

Séance 5 : LISTES, TUPLES ET GESTION MÉMOIRE

L1 – Université Côte d’Azur

Restrictions

On interdit les méthodes `append` et `insert` sur les listes sauf dans les exercices où elles sont explicitement autorisées.

Rappel : somme vectorielle

La somme de deux vecteurs du plan, de coordonnées (x_1, x_2) et (y_1, y_2) est le vecteur de coordonnées $(x_1 + y_1, x_2 + y_2)$. Plus généralement, si $\vec{x} = (x_1, \dots, x_n)$ et $\vec{y} = (y_1, \dots, y_n)$ sont des vecteurs d’un espace de dimension n , leur somme est le vecteur $(x_1 + y_1, \dots, x_n + y_n)$.

Exercice 1 – Somme vectorielle (★)

1. Que vaut $(1, 2) + (3, 4)$?
2. Écrivez une fonction `somme_vect2(u, v)` qui prend en arguments deux vecteurs du plan \vec{u} et \vec{v} , chacun représenté par un couple, et qui renvoie leur somme vectorielle. Par exemple, `somme_vect2((1, 2), (3, 4))` renvoie $(4, 6)$.
3. Écrivez une fonction `somme_vect(u, v)` qui prend deux vecteurs de même taille et qui renvoie leur somme vectorielle. Le programme doit renvoyer le tuple vide si les vecteurs u et v n’ont pas la même taille.
4. Écrivez cinq tests avec `assert`.

Exercice 2 – Lettre et le néant (★)

Écrivez une fonction `première_lettre(s)` qui prend en argument une chaîne de caractères s et qui retourne dans un couple l’indice du premier caractère de s qui est une lettre ainsi que ce caractère. Si la chaîne s ne contient aucune lettre, la fonction renvoie `None`. Par exemple, `première_lettre('12ab')` renvoie $(2, 'a')$. Vous pourrez utiliser la méthode `isalpha` sur les chaînes de caractères.

Exercice 3 – Comprendre les compréhensions (★)

Pour chacune des constructions de liste par compréhension, donnez la valeur finale de la liste puis écrivez une boucle `for` construisant une telle liste. On pourra utiliser la méthode `append`.

1. `[x*x for x in range(4)]`
2. `[(i, 10-i) for i in range(11)]`
3. `[str(i) for i in range(11) if i%2==0]`

Exercice 4 – Moyenne (★)

Écrivez une fonction `moyenne(L)` prenant en argument une liste non vide L d’entiers ou de flottants et renvoyant leur moyenne.

Première méthode générale

```

1 def moyenne(L) :
2     n=len(L)
3     assert(n>0) # Renvoie un erreur si L=[]
4     s = 0
5     for i in range(n) :
6         s = s+L[i]
7     return s/n

```

Seconde méthode qui fonctionne en Python

```

1 def moyenne(L) :
2     assert(len(L) > 0) # Renvoie un erreur si L=[]
3     return sum(L) / len(L)

```

Exercice 5 – Pierre-Feuille-Ciseaux (*)

On souhaite établir une correspondance entre certaines chaînes de caractères et des entiers (cf TP 1), à l’aide de deux fonctions `f` et `g` inverses l’une de l’autre. On aura par exemple

```

f('pierre')==0    g(0)=='pierre'
f('feuille')==1   g(1)=='feuille'
f('ciseaux')==2   g(2)=='ciseaux'

```

En utilisant une variable globale correspondant à un tuple, définissez les fonctions `f` et `g` sans utiliser de branchement conditionnel. Vous pourrez utiliser la méthode `index`.

On pourrait ajouter une ligne `global t` au début des fonctions `f` et `g`, mais c’est inutile car on ne modifie pas la variable globale `t`

```

1 t = ('pierre' , 'feuille' , 'ciseaux')
2
3 def g(n) :
4     return t[n]
5
6 def f(s) :
7     return t.index(s)

```

Exercice 6 – Reconnaître une liste triée (*)

- Écrivez une fonction `est_triée(L)` qui prend en argument une liste d’entiers `L` et qui renvoie `True` si la liste est triée en ordre croissant. Par exemple, `est_triée([1,2,2])` renvoie `True` et `est_triée([1,5,2])` renvoie `False`.

```

1 def est_triée(L) :
2     for i in range(len(L)-1) :
3         if L[i] > L[i+1] :
4             return False
5     return True

```

- Écrivez des tests avec `assert`.

Exercice 7 – Compactage (**)

Dans cet exercice, vous pouvez utiliser la méthode `append`.

- Écrivez une fonction `grouper(L)` qui prend en argument une liste `L` et qui renvoie la liste obtenue en remplaçant toute suite d’éléments consécutifs `x, x, x, ..., x` par un seul élément `x`. Par exemple, `grouper([4,4,4,2,2,4])` renvoie `[4,2,4]`.

```

1 def grouper(L) :
2     if len(L) == 0 :
3         return []
4     e = L[0]
5     res = [e]
6     for i in range(1,len(L)) :
7         if L[i] != e :
8             e = L[i]
9             res.append(e)
10    return res
    
```

- Écrivez une fonction `compacter(L)` qui prend en argument une liste L et qui renvoie la liste obtenue par groupage en indiquant de plus à l’aide d’un couple la taille de chaque groupe. Par exemple, `compacter([4,4,4,2,2,4])` renvoie `[(3,4), (2,2), (1,4)]`.

```

1 def compacter(L) :
2     if len(L)==0 :
3         return []
4     # L contient au moins un élément
5     e = L[0]
6     c = 1
7     res = []
8     for i in range(1,len(L)) :
9         if L[i] != e :
10            res.append((c,e))
11            e = L[i]
12            c = 1
13        else :
14            c = c+1
15    res.append((c,e))
16    return res
    
```

Tri par insertion

Le tri par insertion est un algorithme de tri qui insère un à un les éléments à trier dans une liste qui contient à la fin le résultat attendu. Par exemple, on aura

```

Étape 0 : triés : []          à trier : [5,8,7,1]
Étape 1 : triés : [5]        à trier : [8,7,1]
Étape 2 : triés : [5,8]     à trier : [7,1]
Étape 3 : triés : [5,7,8]   à trier : [1]
Étape 3 : triés : [1,5,7,8] à trier : []
    
```

Exercice 8 – Tri par insertion (**)

- Écrivez une fonction `index_insertion(L,n)` qui prend en arguments une liste triée d’entiers L et un entier n et qui renvoie l’indice de la position à laquelle insérer n dans L afin de garder la liste triée. Par exemple, `index_insertion([1,5,6,10],2)` renvoie 1 car 2 est à l’indice 1 dans la liste `[1,2,5,6,10]`. De plus, si n est déjà dans la liste, on renverra le plus grand indice qui convient. Par exemple, `index_insertion([1,2,6,10],2)` renvoie 2.

```

1 def index_insertion(L,n) :
2     for i in range(len(L)):
3         if L[i]>n :
4             return i
5     return len(L)
    
```

- Écrivez une fonction `insertion_triee(L)` qui prend en argument une liste d’entiers L et qui renvoie une nouvelle liste contenant les entiers de L en ordre croissant. Vous pourrez utiliser la méthode `insert` sur les listes.

```
1 def insertion_triée(L) :  
2     res = []  
3     for i in range(len(L)) :  
4         j = index_insertion(res,L[i])  
5         res.insert(j , L[i])  
6     return res
```