><tr><td>5</td><td>8</td><td>3</td><td>2</td><td>9</td></tr></table>	5	8	3	2	9	⇒	<table><tr><td>3</td><td>5</td><td>8</td><td>2</td><td>9</td></tr></table>	3	5	8	2	9	1 comparaison 3 affectations	2 comparaisons 3 affectations
5	8	3	2	9											
3	5	8	2	9											
Étape 3	<table><tr><td>3</td><td>5</td><td>8</td><td>2</td><td>9</td></tr></table>	3	5	8	2	9	⇒	<table><tr><td>2</td><td>3</td><td>5</td><td>8</td><td>9</td></tr></table>	2	3	5	8	9	1 comparaison 4 affectations	3 comparaisons 4 affectations
3	5	8	2	9											
2	3	5	8	9											
Étape 4	<table><tr><td>2</td><td>3</td><td>5</td><td>8</td><td>9</td></tr></table>	2	3	5	8	9	⇒	<table><tr><td>2</td><td>3</td><td>5</td><td>8</td><td>9</td></tr></table>	2	3	5	8	9	4 comparaisons 0 affectation	1 comparaison 0 affectation
2	3	5	8	9											
2	3	5	8	9											

L'analyse de la complexité de l'algorithme peut se faire par l'étude du nombre de comparaisons à effectuer.

Dans le cas de la méthode 1 :

- meilleur des cas : le tableau est trié à l'envers. Il y a donc  $n - 1$  comparaisons à effectuer. La complexité est donc de classe linéaire :  $C(n) = \mathcal{O}(n)$  ;
- pire des cas, le tableau est déjà trié. Il y a alors une comparaison à effectuer à la première étape, puis deux, ... puis  $n - 1$ . On en déduit donc un nombre total de  $\frac{n(n-1)}{2}$  comparaisons. La complexité est donc de classe quadratique :  $C(n) = \mathcal{O}(n^2)$ .

Dans le cas de la méthode 2 :

- meilleur des cas : le tableau est déjà trié. Il y a donc  $n - 1$  comparaisons à effectuer. La complexité est donc de classe linéaire :  $C(n) = \mathcal{O}(n)$  ;
- pire des cas, le tableau est trié à l'envers. Il y a alors une comparaison à effectuer à la première étape, puis deux, ... puis  $n - 1$ . On en déduit donc un nombre total de  $\frac{n(n-1)}{2}$  comparaisons. La complexité est donc de classe quadratique :  $C(n) = \mathcal{O}(n^2)$ .

■ **Exemple** Le tri de cartes. ■

### 3 Le tri rapide (*Quicksort*)

### 4 Le tri fusion

### 5 Synthèse

### Références

[1] Patrick Beynet, *Supports de cours de TSI 2*, Lycée Rouvière, Toulon.