# THÈME 7:
# LISTES

# Notions du thème:

- Listes:
  - Structure de données
  - Opérateurs sur les listes
  - Effets de bord sur les listes

# Types simples et types complexes

```
>>> a = 6
>>> type(a)
<class 'int'>
>>> type(3.5)
<class 'float'>
>>> type(True)
<class 'bool'>
```

- Types simples
- Une seule valeur

- Besoin de manipuler des « structures de données » plus complexes
  - Liste
  - Ensemble
  - Tableaux multi-dimensions
  - …

# Type Python « Liste »

- Ensemble **ordonné** d'éléments (objets)
- Associée à un identificateur
- Peut grandir (ou se réduire) dynamiquement
- Les éléments peuvent être de types différents
- Exemples:

```
Weekend=["Samedi","Dimanche"]
Multiple3 = [3, 6, 9, 12]
Romain = [[1,'I'],[2,'II'], [3,'III'],[4,'IV']]
iv = 4
FourreTout = ["Un", 2, 3.0,iv]
Vide = []
```

# Type Python « Liste » (suite)

```
>>> Weekend
['Samedi', 'Dimanche']
>>> Multiple3
[3, 6, 9, 12]
>>> FourreTout
['Un', 2, 3.0, 4]
>>> Romain
[[1, 'I'], [2, 'II'], [3, 'III'], [4, 'IV']]
```

# Des opérateurs sur les listes

- **`Liste[index]`**
  obtenir l'élément à l'index i
  Les éléments sont indexés à partir de 0
- **`Liste.append(element)`**
  ajout d'un seul élément à la fin de la liste

```
>> Multiple3 = [3, 6, 9]
>> Multiple3[0]
3
>> Multiple3.append(21)
>> Multiple3
[3, 6, 9, 21]
```

# Exercice : remplir les trous :

```
>> Multiple3 = [3, 6, 9, 15, 21]
>> Multiple3[2]

_____________________________

>> Multiple3[____]
21
>> Multiple3._____________________
>> Multiple3
[3, 6, 9, 15, 21, 24]
```

# Des opérateurs sur les listes

- **`len(Liste)`**

  Pour avoir la taille d'une liste

```
>> Multiple3 = [3, 6, 9, 15, 21, 24, 27]
>> len(Multiple3)
7
>> Rom = [[1,"I"],[2,"II"], [3,"III"], [4,"IV"]]
>> len(Rom)
4
```

# Afficher une liste

```
>>> l1=[1,2,3] # crée une liste
>>> print(l1)
[1,2,3]
```

# Tester si un élement est dans une liste: mot-clé **in**

```
def cherche(elem, l):
    if elem in l:
        return True
    else:
        return False

# prog. principal
ma_liste=[2,5,8,12,17,25]
trouve=cherche(12,ma_liste)
print(trouve) # affiche True
trouve=cherche(6, ma_liste)
print(trouve) # affiche False
```

# Des opérateurs sur les listes

- **`Liste.insert(index,element)`**
  Ajout d'un seul élément à l'index i
- **`Liste.extend(liste2)`**
  Ajout d'une liste à la fin de la liste

```
>> Multiple3 = [3, 6, 9, 21]
>> Multiple3.insert(3,15)
>> Multiple3
[3, 6, 9, 15, 21]
>> Multiple3[3]
15

>> Multiple3.extend([24,27])
>> Multiple3
[3, 6, 9, 15, 21, 24, 27]
```

# Exercice : remplir les trous :

```
>> Multiple3 = [3, 6, 9, 15, 21, 24, 27]

>> Multiple3.insert( ___, 12)
>> Multiple3.insert( ___, 18)
>> Multiple3
[3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27]
>> Multiple3._____________([30,33])
>> Multiple3
[3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30, 33]
>> Multiple3._____________________
>> Multiple3
[3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30, 33, 36]
```

# Des opérateurs sur les listes

- **`Liste.pop(index)`**
  retire l'élément présent à la position index et le renvoie
- **`Liste.remove(element)`**
  retire l'élément donné (le premier trouvé)

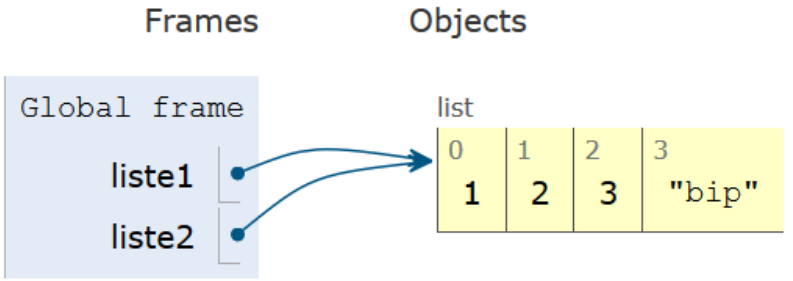
```
>> Multiple3 = [3, 6, 9, 15, 21, 24, 27, 24, 24]
>> a = Multiple3.pop(0)
>> a
3
>> Multiple3
[6, 9, 15, 21, 24, 27, 24, 24]
>> Multiple3.remove(24)
>> Multiple3
[6, 9, 15, 21, 27, 24, 24]
```

# Exercice : remplir les trous :

```
>> EhEh = ["tra", "la", "la", "la", "lère"])
>> EhEh._____________
>> EhEh
["tra", "la", "la", "la"]
>> EhEh._____________
>> EhEh
["tra", "la", "la"]
```

# L'opérateur = sur les listes

```
liste1=[1,2,3]
liste2=liste1
liste2.append("bip")
```





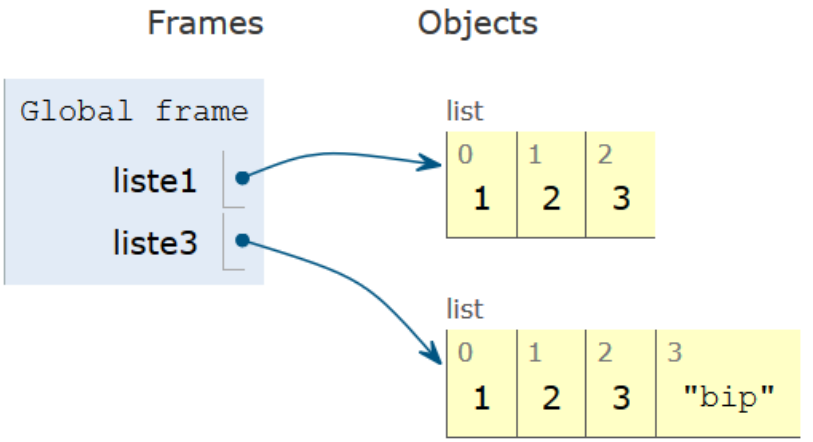
**L'égalité permet de donner 2 noms à la même liste !**

Les modifications apportées à une des listes après la copie **s'appliquent également** à l'autre liste.

# Copie de listes

- Pour copier une liste, on peut utiliser
  - la fonction list()
  - l'opération générique copy.deepcopy() (import copy)

```
liste1=[1,2,3]
liste3=list(liste1)
liste3.append("bip")
```

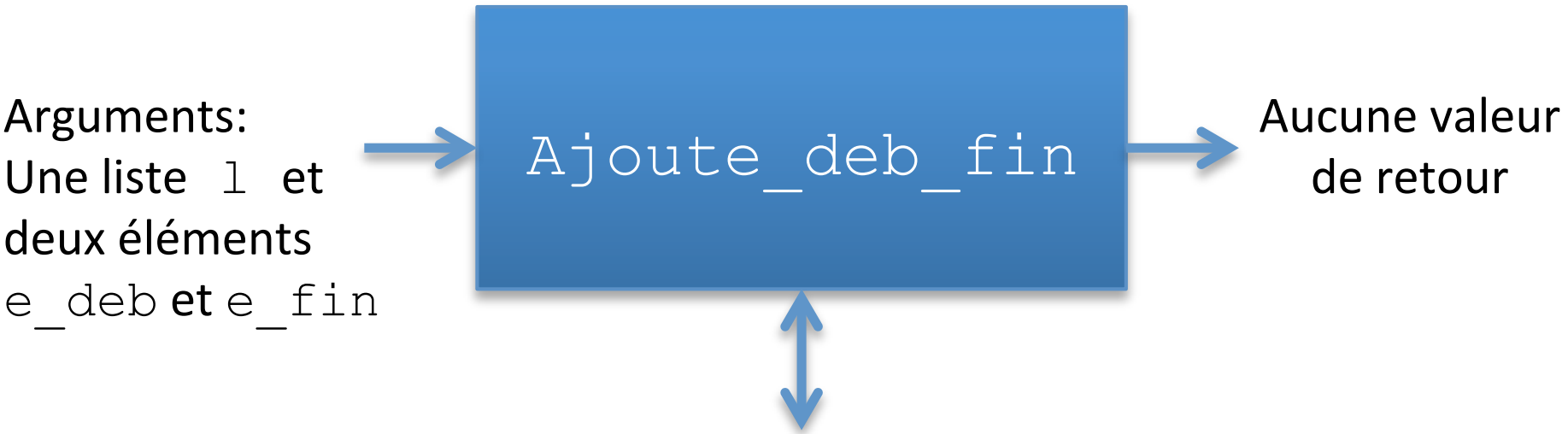



Les modifications apportées à une des listes après la copie **n'affectent pas** l'autre liste.

# Effets de bord qui modifient une liste

Une fonction peut **modifier** une liste passée en argument, **indépendamment de sa valeur de retour**.

C'est une nouvelle forme **d'effet de bord** (jusqu'ici: print, input, turtle).



# Effets de bord qui modifient une liste

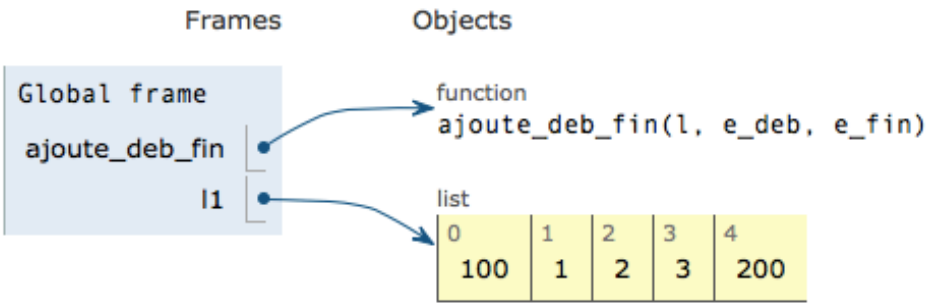
Python 3.6

```
1  def ajoute_deb_fin(l, e_deb, e_fin):
2      l.append(e_fin)
3      l.insert(0, e_deb)
4
5
6  l1=[1,2,3]
7  ajoute_deb_fin(l1, 100, 200)
8  print(l1)
```

Edit code | Live programming

Print output (drag lower right corner to resize)

```
[100, 1, 2, 3, 200]
```




Les modifications apportées à la liste dans la fonction sont conservées après la sortie de la fonction.

# Attention aux effets de bord non désirés!

Il faut bien **penser à copier** la liste passée en argument si **on ne souhaite pas qu'elle soit modifiée** par la fonction.

Exemple **avec oubli** de la copie:

```
import random

def ajoute_random(l):
    """ Renvoie une liste obtenue a partir de l en
    ajoutant un entier aleatoire entre 5 et 10"""
    x=random.randint(5,10)
    l.append(x)
    return l
```

# Exemple avec oubli de la copie

La liste argument `l` est modifiée dans la fonction.

Python 3.6

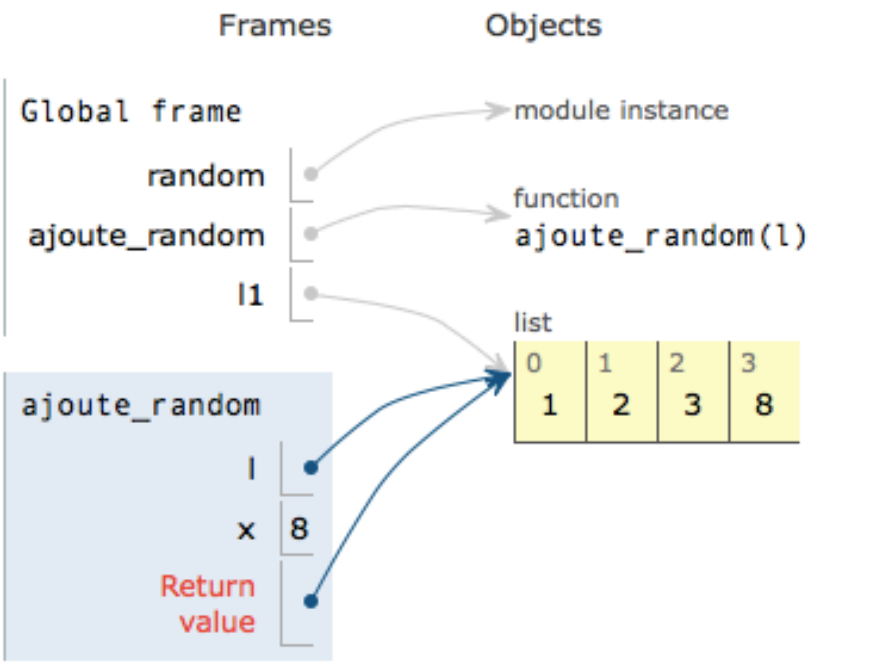
```
1  import random
2
3  def ajoute_random(l):
4      x=random.randint(5,9)
5      l.append(x)
6      return l
7
8  l1=[1,2,3]
9  l2=ajoute_random(l1)
10 print(l2)
```

Edit code | Live programming

t executed
:ute

set a breakpoint; use the Back and Forward buttons to jump there.

Print output (drag lower right corner to resize)



# Exemple (suite)

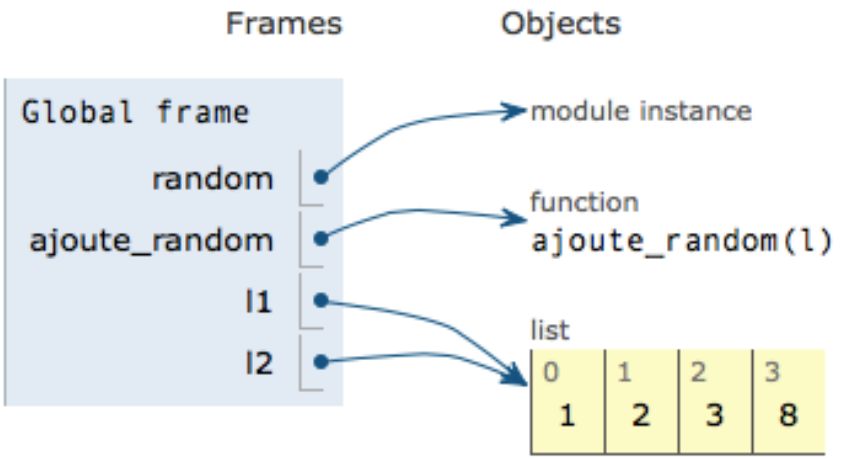
Python 3.6

```
1  import random
2
3  def ajoute_random(l):
4      x=random.randint(5,9)
5      l.append(x)
6      return l
7
8  l1=[1,2,3]
9  l2=ajoute_random(l1)
10 print(l2)
```

Edit code | Live programming

Print output (drag lower right corner to resize)

```
[1, 2, 3, 8]
```




La liste `l1` a été modifiée alors que l'on ne le souhaitait pas.

# Sans effets de bord non désirés

Exemple corrigé: copie de la liste avec **`list(…)`**

```
import random

def ajoute_random(l):
    """ Renvoie une liste obtenue a partir de l en
    ajoutant un entier aleatoire entre 5 et 10"""
    x=random.randint(5,10)
    ma_liste=list(l)
    ma_liste.append(x)
    return ma_liste
```

# Sans effets de bord non désirés

Python 3.6

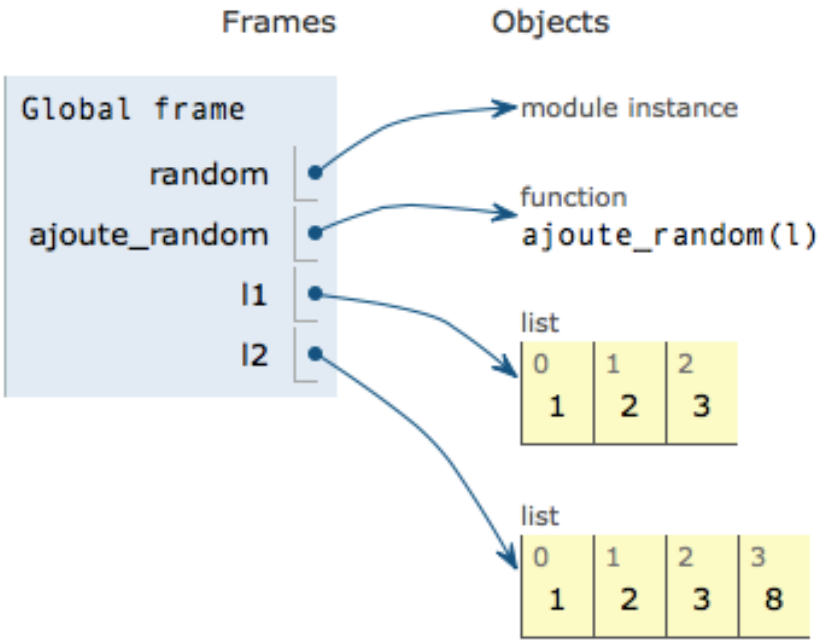
```
 1  import random
 2
 3  def ajoute_random(l):
 4      x=random.randint(5,10)
 5      ma_liste=list(l)
 6      ma_liste.append(x)
 7      return ma_liste
 8
 9  l1=[1,2,3]
10  l2=ajoute_random(l1)
11  print(l1, l2)
```

Edit code | Live programming

t executed
:ute

Print output (drag lower right corner to resize)

```
[1, 2, 3] [1, 2, 3, 8]
```




`l2` est créée correctement et `l1` n'est pas modifiée.

# Erreur classique

**Erreur à ne pas commettre:**

```
import random

def ajoute_random(l):
    """ Renvoie une liste obtenue a partir de l en
    ajoutant un entier aleatoire entre 5 et 10"""
    x=random.randint(5,10)
    ma_liste=l
    ma_liste.append(x)
    return ma_liste
```

# Avec effets de bord non désirés

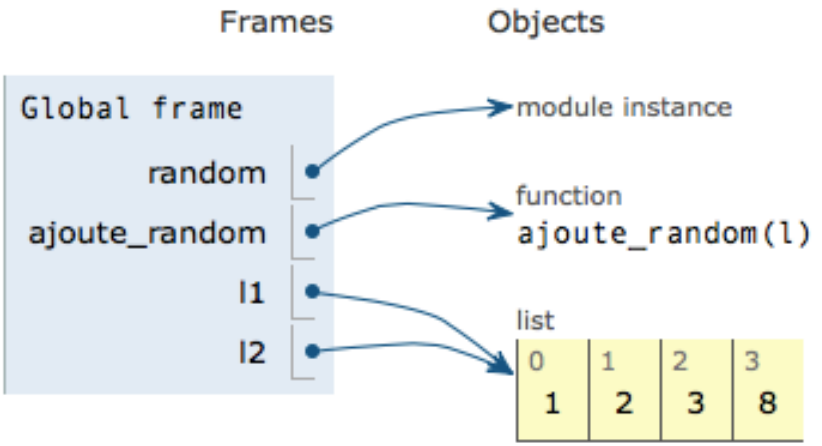
Python 3.6

```
 1  import random
 2
 3  def ajoute_random(l):
 4      x=random.randint(5,10)
 5      ma_liste=l
 6      ma_liste.append(x)
 7      return ma_liste
 8
 9  l1=[1,2,3]
10  l2=ajoute_random(l1)
11  print(l1, l2)
```

Edit code | Live programming

Print output (drag lower right corner to resize)

```
[1, 2, 3, 8] [1, 2, 3, 8]
```




Le symbole **=** n'a **pas créé une copie** de l'argument `l` donc la liste `l1` est **modifiée involontairement**.

- Ces slides ont été réalisés par:
  - Amir Charif
  - Lydie Du Bousquet
  - Aurélie Lagoutte
  - Julie Peyre
- Leur contenu est placé sous les termes de la licence **Creative Commons CC BY-NC-SA**