

Exercice 5 (4 points).

Cet exercice porte sur la notion de pile, de file et sur la programmation de base en Python.

Les interfaces des structures de données abstraites **Pile** et **File** sont proposées ci-dessous.

On utilisera uniquement les fonctions ci-dessous :

Structure de données abstraite : Pile

Utilise : Élément, Booléen

Opérations :

- **créer_pile_vide** : $\emptyset \rightarrow \text{Pile}$
créer_pile_vide() renvoie une pile vide
- **est_vide** : $\text{Pile} \rightarrow \text{Booléen}$
est_vide(pile) renvoie True si pile est vide, False sinon
- **empiler** : $\text{Pile}, \text{Élément} \rightarrow \emptyset$
empiler(pile, element) ajoute element à la pile pile
- **depiler** : $\text{Pile} \rightarrow \text{Élément}$
depiler(pile) renvoie l'élément au sommet de la pile en le retirant de la pile

Structure de données abstraite : File

Utilise : Élément, Booléen

Opérations :

- **créer_file_vide** : $\emptyset \rightarrow \text{File}$
créer_file_vide() renvoie une file vide
- **est_vide** : $\text{File} \rightarrow \text{Booléen}$
est_vide(file) renvoie True si file est vide, False sinon
- **enfiler** : $\text{File}, \text{Élément} \rightarrow \emptyset$
enfiler(file, element) ajoute element dans la file file
- **defiler** : $\text{File} \rightarrow \text{Élément}$
defiler(file) renvoie l'élément au sommet de la file file en le retirant de la file file

1. (a) On considère la file **F** suivante :

enfilement \longrightarrow "rouge" "vert" "jaune" "rouge" "jaune" \longrightarrow défilement

Quel sera le contenu de la pile **P** et de la file **F** après l'exécution du programme Python suivant ?

```
1 P = créer_pile_vide()
2 while not(est_vide(F)):
3     empiler(P, defiler(F))
```

- (b) Créer une fonction *taille_file* qui prend en paramètre une file **F** et qui renvoie le nombre d'éléments qu'elle contient. Après appel de cette fonction la file **F** doit avoir retrouvé son état d'origine.

```
1 def taille_file(F):  
2     """File -> Int"""
```

2. Écrire une fonction *former_pile* qui prend en paramètre une file **F** et qui renvoie une pile **P** contenant les mêmes éléments que la file.

Le premier élément sorti de la file devra se trouver au sommet de la pile ; le deuxième élément sorti de la file devra se trouver juste en-dessous du sommet, etc.

Exemple : si $F = \underline{\text{"rouge" "vert" "jaune" "rouge" "jaune"}}$ alors l'appel *former_pile(F)* va renvoyer la pile **P** ci-dessous :

$$P = \begin{array}{|c} \text{"jaune"} \\ \text{"rouge"} \\ \text{"jaune"} \\ \text{"vert"} \\ \text{"rouge"} \end{array}$$

3. Écrire une fonction *nb_elements* qui prend en paramètres une file **F** et un élément **elt** et qui renvoie le nombre de fois où **elt** est présent dans la file **F**.

Après appel de cette fonction la file **F** doit avoir retrouvé son état d'origine.

4. Écrire une fonction *verifier_contenu* qui prend en paramètres une file **F** et trois entiers : **nb_rouge**, **nb_vert** et **nb_jaune**.

Cette fonction renvoie le booléen **True** si "rouge" apparaît au plus **nb_rouge** fois dans la file **F**, "vert" apparaît au plus **nb_vert** fois dans la file **F** et "jaune" apparaît au plus **nb_jaune** fois dans la file **F**. Elle renvoie **False** sinon. On pourra utiliser les fonctions précédentes.