

## TP3 - Fonction

### I Définir une fonction

En informatique, une **fonction** est un sous-programme.  
Pour définir une fonction, on utilise le mot clé **def** suivi du nom de la fonction.

*Exemple :*

```
1 def salut():  
2  
3     print("Bonjour, bonjour !")  
4  
5     print("Coucou !?")  
6
```

nom de la fonction

mot clé

parenthèses obligatoires

Corps de la fonction

*Remarque :* Si on exécute ce code, rien ne s'affiche car on a juste défini la fonction `salut()`.

### II Appeler une fonction

Pour exécuter une fonction, on doit l'appeler.

*Exemple :*

```
1 # on définit la fonction salut1()  
2 def salut1():  
3     print("Bonjour, bonjour !")  
4     print("Coucou !?")  
5  
6 #on définit la fonction salut2()  
7 def salut2():  
8     print("Salut toi !")  
9  
10 #on appelle la fonction salut2()  
11 salut2()  
12 #on appelle la fonction salut1()  
13 salut1()
```

Lorsqu'on exécute le code ci-dessus :

1. l'ordinateur lit la ligne 2 et stocke dans sa mémoire l'emplacement du début de la fonction `salut1()` ;
2. l'ordinateur lit la ligne 7 et stocke dans sa mémoire l'emplacement du début de la fonction `salut2()` ;
3. l'ordinateur lit la ligne 11 qui est un appel de fonction.
4. l'ordinateur va en ligne 7 (début de la fonction), puis exécute la ligne 8.  
Dans la console, il s'affiche : Salut toi!

- l'ordinateur va en ligne 13 qui est un appel de fonction.
- l'ordinateur va en ligne 2 (début de la fonction), puis exécute la ligne 3.  
Dans la console, il s'affiche : Bonjour, bonjour !
- l'ordinateur exécute la ligne 4.  
Dans la console, il s'affiche : Coucou!?

### III Les paramètres d'une fonction

Une fonction peut avoir 0, 1 ou plusieurs paramètres, séparés par des virgules.  
On appelle la fonction en remplaçant chaque paramètre par un argument (c'est-à-dire une valeur).

*Exemple :*

```
1 # fonction avec 2 paramètres : nom et prenom
2 def salut(nom, prenom) :
3     print("Bonjour", prenom, nom, "!")
4
5
6 #2 appels de la fonction
7 salut("Durand", "Paul")
8 salut("Duval", "Alice")
```

#### Sortie

Bonjour Paul Durand!  
Bonjour Alice Duval!

### IV Valeurs renvoyées

Une fonction peut renvoyer des valeurs.  
Pour cela, on utilise le mot clé `return` suivi de la valeur.  
Lorsqu'on appelle une fonction renvoyant des valeurs, on stocke ces dernières dans des variables.

*Exemple :*

```
1 def perimetre_rectangle(longueur, largeur) :
2     p = 2 * longueur + 2 * largeur
3     return p
4
5 peri = perimetre_rectangle(5, 2) #le résultat est stocké dans peri
```

**Q1.** Sans utiliser d'ordinateur, indiquer ce qu'il s'affiche.

```
1 def f1(a, b, c):
2     r = a + b * c
3     return r
4 def f2(a, b):
5     return 2 * a + b
6
7 d = f1(1, 2, 3)
8 print(2 * d)
9 print(f2(0, d))
10 print(f1(d, d-1, d+1))
```

*Remarque* : On peut indiquer le type des paramètres et des valeurs renvoyées.

```
1 def perimetre_rectangle(longueur : float, largeur : float) -> float :
2     p = 2 * longueur + 2 * largeur
3     return p
```

*Exemple* : Une fonction peut renvoyer plusieurs valeurs.

```
1 def milieu_segment(xA , yA , xB, yB) :
2     """ renvoie les coordonnees du milieu d'un segment """
3     xI = (xA + xB) / 2
4     yI = (yA + yB) / 2
5     return xI, yI
6
7 x, y = milieu_segment(1, 2, 5, 6) # on stocke le resultat dans les variables x et y
8 print("abscisse :", x)
9 print("ordonnee :", y)
```

*Remarque* : Lorsque l'ordinateur exécute l'instruction `return`, le programme sort de la fonction.

## V Exercices

**Q2.** Ecrire une fonction `bonne_annee()` qui affiche le décompte de 10 à 1, puis "Bonne année!"  
Cette fonction ne renvoie rien.

**Q3.** Ecrire une fonction `somme_des_carres(n)` qui a pour paramètre un entier positif  $n$  et qui renvoie la somme  $\sum_{k=0}^n k^2$ . On utilisera obligatoirement une boucle `for`.

Ecrire l'instruction qui calcule la somme  $\sum_{k=0}^{10} k^2$ ? (On doit trouver 385).

**Q4.**

1. Ecrire une fonction `factorielle(n)` qui a pour paramètre un entier positif `n` et qui renvoie `n!`.
2. Faire afficher `0!`, `1!`, ..., `10!`. (`10! = 3 628 800`). On utilisera une boucle `for`.
3. Ecrire une fonction `combinaison(k, n)` qui a pour paramètres 2 entiers positifs `k` et `n` avec  $k \in \llbracket 0; n \rrbracket$ , qui renvoie  $\binom{n}{k}$ .
4. Afficher  $\binom{8}{6} \cdot \binom{8}{6}$  (doit valoir 28)
5. Calculer  $\sum_{k=0}^5 \binom{5}{k} 3^k$ . (On doit trouver  $(3 + 1)^5 = 1024$ )

**Q5.** Un nombre entier supérieur ou égal à 2 est dit premier si et seulement si il n'est divisible que par 1 et par lui-même.

1. Ecrire une fonction `est_premier(n)` qui a pour paramètre un entier positif `n` et qui renvoie `True` si `n` est premier et `False` sinon.
2. Afficher tous les nombres premiers inférieurs ou égaux à 100.
3. Combien y a-t-il de nombres premiers inférieurs ou égaux à 100? On doit trouver 25.
4. Ecrire une fonction `prochain_premier(n)` qui a pour paramètre un entier positif `n` et qui renvoie le plus petit nombre premier strictement supérieur à `n`.  
Les nombres suivants sont premiers : 101, 103, 107, 109, 113, 127. Tester la fonction `prochain_premier(n)`.

5. La conjecture de Goldbach affirme que tout nombre pair supérieur à 3 est somme de deux nombres premiers.

Afficher tous les nombres pairs inférieurs ou égaux à 100 comme somme de deux entiers premiers.

**Sortie**

$$4 = 2 + 2$$

$$6 = 3 + 3$$

$$8 = 3 + 5$$

...

$$98 = 19 + 79$$

$$100 = 3 + 97$$