

Tout genre de support est autorisé pendant l'épreuve.

Pour la question 2, on peut utiliser les algorithmes de manipulation d'une pile vus en cours (pileVide, estVide, sommet, empiler, depiler)
--

1. (5 points) Écrire un algorithme qui prend en entrée un tableau T de longueur n et retourne le troisième plus grand élément? Donnez le nombre d'instructions effectuées par cet algorithme en fonction de n ?
2. (7 points) On considère un tableau T contenant n éléments, où chaque élément est une pile (à accès indirect). Chacune de ces n piles peut être éventuellement vide ou peut contenir des éléments classés par ordre croissant d'après leur champ valeur "val" (le sommet d'une pile contient l'élément le plus grand)
 1. Donner l'algorithme qui permet de fusionner en une seule pile P tous les éléments contenus dans les n piles, de manière à ce que les éléments de P soit triés par ordre croissant également,
 2. Calculer sa complexité en considérant qu'il y a p_1, \dots, p_n éléments respectivement dans les n piles de départ
3. (8 points) L'objectif de cet exercice est d'implémenter une file avec un tableau (accès direct). Pour cela on considère la structure de données suivante :

```
struct File
{
    debut : Entier
    fin : Entier
    compteur : Entier
    Place : tableau de n élément
};
```

La valeur du début indique toujours l'indice du premier élément et celle de fin indique l'indice du dernier élément. La variable compteur donne le nombre d'éléments dans la file.

Dans la figure 3, on trouve un exemple montrant le fonctionnement de cette file.

1. Écrire un algorithme vérifiant si la file est vide ou non ?
2. Écrire un algorithme vérifiant si la file est pleine ou non ?
3. Afin d'enfiler un élément (ajout à la fin), on doit calculer l'indice où on doit le mettre. Donnez la valeur de cet indice en fonction de la variable Fin ?
4. Pour défiler un élément (voir la figure), on modifie la valeur de la variable début pour pointer à l'élément qui a été inséré juste avant?
5. Ecrire l'algorithme "Enfiler" qui ajoute un élément à la fin de la file ?
6. Ecrire l'algorithme "Retirer" qui retire le premier élément de la file ?

1	2	...	n

Debut = 0
 Fin = 0
 Compteur = 0

a) La file est vide

1	2	...	n
		12	

Debut = 3
 Fin = 3
 Compteur = 1

c) Après le retrait de 2 éléments

1	2	...	n
26		12	17

Debut = 3
 Fin = 1
 Compteur = n - 1

e) Après l'ajout d'un élément

1	2	...	n
7	5	12	

Debut = 1
 Fin = 3
 Compteur = 3

b) Après l'ajout de 3 éléments

1	2	...	n
		12	17

Debut = 3
 Fin = n
 Compteur = n - 2

d) Après l'ajout successif des éléments

Figure 1: Exemple de la structure de données demandée