Les fonctions et les procédures en Python

Définitions

- **Fonction**: Bloc d'instructions nommé et paramétrées réalisant une certaine tâche. Elle admet **zéro**, **un** ou **plusieurs** paramètres **et renvoie toujours un résultat**
- **Procédure** : bloc d'instructions nommé et paramétrées réalisant une certaine tâche . Elle admet zéro, un ou plusieurs paramètres **mais ne retourne pas de valeur**

Pourquoi des fonctions ?

- Réutiliser un bloc d'instructions
- Regroupement de blocs de code souvent répétés
- Éventuellement dans un module séparé, et réutilisable dans différents programmes
- Découper un problème en sous-tâches
- Code plus facile à tester isolément
- Programme plus simple à comprendre, une fonction étant identifiée pour réaliser une tâche particulière

$a^n + b^m$

```
Algorithme Somme
Variables: a,n,b,m,P1,P2,i: entier
Début
Lire(a,n)
Lire(b,m)
P1 ← 1

Pour i allant de 1 à n faire
   P1 ← P1*a
FinPour

P2 ← 1
Pour i allant de 1 à m faire
   P2 ← P2*b
FinPour

Ecrire(P1+P2)

Fin
```

Syntaxe de déclaration

Pour la déclaration d'une procédure

```
def nomDeLaProcedure(par1,par2,.....parn):
        " Cette ligne explique à quoi sert la procedure"
        bloc d'instructions
        ...
```

Pour la déclaration d'une fonction

```
def nomDeLaFonction(par1,par2,.....parn):
        "Cette ligne explique à quoi sert la fonction "
        bloc d'instructions
        return (resultat)
        ...
```

Définition d’une fonction

La définition d'une fonction

- commence par le mot-clé **def**,
- suivi du nom de la fonction,
- et d'une liste entre parenthèses de paramètres formels ; cette première ligne se termine par des double-points **:**
- Les instructions qui forment le corps de la fonction commencent sur la ligne suivante, indentée par quatre espaces (ou une tabulation)
- La première instruction du corps de la fonction peut être un texte dans une chaîne de caractères ; cette chaîne est la chaîne de documentation de la fonction. On peut la visualiser dans un terminal en tapant l'instruction help(nom_de_la_fonction).
- Le retour à la ligne signale la fin de la fonction
- Dès que l'instruction return est exécutée (si elle est présente), l'exécution de la fonction se termine ;
- la partie du code écrite après l'instruction return n'est jamais exécutée.

Exemple d'une procédure

```
def table_multiplication(base):

    "Affiche la table de multiplication d'un entier saisi"
    i = 1
    while i<11 :
        print(i, '*', base ," = ", i*base)
        i = i +1

#le programme principal
n = int(input('Entrez un entier : '))
table_multiplication(n)
```

```
Entrez un entier : 11
1 * 11  =  11
2 * 11  =  22
3 * 11  =  33
4 * 11  =  44
5 * 11  =  55
6 * 11  =  66
7 * 11  =  77
8 * 11  =  88
9 * 11  =  99
10 * 11  =  110
```

Exemple d'une fonction

```
def facto(n):
    "la fonction calcule la factorielle d'un entier donné"
    f=1
    for i in range(1,n+1) :
        f = f * i
    return f
#le programme principal
a = int(input('Entrez un entier : '))
print(a,'!= ', facto(a))
help(facto)
```

```
>>> ================================ RESTART ================================
>>>
Entrez un entier : 8
8 !=  40320
Help on function facto in module __main__:

facto(n)
    la fonction calcule la factorielle d'un entier donné
```

Types de paramètres

- Dans les langages de programmation, on parle de:
  - Passage par valeur
  - Passage par adresse (ou par référence)

Algorithmique	Langage de Programmation
Paramètre d'entrée	Passage par valeur
Paramètre de sortie Paramètre d'entrée-sortie	Passage par adresse (par référence)

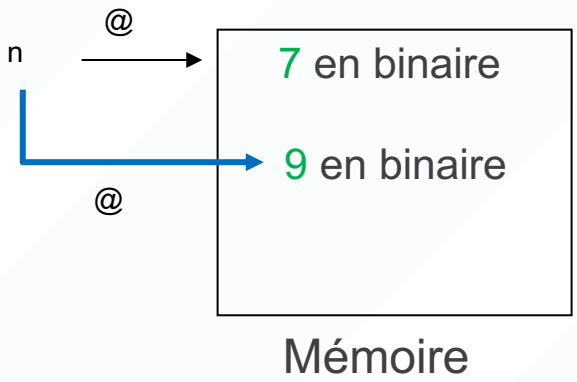
Passage de paramètres en python

Mutable et non mutable

- En Python, il existe deux types d'objets: les **mutables** (listes, dictionnaires….) et les **non mutables** (strings, int, floats, tuples, etc).
- Les mutables sont ceux qu'on peut modifier après leur création. Les non mutables sont ceux qu'on ne peut pas modifier après création.

n=7

n=9



Passage de paramètres en python

- Les variables **numériques et non modifiables (non mutables)** passent **par valeur**
- les variables **modifiables (mutables)** (liste et dictionnaire) passent par **référence (ou adresse)**

Valeurs par défaut pour les paramètres

- il est possible de définir une valeur par défaut pour chacun des paramètres d'une fonction. ***On obtient ainsi une fonction qui peut être appelée avec une partie seulement des arguments attendus***.

Exemples :

```
def message (destinataire,jour,heure, salle=24):
    "une fonction qui affiche les information sur un rattrapage"
    print("les étudiants de la filère", destinataire,"auront un rattrapage le", jour," à ", heure," à la salle", salle)

########## Programe principale"
message("GI","mardi","8h")
message("GI","mardi","8h","17")
```

```
===== RESTART: C:/Users/AS/Desktop/exemple python/parametres_fonction.py =====
les étudiants de la filère GI auront un rattrapage le mardi  à  8h  à la salle 24
les étudiants de la filère GI auront un rattrapage le mardi  à  8h  à la salle 17
>>>
```

Variables locales et variables Globales

- Les **variables locales** sont définis à l'intérieur du corps d'une fonction, ces variables ne sont accessibles qu'à la fonction elle-même.
- Les variables définies **à l'extérieur** d'une fonction sont des **variables globales**. Leur contenu est « visible » de l'intérieur d'une fonction, mais la fonction ne peut pas le modifier

Exemple

```
def mask():
    p = 20
    print (p, q)

####Program Principal

p, q = 15, 38
mask()
print (p, q)
```

```
20 38        15 38
```

le même nom de variable **p** a été utilisé ici à deux reprises, **pour définir deux variables différentes** : l'une est globale et l'autre est locale

Règle de priorité :
à l'intérieur d'une fonction ce sont les variables **définies localement** qui ont la priorité.

Une variable locale peut avoir le même nom qu'une variable de l'espace de noms global mais elle reste néanmoins indépendante.

Comment définir une variable globale à l'intérieur d'une fonction

- Par le mot clé **global**

```
def monter():
    global a
    a = a+1
    print (a)
#Program principal
a = 15
monter()
monter()
```

```
16
17
```

Où est ce qu'on écrit les fonctions et les procédures

Cas 1: dans le même fichier que le programme principal

- Dans un script, la définition des fonctions et des procédures doit précéder leur utilisation.

```
#importation de Modules Externes
from math import pi

################################################

#Définition des fonctions et procedures locales
def cube(n):
    return n**3

def volumeSphere(r):
    "la fonction calcule le volume d'une sphere\
    en indiquant le rayon"
    return 4 * pi * cube(r) / 3
################################################

#Programme principal
r = float(input('Entrez la valeur du rayon : '))
print('Le volume de cette sphère vaut', volumeSphere(r))
help(volumeSphere)
```

Cas 2: dans un fichier séparé

Fichier: dessin_tortue.py

```
from turtle import *
def carre(taille, couleur):
    "fonction qui dessine un carré de taille et de couleur déterminées"
    color(couleur)
    c =0
    while c <4:
        forward(taille)
        right(90)
        c = c +1
def etoile (n):
    "fonction qui dessine une étoile de taille et de couleur déterminées"
    reset()
    a = 0
    while a <n:
        a = a +1
        forward(150)
        left(150)
```

Fichier: test_dessin.py

```
from dessin_tortue import *
carre(200,"red")
etoile(12)
```