

6.1.5 Les fonctions

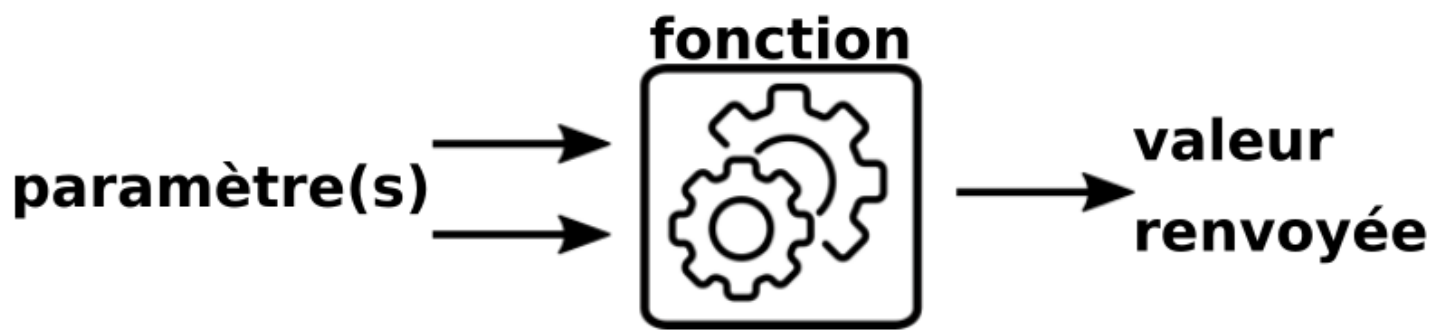


La notion de fonction est essentielle en programmation. Ces fonctions sont des blocs d'instructions auxquels on donne un nom, et qui ont une tâche bien précise. L'utilisation de fonctions permet de construire des programmes plus simples à écrire, à lire, à vérifier et à modifier, en découpant le programme en sous-programmes. Autre avantage, on peut utiliser ces fonctions à plusieurs endroits du programme et éviter une certaine lourdeur.

Nous avons déjà rencontré des **fonctions** depuis le début de l'année: par exemple `print`, `bin`, `len`.

En Python, on peut définir une fonction avec le mot-clé `def`.

1. 1. Schéma général d'une fonction



En règle générale, une fonction s'applique à un ou plusieurs paramètres, et renvoie (au moins) une valeur.

Exemple

La fonction `bin` prend un nombre entier (type `int`) comme paramètre et renvoie son écriture binaire.

Script Python

```
>>> bin(42)
'0b101010'
```

Définir une fonction - syntaxe générale

Pour définir une fonction, on utilise le mot-clé `def` suivi du nom de la fonction, avec le(s) paramètre(s) entre parenthèses. Le bloc d'instructions constituant **le corps** de la fonction doit être indenté.

On renvoie une valeur avec le mot-clé `return`.

Script Python

```
1 def ma_fonction(parametre):
2     *instructions*
3     return valeur_renvoyee
```

Reprenons par exemple un programme écrit en exercice sur la boucle `for` qui calcule la somme des entiers naturels jusqu'à 1000:

Script Python

```
1 s = 0
2 for k in range(1, 1001):
3     s = s + k
4 print(s)
```

Transformons-le en une fonction. L'objectif est de pouvoir utiliser cette fonction quand on en aura besoin, et éventuellement pour calculer la somme des entiers jusqu'à n'importe quelle valeur, pas nécessairement 1000. Cette

valeur va être le paramètre de la fonction. Et on ne veut plus afficher la somme, mais que cette somme soit renvoyée par la fonction (pour l'affecter à une variable, ou bien pour affichage).

```
Script Python

1  def somme(n):
2      s = 0
3      for k in range(1, n+1):
4          s = s + k
5      return s
```

Exécutez ce code dans votre IDE. Que se passe-t-il?

Lorsque l'interpréteur Python parcourt cette fonction, rien ne s'affiche : la fonction est maintenant prête à être appelée, mais n'est pas exécutée tant que l'utilisateur ne le demande pas explicitement.

Ce sera le cas pour toutes les fonctions : elles doivent être **appelées** pour s'exécuter.

Dans la console, faites un appel à la fonction:

```
Script Python

>>> somme(42)
903
```

Vocabulaire

Dans cet exemple:

- la variable `n` est le **paramètre** de la fonction `somme` ;
- on a **appelé** la fonction `somme` en lui **passant l'argument** `42` ;
- l'appel à cette fonction a **renvoyé** la valeur `903` .

⚠ «Éjection» du code avec `return`

L'emploi du mot-clé `return` provoque une éjection du code: tout ce qui suit l'instruction commençant par `return` ne sera pas exécuté.

Observez la fonction suivante en l'appelant en lui passant plusieurs arguments successivement.

Script Python

```
1  def choix_cornelien(n):
2      if n%2 == 0:
3          print("ce texte est affiché car", n, "est pair")
4          return "bon choix"
5      else:
6          return "mauvais choix"
7          print("ce texte ne sera jamais affiché")
8
9  choix = choix_cornelien(12)
10 print(choix)
```

Fonction à plusieurs paramètres

Fréquemment, il arrive qu'on ait besoin d'écrire une fonction avec plusieurs paramètres: on les écrit séparés par des virgules lors de la déclaration de la fonction.

Exemple:

 Script Python

```
1 def repete_lettres(chaine, nombre):
2     sortie = ""
3     for c in chaine:
4         sortie += nombre * c
5     return sortie
```

Il faut alors respecter l'ordre des paramètres lors de l'appel de la fonction:

 Script Python

```
>>> repete_lettres("NSI", 3)
'NNNSSSIIII'
>>> repete_lettres(3, "NSI")
Traceback (most recent call last):
File "<pyshell>", line 1, in <module>
File "", line 3, in repete_lettres
    for c in chaine:
TypeError: 'int' object is not iterable
>>>
```

2. 2. Cas Particuliers

2.1. 2.1 Fonction sans valeur renvoyée

Il n'est pas obligatoire qu'une fonction renvoie une valeur. Dans ce cas, on parle plutôt d'une **procédure**.

Par exemple, la fonction bien connue `print` va afficher en console les arguments qu'on lui a passés, mais elle ne renvoie pas de valeur (ou plutôt une valeur particulière : `None`).

Si on tente d'affecter à une variable le résultat d'un `print` :

 Script Python

```
>>> a = print("hello world")
hello world
>>> a
>>>
```

Et vous pouvez vérifier que dans l'inspecteur de variables, `a` contient `None`.

Un autre exemple de fonction à paramètre, mais qui ne renvoie rien:

```
Script Python

1  def chat_penible(n):
2      for k in range(n):
3          print("meoww")

>>> chat_penible(3)
meoww
meoww
meoww
```

2.2. 2.2 Fonction sans paramètre

Il n'est pas obligatoire non plus qu'une fonction ait de paramètre(s).

La fonction suivante simule le tirage d'un dé truqué, avec la face 6 ayant une probabilité d'apparition de 0,5 et toutes les autres faces une probabilité de 0,1.

```
Script Python

1  from random import randint
2
3  def tirage_de_truque():
4      tirage = randint(1, 10)
5      if tirage >= 6:
6          return 6
7      else:
8          return tirage
```

⚠ Parenthèses

Dans ce cas, les parenthèses vides sont cependant indispensables, lors de la déclaration de la fonction comme dans son appel.

```
Script Python

>>> tirage_de_truque
<function tirage_de_truque at 0x7fe2ccd761f0>
>>> tirage_de_truque()
6
>>>
```

3. 3. Variables et fonctions



Variables locales

Attention, les paramètres d'une fonction, ainsi que les variables déclarées à l'intérieur du corps de la fonction **n'existent que dans le corps de cette fonction**.

Il n'est pas possible d'y faire référence depuis une autre instruction, et ce même si la fonction a été appelée.

Script Python

```
1 def aire_rectangle(longueur, largeur):
2     aire = longueur * largeur
3     return aire
```

Script Python

```
>>> aire_rectangle(6, 3)
18
>>> longueur
NameError: name 'longueur' is not defined
>>> aire
NameError: name 'aire' is not defined
```

☠ Variables globales

Même si c'est possible, il est fortement recommandé de ne pas utiliser dans le corps d'une fonction des variables définies à l'extérieur de cette fonction. En effet, si plusieurs fonctions agissent sur ces variables, le programme peut aboutir à des valeurs ou des comportements non prévus. On parle alors **d'effet de bord**.

Plutôt donc qu'utiliser des variables **globales**...



On préférera utiliser davantage de paramètres, et on passera ces variables en arguments lors de l'appel de la fonction.

Pas bien

Script Python

```
1 a = 5
2 def fonction_idiote(n):
3     s = n + a
4     return s
5
6 fonction_idiote(1)
```

Bien

Script Python

```
1 a = 5
2 def fonction_idiote(n, m):
3     s = n + m
4     return s
5
6 fonction_idiote(1, a)
```


4. 3. Exercices

1 2 3 Exercice 1

Énoncé

Écrire une fonction `maximum` qui prend deux nombres en paramètres et qui renvoie le plus grand des deux.

Correction

1 2 3 Exercice 2

Énoncé

Transformez les programmes de la section 6.1.4 (if) en fonctions.

- **Exercice 4** : la fonction prend un entier (l'année) en paramètre et renvoie `True` ou `False` selon que l'année est bissextile ou non.
- **Exercice 5** : la fonction prend une chaîne de caractères en paramètre et renvoie le nombre de voyelles.

Correction ex 4

Correction ex 5

Exercise 3

Énoncé

Écrire une fonction `leet_speak` qui prend en paramètre une chaîne de caractères (en minuscules) et qui renvoie sa traduction en «Leet Speak».

C'est-à-dire la même chaîne de caractères en ayant remplacé:

- les `a` par des `4` ;
- les `e` par des `3` ;
- les `s` par des `5` ;
- les `i` par des `1` ;
- les `o` par des `0` .

Par exemple, votre fonction doit produire le résultat suivant:

Script Python

```
1 >>> leat_speak('leet speak')
2 l33t 5p34k
```

Correction