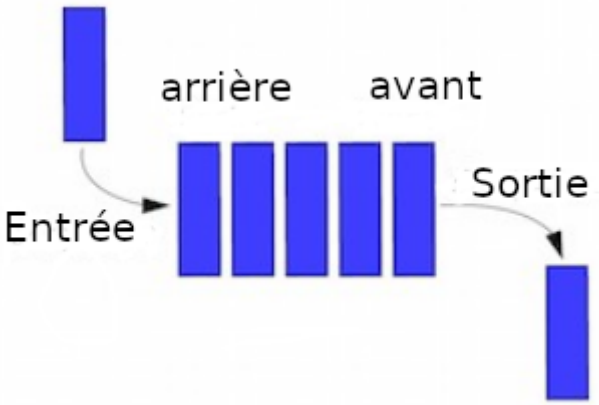
DS 30/11/21

Devoir : Listes - Piles et Files	Thème 1 : Structures de donnée
EVALUATION	

1. 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` : $\emptyset \rightarrow$ File
  - `creer_file_vide()` renvoie une file vide
- `est_vide` : File $\rightarrow$ Booléen
  - `est_vide(file)` renvoie True si file est vide, False sinon
- `enfiler` : File, Élément $\rightarrow$ 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 <
```

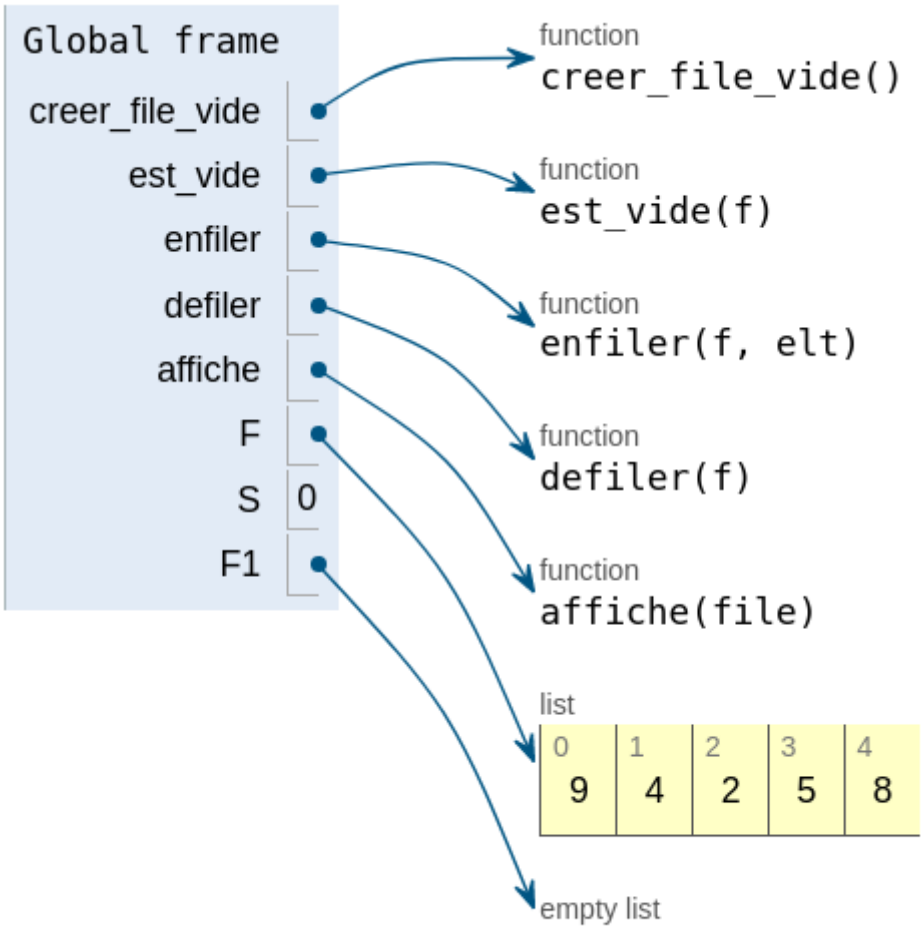
Quel serait le contenu de la file F1 aprés l'exécution de la suite d'instruction suivante ?

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

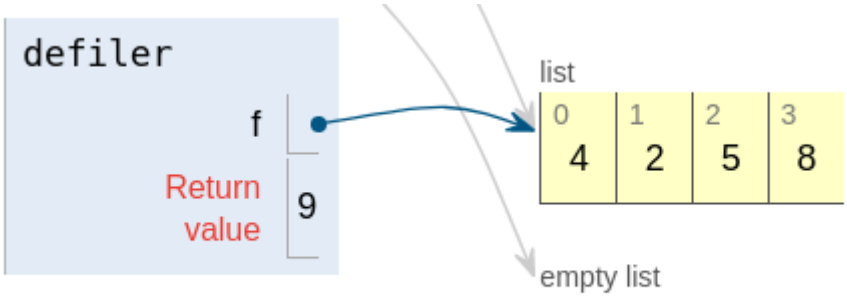
Solution

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

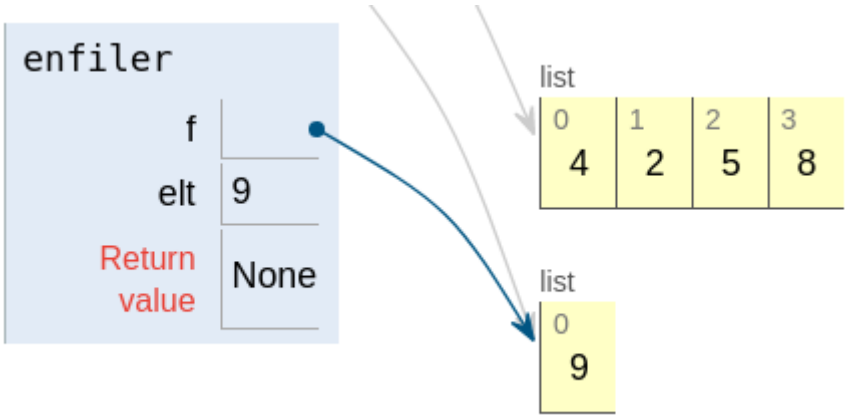
- situation de départ



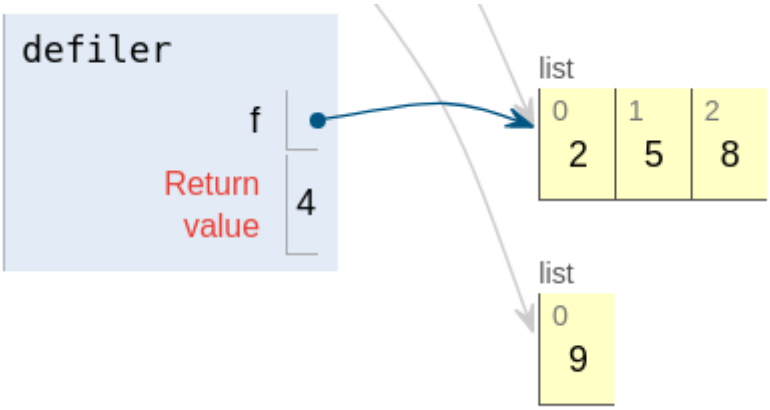
- on défile F



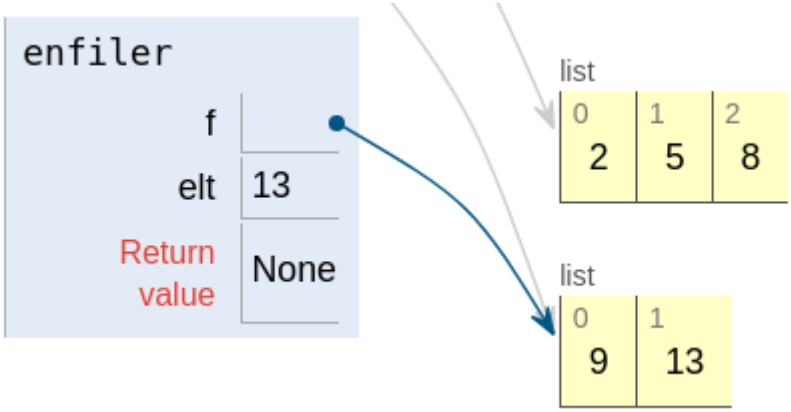
- on calcule S et on enfile F1



- 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 foncton 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 <

2. 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`.

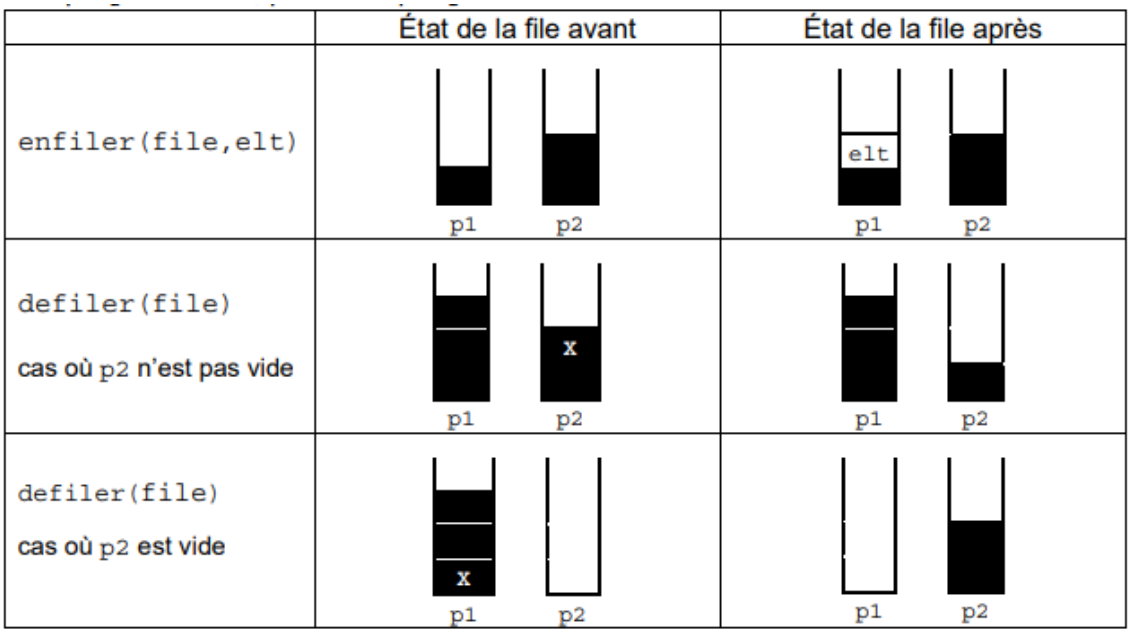
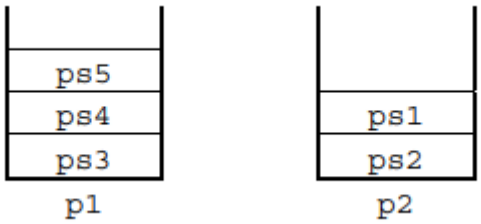


Illustration du fonctionnement des fonctions `enfiler` et `défiler`.

Question 2

Enoncée

On considère la situation représentée ci-dessous.

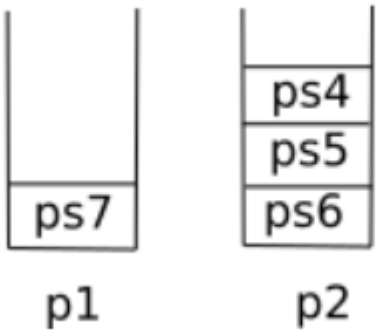


On exécute la séquence d'instructions suivante :

```
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'élement 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)
```