

# Collections d'objets sous Python

## Tuples, listes, dictionnaires

Ricco Rakotomalala

[http://eric.univ-lyon2.fr/~ricco/cours/cours\\_programmation\\_python.html](http://eric.univ-lyon2.fr/~ricco/cours/cours_programmation_python.html)

Tableau statique en lecture seule d'objets hétérogènes

# LES TUPLES

# Création des tuples et accès aux données

```
#définition d'un tuple
t1 = (2,6,8,10,15,26)
print(t1)
#taille du tuple
print(len(t1))
#accès indicé
a = t1[0]
print(a)
#modification ?
t1[2] = 3
#plage d'indices
b = t1[2:5]
print(b)
#autre plage
c = t1[:4]
print(c)
#indiçage négatif
d = t1[-1]
print(d)
#indiçage négatif
e = t1[-3:]
print(e)
```

Les ( ) sont importantes pour indiquer qu'il s'agit d'un tuple, « , » sépare les éléments.

(2,6,8,10,15,26)

6 éléments

1<sup>er</sup> élément, les indices vont de 0 à len(t1)-1  
Remarque : a n'est pas un tuple

ERREUR

Attention : on récupère à partir du n°2 (inclus) au n°5 (non-inclus) c.-à-d. les indices 2, 3, 4  
Résultat : b est un tuple avec (8,10,15)

Les 4 premiers éléments c.-à-d. les indices 0, 1, 2, 3 : nous obtenons le tuple (2, 6, 8, 10).

Le 1<sup>er</sup> élément à partir de la fin : 26

Les 3 derniers éléments : (10,15,26)

```
#concaténation
t2 = (7, 9, 31)
t3 = t1 + t2
print(t3)
```

(2,6,8,10,15,26,7,9,31)

```
#réplication
t4 = 2 * t2
print(t4)
```

(7,9,31,7,9,31)

```
#tuples d'objets hétérogènes
v1 = (3, 6, "toto", True, 34.1)
print(v1)
```

Ca ne pose absolument aucun problème.

```
#tuple de tuples
x = ((2, 3, 5), (6, 7, 9), (1, 8))
print(x)
```

Sorte de tableau à 2 dimensions

```
#accès indicé
print(x[2][1])           → 8
```

↓  
x[0] → (2,3,5)  
x[1] → (6,7,9)  
x[2] → (1,8)

Organisation de la structure

```
#accès aux tailles
print(len(x))           → 3
print(len(x[2]))        → 2
```

3 éléments sur la 1<sup>ère</sup> dimension  
2 éléments dans le tuple référencé par x[2]

- Type 'tuple' cf. appel de la fonction `type()`
- Collection d'objets de types hétérogènes
- Taille et contenu fixé lors de l'écriture du programme
- Impossible de modifier : objet non mutable
- La variable de type tuple est en réalité une référence (pointeur de pointeur)
- Bénéficie du mécanisme de ramasse miettes
- Accès indicé, plage d'indices possible, indices négatifs possibles aussi
- Structures complexes avec tuple de tuples, et même plus – à voir plus tard

Tableau dynamique en lecture-écriture d'objets hétérogènes

# LES LISTES

Liste  $\approx$  tuple de **taille dynamique** et **modifiable**

```
#définition d'une liste
L1 = [2, 6, 8, 10, 15, 26]
print(L1)

#taille de la tuple = 6
print(len(L1))

#accès indicé = 2
a = L1[0]
print(a)

#modification ! Possible !
L1[2] = 3
print(L1)
```

Les **[ ]** sont importantes pour indiquer qu'il s'agit d'une liste, « , » sépare les éléments.

[2,6,8,10,15,26]

[2,6,3,10,15,26]

Les autres mécanismes associés aux tuples sont transposables aux listes :

- plages d'indices
- indexages négatifs
- objets hétérogènes
- liste de listes (tableaux 2D ou +)
- concaténation, réplique

# Plus loin avec les listes : modification de taille et de contenu

```
#autre liste
L2 = [32, 69, 28, 69]
#ajout
L2.append(21)
print(L2)
#insertion à l'indice 1
L2.insert(1, 53)
print(L2)
#suppression elt n°3
del L2[3]
print(L2)
#accès + suppression elt n°1
a = L2.pop(1)
print(a)
#inversion
L2.reverse()
print(L2)
#étendre
L2.extend([34, 55])
print(L2)
```

Une liste est un objet (instance de classe) auquel est associé des méthodes permettant de le manipuler.

[32,69,28,69,21]

[32,53,69,28,69,21]

[32,53,69,69,21]

28 a disparu de L2

[32,69,69,21]

53 a disparu de L2

[21,69,69,32]

[21,69,69,32,34,55]

Remarque :

**L2.clear()**

Permet de vider la liste



Objectif : un mécanisme simple (et concis) pour générer une liste à partir d'une autre liste.

## Exemple 1 : Monter tous les chiffres au carré

```
source = [1,5,8,12,7]
resultat = []
for v in source:
    resultat.append(v**2)
print(resultat)
```



```
resultat = [v**2 for v in source]
print(resultat)
```

La convention d'écriture nous facilite la tâche !!!

## Exemple 2 : Actions conditionnelles

```
source = [1,5,8,12,7]
resultat = []
for v in source:
    if (v % 2 == 0):
        resultat.append(v**2)
print(resultat)
```



```
resultat = [v**2 for v in source if (v % 2 == 0)]
print(resultat)
```

Pour aller plus loin :

<https://docs.python.org/3.4/tutorial/datastructures.html#list-comprehensions>  
<http://sametmax.com/python-love-les-listes-en-intention-partie/>

**L2 = [21,69,69,32,34,55]**

```
#recherche d'élément  
trouve = 32 in L2  
print(trouve)
```

Renvoie True puisque la valeur **32** se trouve dans la liste

```
#index  
id = L2.index(34)  
print(id)
```

Renvoie **4** puisque la valeur **34** apparaît à l'indice n°4 (indice du 1<sup>er</sup> trouvé)

```
#comptage  
nb = L2.count(69)  
print(nb)
```

Renvoie **2** puisque la valeur **69** apparaît 2 fois dans la liste

```
#retrait par valeur  
L2.remove(69)  
print(L2)
```

Retire la valeur **69** de la liste, **la première que la méthode trouvera**

**[21,69,32,34,55]**



Ce mécanisme fonctionne avec tout type d'objet pourvu qu'une comparaison soit possible (ex. chaîne, etc.)

# Une variable de type liste est une référence

```
#L3
L3 = [61,92,17]
print(L3)
#affectation ?
L4 = L3
print(L4)
#modification d'une valeur
L4[1] = 55
#répercussions
print(L4)           → [61,55,17]
#mais aussi sur L3
print(L3)           → [61,55,17] ???
```

En réalité, c'est la référence qui est copiée.  
**L3 et L4 « pointent » au même endroit.**

```
#L3
L3 = [61,92,17]

#copie des valeurs
L4 = L3.copy()
print(L4)

L4[1] = 55
print(L4)           → [61,55,17]

print(L3)           → [61,92,17] !!!
```

L4 référence une nouvelle zone mémoire,  
et les données de L3 y sont recopiées.

L3 n'est pas impacté.

# Un exemple : somme de valeurs saisies par l'utilisateur

```
listes_exemple.py - D:/_Travaux/university/Co... - [X]
File Edit Format Run Options Window Help
# -*- coding: utf -*-
#demander le nombre d'obs
n = int(input("Nombre d'obs. = "))
#créer une liste vide
lst = []
#ajouter les valeurs
for i in range(0,n):
    lst.append(float(input("valeur = ")))
#effectuer la somme
somme = 0.0
for i in range(0,n):
    somme = somme + lst[i]
#affichage
print(somme)
```

```
Python 3.4.3 Shell - [X]
File Edit Shell Debug Options Window Help
>>> ===== RESTART =====
>>>
Nombre d'obs. = 3
valeur = 4
valeur = 6
valeur = 8
18.0
>>>
Ln: 393 Col: 4
```

# Un exemple(bis) : boucle directe sur les éléments de la liste

```
listes_exemple_2.py - D:/_Travaux/uni...
File Edit Format Run Options Window Help
# -*- coding: utf -*-
#demander le nombre d'obs
n = int(input("Nombre d'obs. = "))
#créer une liste vide
lst = []
#ajouter les valeurs
for i in range(0,n):
    lst.append(float(input("valeur = ")))
#effectuer la somme
somme = 0.0
for v in lst:
    somme = somme + v
#affichage
print(somme)
Ln: 1 Col: 0
```

Permet de définir une liste initialement vide.

Une liste est directement « itérable », il n'est pas nécessaire de passer par un indice (un peu comme le foreach de certains langages de prog.).

Un cas particulier de liste

# CHAÎNE DE CARACTÈRES

# Une chaîne de caractères est une liste particulière avec des méthodes associées

```
#définir une chaîne
s1 = "bonjour le monde"
print(s1)
#longueur
long = len(s1)
print(long)
#accès indicé
s2 = s1[:7]
print(s2)
#non modifiable
#s1[0] = "B"
#méthodes associées
S = s1.upper()
print(S)
#recherche d'une sous-chaîne
id = S.find("JO")
print(id) → 3 (1ère occurrence si plusieurs)
#nb d'occurrences
nb = S.count("ON")
print(nb) → 2
#remplacement de « O » par « A »
SA = S.replace("O", "A")
print(SA)
```

Guillemets pour délimiter une chaîne

Mécanisme identique aux  
tuples et listes

ERREUR. Une chaîne n'est pas modifiable. Il faut mettre  
le résultat d'une manipulation dans une autre chaîne.

Des méthodes spécifiques permettent  
de manipuler les chaînes. Cf.

<https://docs.python.org/3/library/stdtypes.html#text-sequence-type-str>

Une chaîne peut être transformée en liste pour réaliser des traitements sophistiqués. L'outil est très souple.

```
#transf. en liste  
liste = list(S)  
print(liste)
```

```
['B','O','N','J','O','U','R',' ','L','E',' ','M','O','N','D','E']
```

Toutes les opérations sur les listes sont possibles par la suite.

```
#découpage par séparateur  
decoupe = S.split(" ")  
print(decoupe)
```

```
['BONJOUR', 'LE', 'MONDE']
```

Espace est utilisé comme séparateur ici, mais ça peut être tout autre carac., y compris un caractère spécial (ex. `\t` pour tabulation)

```
#former une chaîne à  
#partir d'une liste  
SB = "-".join(decoupe)  
print(SB)
```

```
"BONJOUR-LE-MONDE"
```

Les mots de la liste ont été fusionnés avec le séparateur "-". Tout séparateur est possible, y compris la chaîne vide.



# Un exemple

```
chaines_exemple.py - D:/_Travaux...  
File Edit Format Run Options Window Help  
# -*- coding: utf -*-  
  
#mot à traiter  
mot = input("mot à traiter : ")  
  
#passer en maj.  
mot = mot.upper()  
  
#compter le nombre  
#d'apparition de "S"  
nb = mot.count("S")  
  
#test  
if (nb == 0):  
    print("S n'est pas présent")  
else:  
    print("S est apparu %i fois" % (nb))  
  
#fin du prog.  
Ln:
```

```
Python 3.4.3 Shell - □ ×  
File Edit Shell Debug Options Window Help  
  
>>>  
mot à traiter : saucisse  
S est apparu 3 fois  
>>> |  
Ln: 178 Col: 4
```

Liste avec accès par clé

# LES DICTIONNAIRES

Dictionnaire : collection non-ordonnée (non indicée) d'objets (simples ou évolués) s'appuyant sur le mécanisme associatif « clé – valeur ».

```
#définition d'un dictionnaire
d1 = {'Pierre':17, 'Paul':15, 'Jacques':16}
print(d1)
#ou
print(d1.items())

#nombre d'éléments
print(len(d1))

#liste des clés
print(d1.keys())

#liste des valeurs
print(d1.values())

#accès à une valeur par clé
print(d1['Paul'])
#ou
print(d1.get('Paul'))

#si clé n'existe pas
print(d1['Pipa'])
```

Noter le rôle de {}, de « : »  
et « , »

→ 3 éléments

['Paul', 'Jacques', 'Pierre']

[15, 16, 17]

→ 15

→ 15

→ ERREUR

## Remarques :

- 1) `d1.clear()` vide le dictionnaire
- 2) `d1` est une référence, `d1.copy()` permet de copier le contenu.

```
#modification  
d1['Jacques'] = 18  
print(d1)
```

← {'Pierre':17, 'Paul':15, 'Jacques':16} → {'Pierre':17, 'Paul':15, 'Jacques':18}

Ajout par définition d'une nouvelle paire « clé – valeur ». N.B. : Si 'Henri' existe déjà, son ancienne valeur sera écrasée.

```
#ajouter un élément  
d1['Henri'] = 22  
print(d1)
```

← {'Pierre':17, 'Paul':15, 'Jacques':18, 'Henri':22}

```
#ajout d'un bloc d'éléments  
d1.update({'Monica':36, 'Bill':49})  
print(d1)
```

← {'Pierre':17, 'Paul':15, 'Jacques':18, 'Henri':22, 'Monica':36, 'Bill':49}

```
#détecter présence clé  
test = 'Pierre' in d1  
print(test) → True
```

```
#suppression par clé  
del d1['Monica']  
print(d1)
```

← {'Pierre':17, 'Paul':15, 'Jacques':18, 'Henri':22, 'Bill':49}

Les clés ne sont pas forcément des chaînes de caractères.  
L'outil est très souple mais, attention, autant de liberté  
peut être aussi préjudiciable. Il faut être très rigoureux.

```
#autre type de clé  
d2 = {('Pierre',56):['Directeur',1253,True],('Paul',55):['Employé',100,False]}  
print(d2.keys())  
print(d2.values())
```

Dans cet exemple :

- clé est un tuple ;
- valeur est une liste.

D'autres types sont possibles (ex. instances de classes – à voir plus loin).



```
dico_exemple.py - D:/_Travaux/university/Cours_... - □ ×
File Edit Format Run Options Window Help
# -*- coding: utf -*-

#nombre d'items
n = int(input("Nombre d'items : "))

#dictionnaire vide
dico = {}

#saisie
for i in range(0,n):
    cle = input("Clé : ")
    valeur = float(input("Valeur : "))
    dico[cle] = valeur

#liste des clés
print(dico.keys())

#liste des valeurs
print(dico.values())

#affichage par paire
for (k,v) in dico.items():
    print(k,v)

#somme des valeurs
s = 0
for v in dico.values():
    s = s + v
print(s)
```

Accès indicé malaisé (très), on a intérêt à passer par un itérateur pour passer en revue le dictionnaire.

Exemple :

Kate	15.0
Pipa	23.5
William	10.7

49.2

De la documentation à profusion (n'achetez pas des livres sur Python)

Site du cours

[http://eric.univ-lyon2.fr/~ricco/cours/cours\\_programmation\\_python.html](http://eric.univ-lyon2.fr/~ricco/cours/cours_programmation_python.html)

Site de Python

Welcome to Python - <https://www.python.org/>

Python 3.4.3 documentation - <https://docs.python.org/3/index.html>

Portail Python

Page Python de [Developpez.com](http://developpez.com)

Quelques cours en ligne

P. Fuchs, P. Poulain, « [Cours de Python](#) » sur Developpez.com

G. Swinnen, « [Apprendre à programmer avec Python](#) » sur Developpez.com

« [Python](#) », Cours interactif sur [Codecademy](#)

POLLS (KDnuggets)

**Data Mining / Analytics Tools Used**

Python, 4<sup>ème</sup> en [2015](#)

**What languages you used for data mining / data science?**

Python, 3<sup>ème</sup> en [2014](#) (derrière R et SAS)