

Supposons que l'on dispose d'une pile, munie des opérations habituelles. Et supposons que pour la réalisation d'un TP, on ait besoin d'utiliser une file.

On se demande s'il serait possible d'utiliser la pile dont on dispose pour programmer la file dont on a besoin : c'est-à-dire de programmer les opérations *Enfiler* et *Défiler* de la file à l'aide des opérations de la pile. On n'attache pas d'importance dans un premier temps au coût de ces opérations (en temps d'exécution), mais on ne veut pas recopier ou dupliquer tous les éléments (sauf un seul d'entre eux à la fois pour pouvoir effectuer les transferts).

Il est facile de se convaincre que c'est impossible : pour mémoriser les éléments qui entrent dans la file, on ne peut que les empiler. Et lors d'une opération *Défiler*, on ne pourra pas accéder à l'élément entré en premier, qui sera au « fond » de la pile : il faudrait dépiler, et donc perdre les autres éléments.

Supposons maintenant que nous utilisons **deux** piles. Alors il devient possible de les utiliser pour programmer une file. En effet, pour accéder au « fond » d'une pile, il suffit de la transférer élément par élément dans l'autre pile, ce qui a pour effet d'échanger l'ordre des éléments.

**Question 1.** On appelle  $P1$  et  $P2$  les deux piles utilisées pour programmer la file. Exprimer en fonction des opérations de  $P1$  et  $P2$  toutes les opérations de la file.

**Question 2.** Étudiez le coût des opérations de la file, **en fonction du coût des opérations de la pile** (on suppose que les deux piles  $P1$  et  $P2$  sont programmées de manière identique).

**Question 3.** Appelons **simulation** ce qui a été réalisé à la question 1. On a simulé une file à l'aide de deux piles ; cette simulation s'effectue sans recopie des éléments.

Est-il possible de

- simuler une pile à l'aide d'une file ?
- simuler une pile à l'aide d'une file à priorités ?
- simuler une file à l'aide d'une file à priorités ?
- simuler une file à priorités à l'aide d'une file ?
- simuler une file à priorités à l'aide d'une pile ?

Justifiez vos réponses : dans le cas d'une réponse positive en donnant le principe des algorithmes permettant d'effectuer la simulation (sans écrire de « programme »), dans le cas d'une réponse négative en donnant un argument qui prouve l'impossibilité.