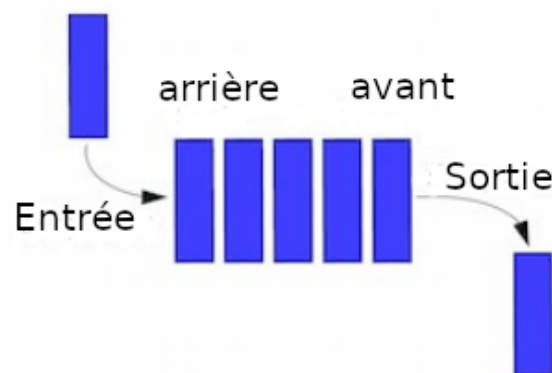


DS 30/11/21

|   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| <b>Devoir : Listes - Piles et Files</b> | <b>Thème 1 : Structures de donnée</b> |
| <b>EVALUATION</b>                       |                                       |

## Exercice n°1 :

On rappelle qu'une file est une structure de données abstraite fondée sur le principe « premier arrivé, premier sorti » :



On munit la structure de données File de quatre fonctions primitives définies dans le tableau ci-dessous :

Structure de données abstraite : Pile

Opérations :

- `creer_file_vide` :  $\emptyset \rightarrow \text{File}$ 
  - `creer_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` :  $\text{File, Élément} \rightarrow \text{Rien}$

- `enfiler(file, element)` ajoute element à la file
- `defiler` : File  $\rightarrow$  Élément
  - `defiler(file)` renvoie l'élément en tête de la file en le retirant de la file

Question n°1 :

#### Enoncé

On suppose dans cette question que le contenu de la file F est le suivant

`< 9 , 4 , 2 , 5 , 8 <`

Quel serait le contenu de la file F1 après l'exécution de la suite d'instruction suivante ?

```
S=0
F1=creer_file_vide()
while not est_vide(F):
    S+=defiler(F)
    enfiler(F1,S)
```

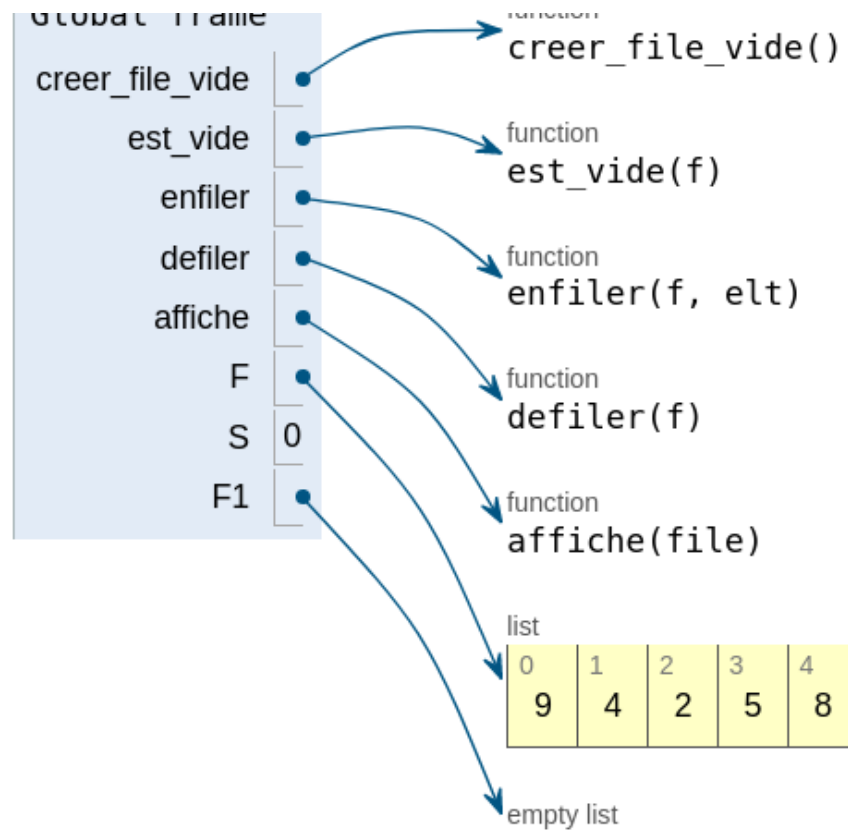
#### Solution

Ce script permet de parcourir la file et d'additionner tous les éléments en fonction de son rang.

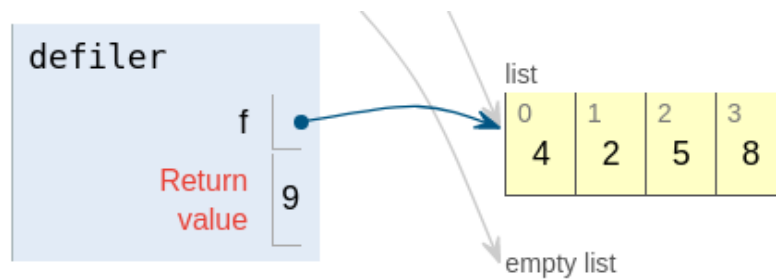
- situation de départ

Global frame

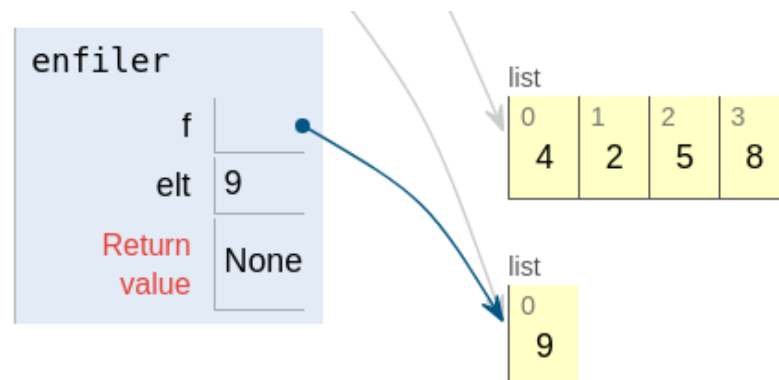
function



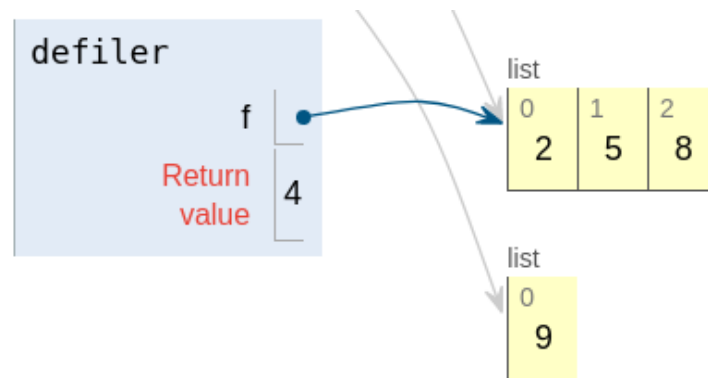
- on défile F



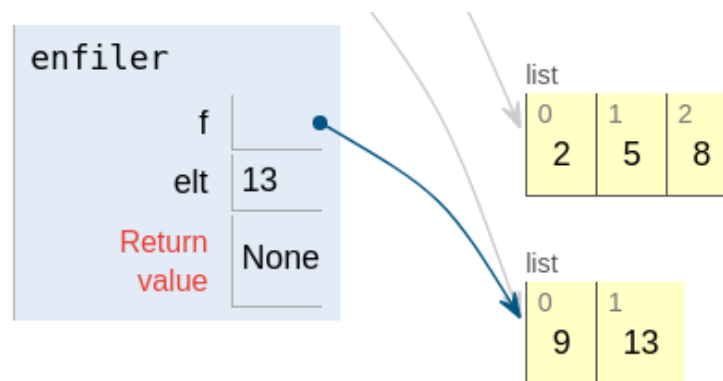
- on calcule S et on enfiler F1



- on défile F



- on calcule S et on enfile F1



- etc....

< 9 , 13 , 15 , 20 , 28 <

Question n°2 :

Enoncé

On appelle hauteur d'une file le nombre d'éléments qu'elle contient. La fonction `hauteur_file` prend en paramètre une file F et renvoie sa hauteur. Après appel de cette fonction, la file F doit avoir retrouvé son état d'origine.

**Exemple** : si F est la file de la question 1 : `hauteur_file(F) = 5`.

Recopier et compléter sur votre copie le programme Python suivant implémentant la fonction `hauteur_file` en remplaçant les ??? par les bonnes instructions.

```
def hauteur_file(F):
    Q = creer_file_vide ()
    n = 0
    while not (est_vide (F)):
        ???
        x = defiler(F)
        ???
    while not (est_vide(Q)):
        ???
        enfiler(F,x)
    return ???
```

**Solution**

```
def hauteur_file(F):
    Q = creer_file_vide ()
    n = 0
    while not (est_vide (F)):
        n=n+1
        x = defiler(F)
        enfiler(Q,x)
    while not (est_vide(Q)):
        x=defiler(Q)
        enfiler(F,x)
    return n
```

Question n°3 :

**Enoncé**

Créer une fonction `min_file` ayant pour paramètre une file F. Cette fonction renvoie la position j de l'élément minimum de la file F.

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

**Exemple :** si F est la file de la question 1 : `min_File(F) = 2`.

**Solution**

```
def min_file(F):
    Q = creer_file_vide ()
    mini=defiler(F)
    enfiler(Q,mini)
```

```

pos=0
posmin=0
while not (est_vide(F)):
    x=defiler(F)
    pos+=1
    if x < mini:
        mini=x
        posmin=pos
    enfiler(Q,x)
while not (est_vide(Q)):    #on re-remplit la file F de départ
    x=defiler(Q)
    enfiler(F,x)
return posmin

```

Question n°4 :

Enoncé

Créer une fonction `sup_element_file` ayant pour paramètres une file F et un élément e. Cette fonction supprime l'élément e de la file et renvoie la file F sans cet élément .

**Exemple :** si F est la file de la question 1 : `sup_element_file(F,4)` doit retourner :

< 9 , 2 , 5 , 8 <

Solution

```

def sup_element_file(F,e):
    Q = creer_file_vide ()
    while not (est_vide (F)):
        x=defiler(F)
        if x!=e:
            enfiler(Q,x)
    while not (est_vide(Q)):
        x=defiler(Q)
        enfiler(F,x)
    return F

```

Question n°5 :

## Enoncé

On donne la fonction suivante qui renvoie la valeur du minimum de la file F.

```
def valeur_min_file(F):
    Q = creer_file_vide ()
    min=defiler(F)
    enfiler(Q,min)
    while not (est_vide (F)):
        x=defiler(F)
        if x <min:
            min=x
        enfiler(Q,x)
    while not (est_vide(Q)):
        x=defiler(Q)
        enfiler(F,x)
    return min
```

Créer une fonction `sup_min_file` ayant pour paramètre une file F. Cette fonction supprime le minimum de la file et renvoie la file F sans cet élément.

**Exemple :** si F est la file de la question 1 : `sup_min_File(F)` doit retourner :

< 9 , 4 , 5 , 8 <

## Solution

```
def sup_min_file(F):
    x=valeur_min_file(F)
    F=sup_element_file(F,x)
    return F
```

Question n°6 :

## Enoncé

On donne la fonction suivante :

```
def mystere_file(F):
    Q = creer_file_vide ()
    while not (est_vide (F)):
        e=valeur_min_file(F)
        enfiler(Q,e)
```

```

    sup_min_file(F)
while not (est_vide(Q)):
    x=defiler(Q)
    enfiler(F,x)
return F

```

Donner l'état de la file F de la question 1.

#### Solution

Cette fonction renverse la file : < 2 , 4 , 5 , 8 , 9 <

## Exercice n°2 :

On choisit de stocker les données des processus en attente à l'aide d'une liste Python `lst`.

On dispose déjà d'une fonction `retirer(lst)` qui renvoie l'élément `lst[0]` puis le supprime de la liste `lst`.

### Question 1

#### Enoncé

On choisit de stocker les données des processus en attente à l'aide d'une liste Python `lst`.

On dispose déjà d'une fonction `retirer(lst)` qui renvoie l'élément `lst[0]` puis le supprime de la liste `lst`.

Écrire en Python le code d'une fonction `ajouter(lst, proc)` qui ajoute à la fin de la liste `lst` le nouveau processus en attente `proc`.

#### Solution

```

def ajouter(lst,proc):
    lst.append(proc)

```

On choisit maintenant d'implémenter une file `file` à l'aide d'un couple `(p1,p2)` où `p1` et `p2` sont des piles.

Ainsi `file[0]` et `file[1]` sont respectivement les piles `p1` et `p2`.

Pour enfiler un nouvel élément `elt` dans `file`, on l'empile dans `p1`.

Pour défiler `file`, deux cas se présentent.

- La pile `p2` n'est pas vide : on dépile `p2`.



- La pile `p2` est vide : on dépile les éléments de `p1` en les empilant dans `p2` jusqu'à ce que `p1` soit vide, puis on dépile `p2`.

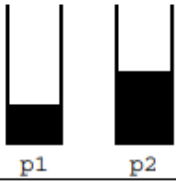
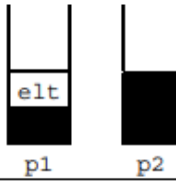
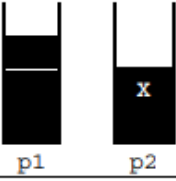
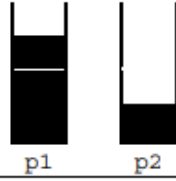
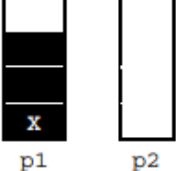
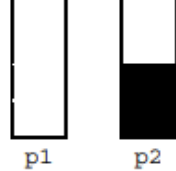
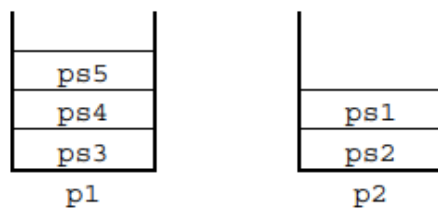
|   | État de la file avant   | État de la file après   |
|---|---|---|
| <code>enfiler(file, elt)</code>                                     |  <p style="text-align: center;">p1      p2</p> |  <p style="text-align: center;">p1      p2</p> |
| <code>defiler(file)</code><br>cas où <code>p2</code> n'est pas vide |  <p style="text-align: center;">p1      p2</p> |  <p style="text-align: center;">p1      p2</p> |
| <code>defiler(file)</code><br>cas où <code>p2</code> est vide       |  <p style="text-align: center;">p1      p2</p> |  <p style="text-align: center;">p1      p2</p> |

Illustration du fonctionnement des fonctions `enfiler` et `défiler`.

## Question 2

Énoncée

On considère la situation représentée ci-dessous.

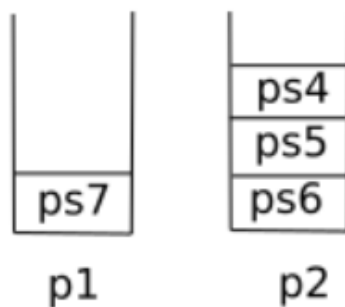


On exécute la séquence d'instructions suivante :

```
enfiler(file, ps6)
defiler(file)
defiler(file)
defiler(file)
enfiler(file, ps7)
```

Représenter le contenu final des deux piles à la suite de ces instructions.

Solution



### Question 3

#### Enoncée

On dispose des fonctions :

- `empiler(p,elt)` qui empile l'élément `elt` dans la pile `p`,
- `depiler(p)` qui renvoie le sommet de la pile `p` si `p` n'est pas vide et le supprime,
- `pile_vide(p)` qui renvoie `True` si la pile `p` est vide, `False` si la pile `p` n'est pas vide.

a. Écrire en Python une fonction `est_vide(f)` qui prend en argument un couple de piles `f` et qui renvoie `True` si la file représentée par `f` est vide, `False` sinon.

b. Écrire en Python une fonction `enfiler(f,elt)` qui prend en arguments un couple de piles `f` et un élément `elt` et qui ajoute `elt` en queue de la file représentée par `f`.

c. Écrire en Python une fonction `defiler(f)` qui prend en argument un couple de piles `f` et qui renvoie l'élément en tête de la file représentée par `f` en le retirant.

#### Solution 3.a

```
def est_vide(f):
    return pile_vide(f[0]) and pile_vide(f[1])
```

#### Solution 3.b

```
def enfiler(f,elt):  
    empiler(f[0],elt)
```

**Solution 3.c**

```
def defiler(f):  
    p1 = f[0]  
    p2 = f[1]  
    if pile_vide(p2):  
        while not pile_vide(p1):  
            v = depiler(p1)  
            empiler(p2,v)  
    return depiler(p2)
```