

Dans ce TD, “trié” signifie “trié par ordre croissant”.

**\* Les exercices marqués d’une étoile sont à faire à la maison.**

**Exercice 1.** *Tri sélection.*

Exécutez à la main le tri par sélection vu en cours sur le tableau suivant :

0	3	1	2
---	---	---	---

Combien de comparaisons avez-vous dû faire ?

**Exercice 2.** *Tri sur tri.*

Dans cet exercice on utilise

- la fonction `triSelection` du cours, qui trie les tableaux dont les éléments sont comparés par l’opérateur `<`, et
- la fonction `inf` du TD 1, qui prend en argument deux mots et qui retourne -1 si le premier mot est avant le second dans l’ordre lexicographique, 0 si les deux mots sont les mêmes, et +1 sinon.

Écrire une fonction qui prend en argument un tableau de tableaux de caractères `T`, et qui :

- trie par sélection chacun des éléments de `T`, pour l’ordre alphabétique (pour comparer deux caractères on utilise l’opérateur `<`).
- trie ensuite `T` par sélection, pour l’ordre lexicographique.

Par exemple le tableau

c	a	r	a	r	b	r	e	c	e	c	i
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

est transformé en

a	b	e	r	r	a	c	r	c	c	e	i
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

**Exercice 3.** *Tri bourrin.*

---

#### Algorithm 1 Tri bourrin

---

**Entrée :** tableau `T`

```

1: fonction TRIBOURRIN( $T$ )
2:    $n \leftarrow$  longueur de  $T$ 
3:   pour  $i \leftarrow 0$  à  $n - 2$  faire
4:     pour  $j \leftarrow i + 1$  à  $n - 1$  faire
5:       si  $T[i] > T[j]$  alors
6:         échanger  $T[i]$  et  $T[j]$ 
```

---

1. Cet algorithme vous semble-t-il correct pour trier un tableau de taille  $n$  ? À quel algorithme du cours pourriez vous le comparer ?
2. Que dire de son nombre de comparaisons ? son nombre d’affectations ?

---

**Algorithm 2** Tri du drapeau hollandais

---

**Entrée :** tableau  $T$  contenant uniquement les valeurs 0, 1 et 2

```
1: fonction TRI-DRAPEAU( $T$ )
2:    $p \leftarrow 0$ 
3:    $m \leftarrow 0$ 
4:    $g \leftarrow \text{longueur}(T) - 1$ 
5:   tant que  $m \leq g$  faire
6:     switch  $T[m]$  faire
7:       case 0
8:         échanger  $T[m]$  et  $T[p]$ 
9:          $m \leftarrow m + 1$ 
10:         $p \leftarrow p + 1$ 
11:      case 1
12:         $m \leftarrow m + 1$ 
13:      case 2
14:        échanger  $T[m]$  et  $T[g]$ 
15:         $g \leftarrow g - 1$ 
```

---

**Exercice 4.** *Problème du drapeau hollandais.*

L'algorithme suivant permet de trier un tableau contenant uniquement trois valeurs différentes. Ici, on suppose que ces valeurs soient les entiers 0, 1 et 2.

- 1\*. Implémentez TRI-DRAPEAU en Java et déposez votre code sur Moodle.
2. Soit  $T = \boxed{1} \boxed{1} \boxed{0} \boxed{2} \boxed{0} \boxed{2}$ ; évaluez l'appel TRI-DRAPEAU  $T$  à la main.
3. Qu'est-ce qui garantit que tout appel de TRI-DRAPEAU termine ?
4. Montrer que pendant l'exécution de TRI-DRAPEAU, les propriétés suivantes sont satisfaites :
  - (a)  $p \leq m$
  - (b) les éléments d'indice inférieur à  $p$  sont des 0.
  - (c) les éléments d'indice supérieur à  $g$  sont des 2.
  - (d) les éléments d'indice de  $p$  à  $m - 1$  sont des 1.
5. Conclure qu'à la fin de l'exécution de l'algorithme, le tableau est trié.
6. Combien d'échanges sont effectués pendant l'exécution de TRI-DRAPEAU, dans le pire des cas, la taille de  $T$  étant  $n$  ? Et dans le meilleur de cas ?
7. Même question que ci-dessus, pour les comparaisons.

**Exercice 5.** *Drapeau polonais\**.

On veut adapter l'algorithme du tri drapeau au cas simple où le tableau à trier ne contient que deux valeurs différentes (par exemple 0 et 1). Ecrivez la fonction `triDrapeauBicolore`, en vous inspirant du code de `triDrapeau`.