L3 Informatique - 2021-2022

# Atelier 2 – Fonctions et paramètres

Université di Corsica Pasquale Paoli

Paul-Antoine BISGAMBIGLIA – bisgambiglia_pa@univ-corse.fr
Marie-Laure NIVET – nivet_ml@univ-corse.fr
Evelyne VITTORI - vittori@univ-corse.fr

# Objectifs de ce cours

- Vous donner les connaissances minimales pour réaliser les exercices de l'atelier 2
- Maitriser la notion de fonction paramétrée :
  - Savoir les définir
  - Savoir les appeler
- Comprendre les notions de variables et les références en python

# Notions abordées dans ce cours

- Notion de sous-programme
- Fonction sans résultat (procédure)
- Fonction paramétrée
- Fonction renvoyant un résultat
- Portée des variables
- Notion d'objet et de référence (id)
- Objets mutables et immutables
- Principe de transmission des paramètres

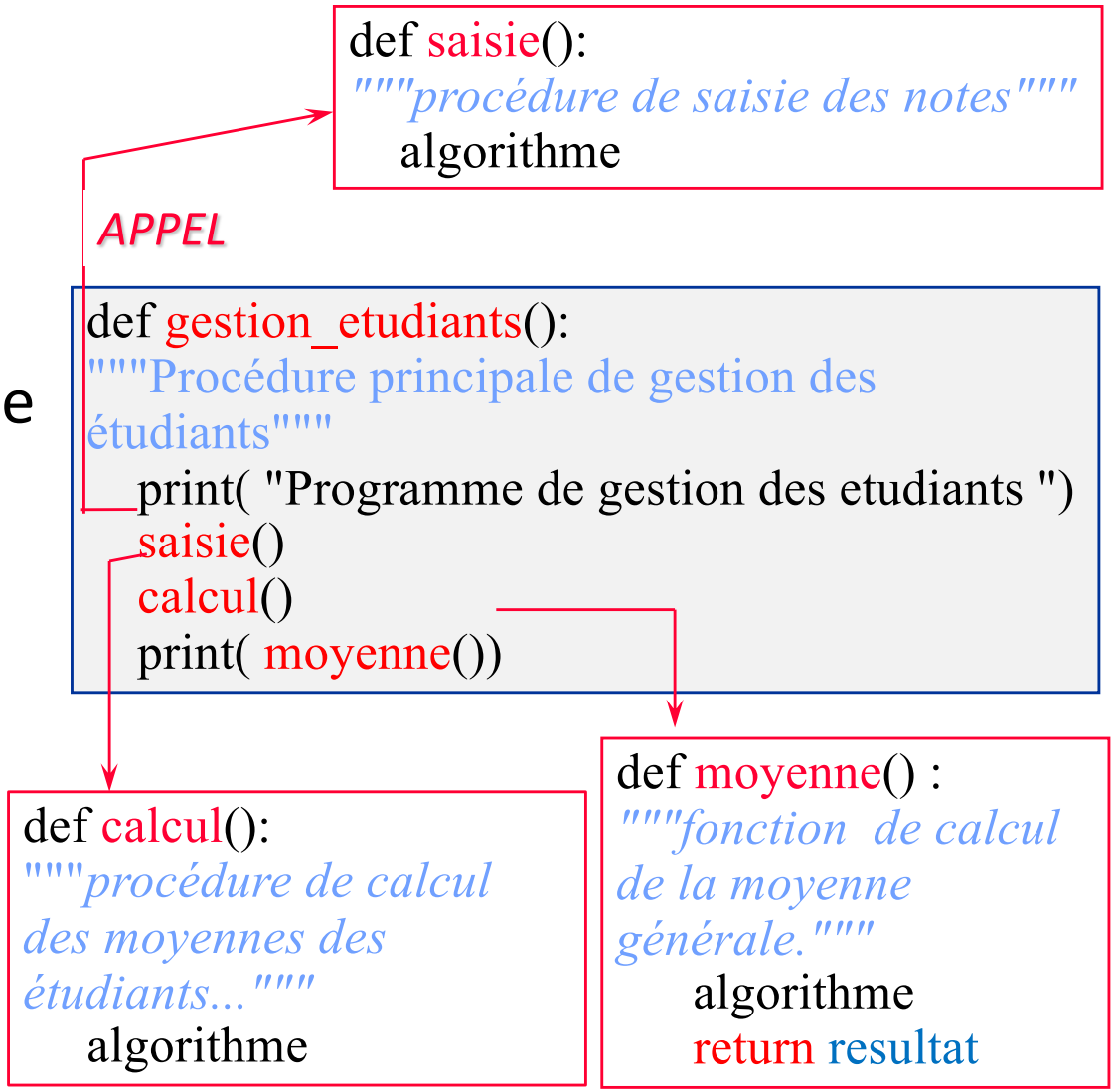
# Notion de sous-programme

Procédures et fonctions

# Notion de sous-programme

- Un  sous-programme est un programme dont l'exécution est déclenchée par un autre programme.
- On dit alors que le Programme appelle le Sous-programme.
- On distingue deux catégories de sous-programmes :
  - Les procédures : fonction renvoyant None en python (fonctions sans résultat )
  - Les fonctions avec résultat

En python, tout est fonction!



# Intérêt des sous-programmes

- Structuration, Lisibilité,  Facilité de maintenance
- Partage des tâches de programmation
- Factorisation, Réutilisation

- Les sous-programmes permettent d'éviter des répétitions inutiles.

Si un même traitement doit être exécuté plusieurs fois au cours du déroulement d'un programme , le même sous-programme sera appelé plusieurs fois.

Cet intérêt est d'autant plus explicite avec l'utilisation de paramètres

# Procédures

Fonction renvoyant None
en python

# Fonction sans résultat et sans paramètre

variable locale à la fonction date_rentree_L3

```
def date_rentree_L3():
    """Fonction d'affichage de la date de début des cours"""
# message : variable locale de type str
    message= "Début des cours : " + str(datetime.date.today())
    print(message)
```

APPELS

```
def presentation_L3():
    """ Fonction de présentation de la L3"""
#choix : variable locale de type str $
    print("Bienvenue en L3 informatique")
    date_rentree_L3()
    choix=input("Voulez-vous revoir la date de rentrée (O/N)? ")
    if choix=="O" or choix=="o" :
        date_rentree_L3()
```

# Fonction paramétrée sans résultat

paramètre formel

Simple annotation
Pas de vérification du typage à l'interprétation.
Ce travail n'est réalisé qu'à l'exécution

```
def bienvenue (nom:str):
      """ Fonction de bienvenue en L3 """
#message : variable locale de type str
      message= "L3 informatique \n" \
      +"Bienvenue Monsieur ou Madame " + str(nom)
      print(message)
```

paramètres effectifs

```
def presentation_L3():
    """ Fonction principale de présentation de la L3 """
#nom1,nom2 de type String
    nom1 = input("Tapez le nom de la première personne :")
    bienvenue(nom1)
    nom2 = input("Tapez le nom de la deuxième personne :")
    bienvenue(nom2)
    date_rentree_L3()
```

# Vérification de compatibilité entre appels et déclaration

- Nombre de paramètres effectifs identique au nombre de paramètres formels
- Types deux à deux compatibles:
  - chaque paramètre effectif doit avoir un type compatible avec le type du paramètre formel qui lui correspond

Déclaration

```
def  nom_fonction(f1 : type1, f2: type2, f3: type3)

…
```

Appels

```
def fonct_appelante()
# p1, x de type1
#p2,y de type2
#p3,z de type3
        …
        nom_fonction( p1, p2, p3)
        …
        nom_fonction( x, y, z)
```

Un paramètre effectif peut-être une variable, une constante ou une expression

# Spécificités de python

- En python, il est possible d'affecter une valeur par défaut à un paramètre. Les appels pourront ainsi omettre certains paramètres effectifs.

```
def ma_fonction(pos_1, pos_2, mot_1='a', mot_2=3, mot_3='bonjour'):
# …
# exemples d'appels:
ma_fonction(2) # erreur de syntaxe: 2 arguments positionnels requis
ma_fonction(2, 3) # pos_1 aura la valeur 2; pos_2 aura la valeur 3;
# les arguments mot_1, mot_2 et mot_3 auront leur valeur par défaut
ma_fonction(2, 3, 4) # pos_1 aura la valeur 2; pos_2 aura la valeur
3; # mot_1 aura la valeur 4; # mot_2 et mot_3 auront leur valeur par
défaut
ma_fonction(2, 3, mot_2=4) # pos_1 aura la valeur 2; pos_2 aura la
valeur 3; # mot_2 aura la valeur 4; # mot_1 et mot_3 auront leur
valeur par défaut
```



Source exemples: https://reeborg.ca/docs/fr/variables/arguments1b.html

# Fonction renvoyant un résultat

# Résultat d'une fonction

- Une fonction peut renvoyer un résultat
- Le résultat de la fonction peut être d'un type quelconque: int, float, boolean, list, tuple…
- Le corps d'une fonction renvoyant un résultat comporte au moins une instruction return suivi d'une expression conforme au type du résultat de la fonction

```
def nom_fonction (x) -> typeResultat :
        instructions
        return expression
```

Annotation spécifiant le type du résultat
Non obligatoire mais conseillé!!

# Fonction renvoyant un résultat

Annotation spécifiant le type du résultat

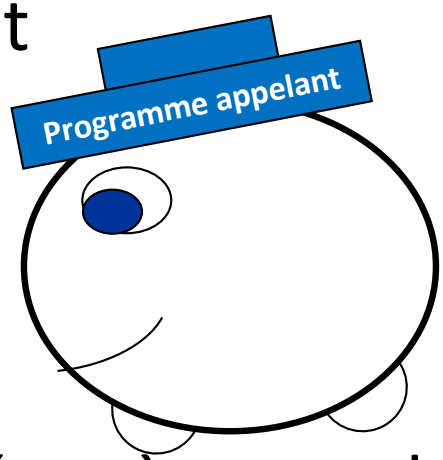
```
import datetime
def date_rentree_L3()-> str :
    """ Procédure d'affichage de la date de début des cours """
# message : variable locale de type str
    message= "Début des cours : " + str(datetime.date.today())
    return message
```

Renvoi du résultat de la fonction

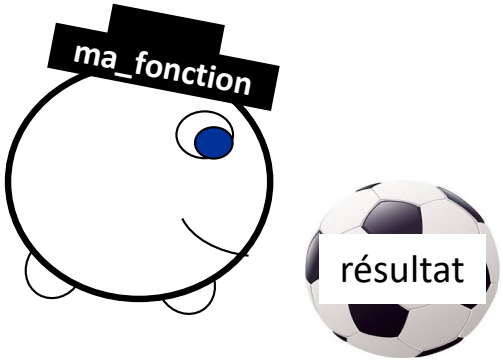
```
def presentation_L3():
    """ Procédure de présentation de la L3"""
#choix : variable locale de type str $
    print("Bienvenue en L3 informatique")
    print(date_rentree_L3())
    choix=input("Voulez-vous revoir la date de rentrée (O/N)? ")
    if choix=="O" or choix=="o" :
      print(date_rentree_L3())
```

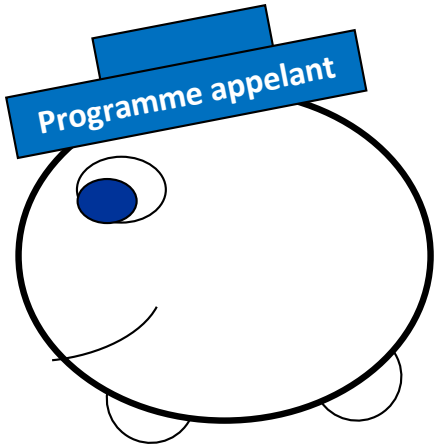
# Appel d'une fonction renvoyant un résultat

- Si une fonction renvoie un résultat, le programme qui l'appelle doit récupérer ce résultat


- Si le programme appelant ne le récupère pas, le résultat sera perdu!!



# Appel d'une fonction renvoyant un résultat

- L'appel de la fonction doit apparaitre dans une expression conformément au type de son résultat.
- Exemples

**Partie droite d'une affectation**

```
x = nom_fonction ()
#x de même type que le résultat de
la fonction
```

**Affichage**

```
print(nom_fonction())
```

**Condition**

```
if  nom_fonction()==x  :
```

# Fonction avec résultat et paramètres

# Fonction paramétrée sans résultat

Annotations spécifiant le type du résultat
Et du paramètre

```
def bienvenue (nom:str)-> str:
      """Fonction de bienvenue en L3"""
#message : variable locale de type str
      message= "L3 informatique \n" \
      +"Bienvenue Monsieur ou Madame " + nom
      return message
```

```
def presentation_L3():
    """Procédure principale de présentation de la L3"""
#nom1,nom2 de type String
   nom1 = input("Tapez le nom de la première personne :")
    print(bienvenue(nom1))
    nom2 = input("Tapez le nom de la deuxième personne :")
    print(bienvenue(nom2))
    print(date_rentree_L3())
```

# Exemple de Fonction de type float

```
def celsius(temperature :float)->float:
    """convertit la température donnée en paramètre en
    degrés Fahrenheit en degrés Celsius"""
#tcelcius de type float
      tcelsius = 5 * (temperature - 32) / 9
      return tcelsius
```

```
def exfonction1():
      """Exemple de fonction avec résultat de type entier"""
#temp_f, temp_c de type float
      temp_f = float(input("Entrez la température en degrés
            Fahrenheit :"))
      temp_c = celsius(temp_f)
      print("La température en degrés Celsius est :", temp_c)
```

# Exemple de Fonction de type bool

```
def est_valide(temp :float) ->bool:
    """prend la valeur true si la température passée en
paramètre est comprise entre 50 et 120"""
#valide de type boolean
      return (temp >= 50 and temp <= 120 )
```

```
#autre écriture possible
valide=False
if temp >= 50 and temp <= 120 :
        valide=True
return valide
```

```
def exfonction():
   """Exemple d'appel de fonction booléenne"""
#temp_f de type float
      temp_f = float(input("Entrez la température en degrés
            Fahrenheit : "))
      if not est_valide(temp_f):
            print("La température doit être comprise entre 50
                  et 120 ! ")
      else:
            print("La température en degrés Celsius est :"
                  ,celsius(temp_f))
```

# Portée des variables

Notions de variables
locales et globales

# Notion de portée des variables

- Les règles de portée des variables définissent quand et où une variable est accessible

- Une règle générale
  - Une variable est accessible à l'intérieur du bloc de code où elle est définie (première affectation)

Bloc de code
- module
- fonction
- structure de contrôle

# Variables Locales et Globales

- Les variables  et les constantes définies à l'intérieur d'une fonction sont  dites locales à la fonction. Elles ne peuvent être utilisées que dans la fonction où elles sont définies.
- En python, les variables  et les constantes définies à l'extérieur d'une fonction peuvent être utilisées dans une fonction à condition de le spécifier explicitement en utilisant le mot clé **global**.

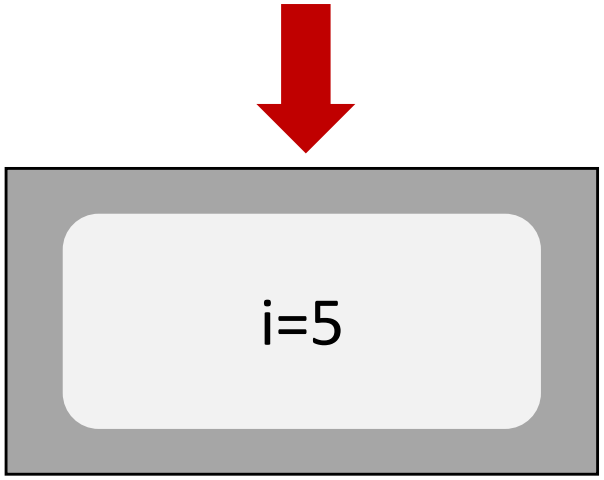
  Elles sont alors dites globales.

Règle d'homonymie

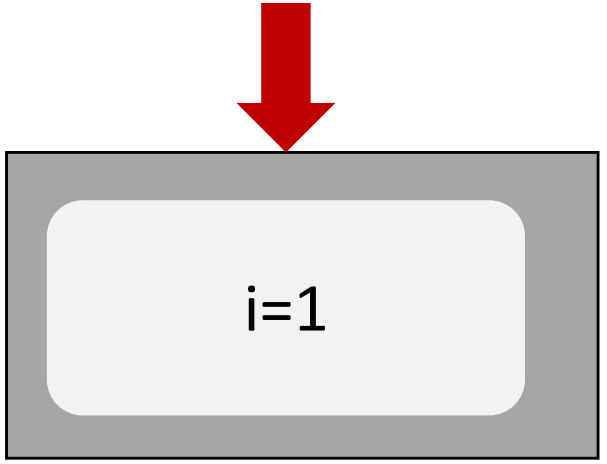
En cas d'homonymie entre une variable locale et une variable globale, c'est la variable locale qui est considérée.

# Variables Locales et Globales exemple

```
i=5
def init_i() :
#fonction initialisant i
      i=1
init_i()
print("i=" ,i)
```




```
i=5
def init_i() :
#fonction initialisant i
      global i
      #i est déclarée globale
      i=1
init_i()
print("i=" ,i)y
```



# Pourquoi il faut éviter les variables globales ?

- Difficultés de mise au point et de débogage
  - Interactions dangereuses en cas de modifications par plusieurs fonctions.
- Fonctions non réutilisables

Attention aux effets de bords...

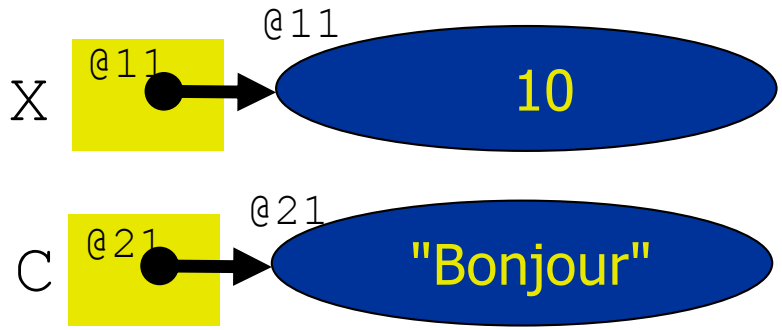
Il faut privilégier les paramètres

# Objets mutables et immutables

# Notion d'objet

- En python tout est objet!
- Les variables ne contiennent pas une valeur mais contiennent une référence (adresse mémoire ou id) vers un objet

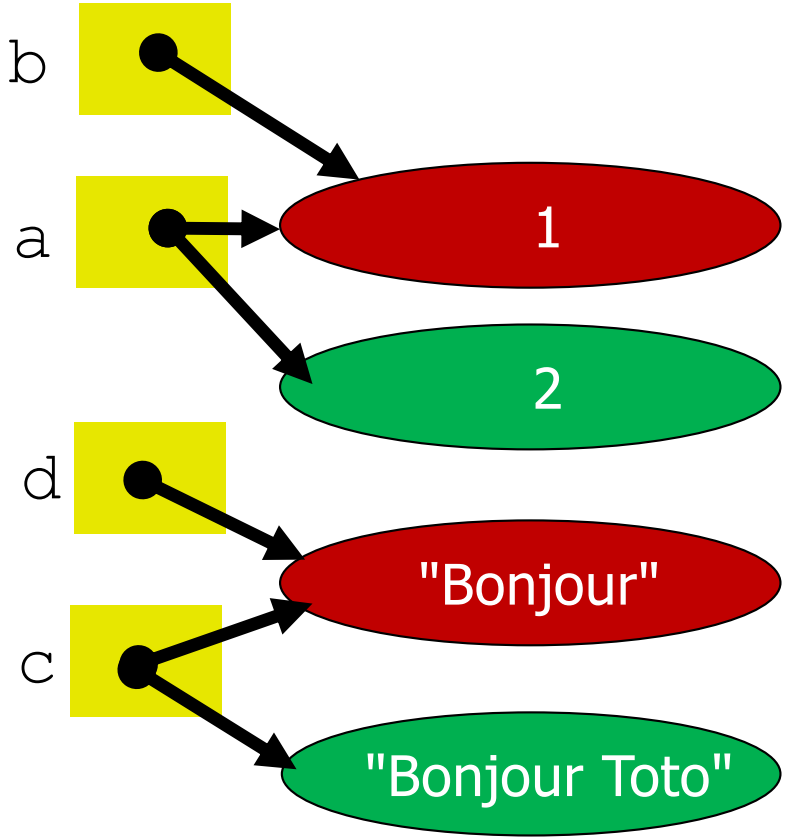
```
X=10 #variable de type entier
C = "Bonjour" #variable de type chaine
```



# Notion d'objets immutables

- Certains objets en python sont immutables : leurs valeurs ne peuvent pas être modifiées
  - Types de base: entier, réels, booléens
  - Chaines
  - Tuples

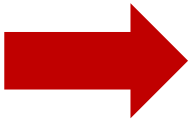
```
a=1 #variable de type entier
b=a
a=a+1

c = "Bonjour" #variable de type chaine
d=c
c= c + " Toto"
```



# Fonction id

- La fonction id() en python renvoie un entier, représentant l'identifiant interne (adresse mémoire) d'une variable quel que soit son type.

```
print("id(1)",id(1))
a=1
print("id(a)",id(a))
b=a
print("id(b)",id(b))
a=a+1
print("id(a)",id(a))
print("id(b)",id(b))
c="bonjour"
print("id(c)",id(c))
d="bonjour"
print("id(d)",id(d))
c=c+" Toto"
print("id(c)",id(c))
print("id(d)",id(d))
```



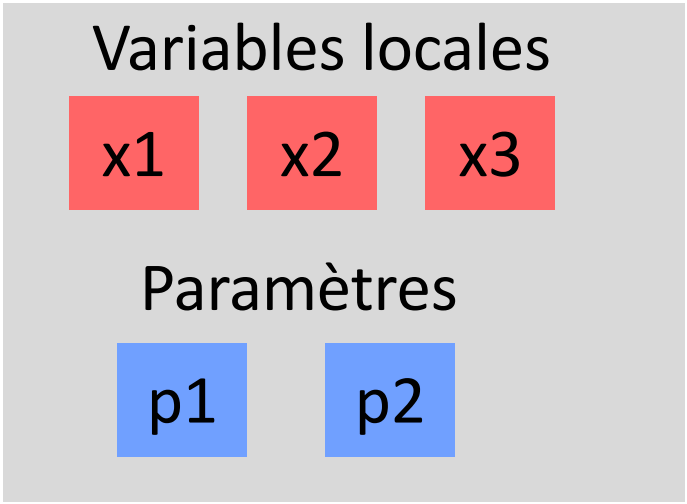
```
id(1) 4297148528
id(a) 4297148528
id(b) 4297148528
id(a) 4297148560
id(b) 4297148528
id(c) 4444000072
id(d) 4444000072
id(c) 4581526192
id(d) 4444000072
```

# Principes de transmission des paramètres

# Principes de transmission des paramètres à une fonction

Lorsque une fonction est appelée:

1. Une zone mémoire est allouée (empilée) pour
   - Ses variables locales
   - Ses paramètres
2. Ses paramètres sont initialisés en fonction des paramètres effectifs utilisés dans l'appel
3. La fonction s'exécute

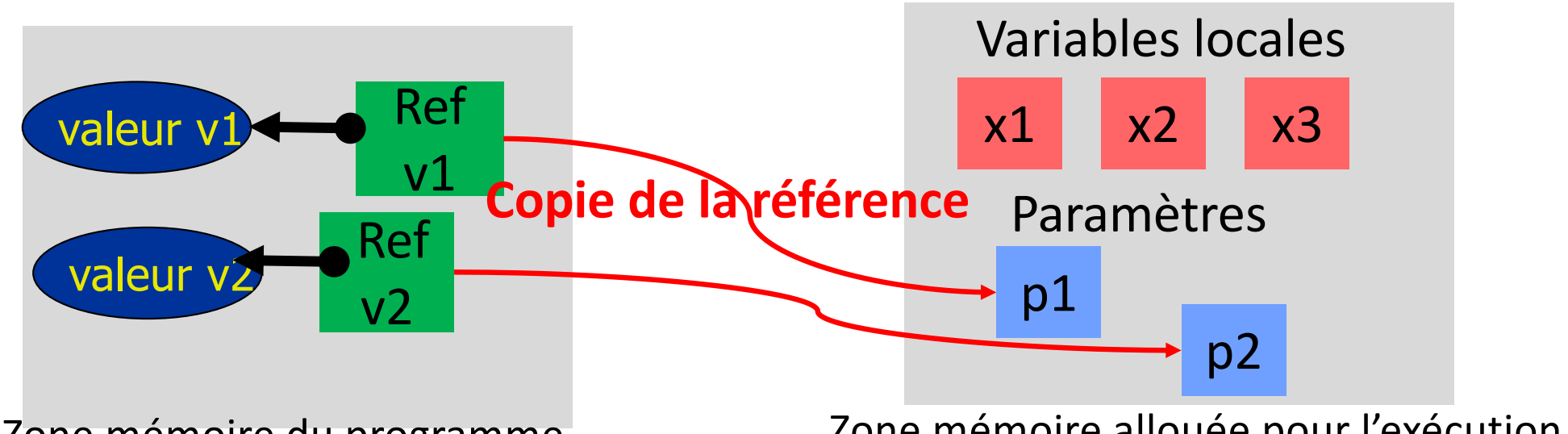



Zone mémoire allouée pour l'exécution d'une fonction f(v1,v2)

Mise en place de la Transmission des paramètres

# Principes de transmission des paramètres à une fonction

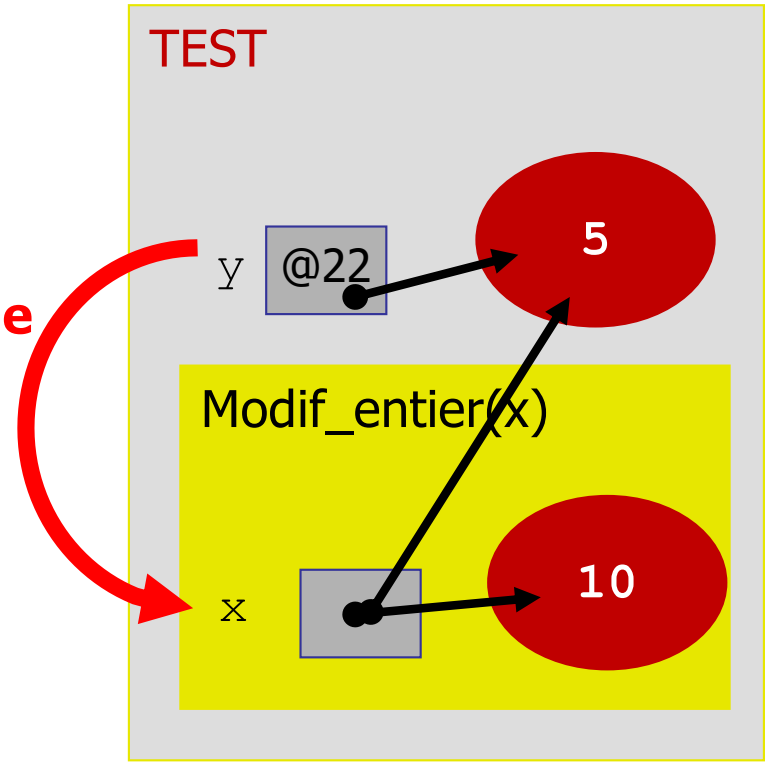
- En python, la transmission se fait « **par valeur (copie)»** mais comme toutes les variables contiennent des références cela revient à une copie de références :
  - Les références contenues dans les paramètres effectifs (utilisés dans l'appel) sont copiés dans les paramètres de la zone mémoire de la fonction



# Fonctions en python

## Transmission d'un paramètre de type immutable

```
def modif_entier(x) :
    x=x+5

#TEST
y=5
print("Avant appel y= ",y))
modif_entier(y)
print("Après appel y= " ,y))
}
```

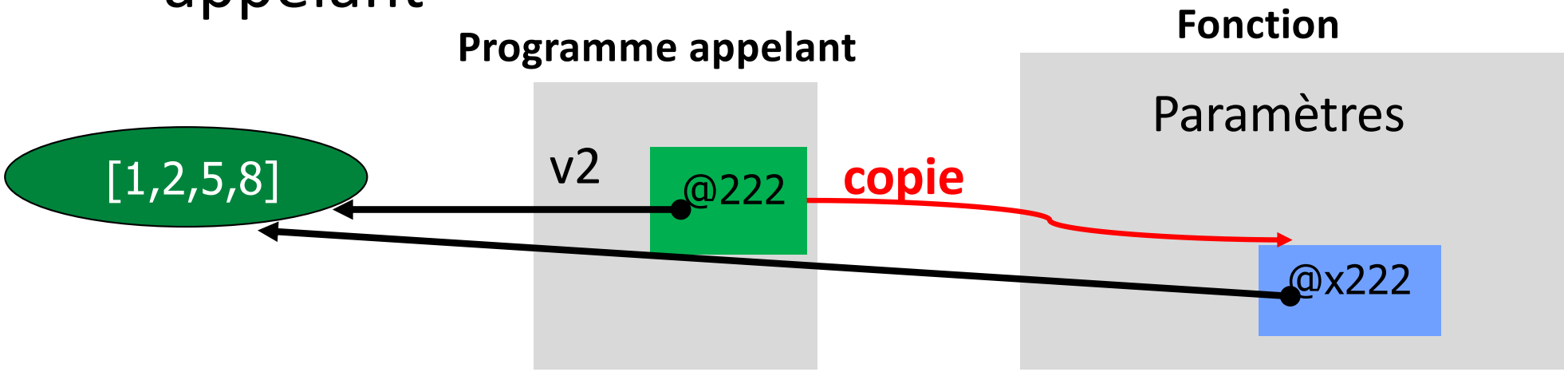



Aucun effet de bord possible pour les objets immutables

Avant appel y= 5
Après appel y= 5

# Principes de transmission des paramètres à une fonction

- La transmission d'un paramètre de type mutable permet à une fonction de modifier le paramètre effectif associé dans le programme appelant




Nous y reviendrons dans le prochain atelier!