

Chapitre A.2 : Les bases de la programmation orientée objets

I. Le programmation orientée objet, c'est quoi ?

Jusqu'à présent, le paradigme (famille) de programmation que nous avons utilisé est la programmation procédurale. Celui-ci repose sur l'utilisation de fonctions et de procédures permettant de décomposer un problème complexe en sous-problème plus simple à résoudre.

Il existe un paradigme de programmation plus intuitif et plus proche de notre raisonnement. Il s'agit de la programmation orientée objet. La programmation orientée objet repose sur des briques logicielles appelés objets. Un objet permet de représenter un concept, une idée ou tout autre entité du monde réel (une voiture, une personne, une salle de classe etc...).

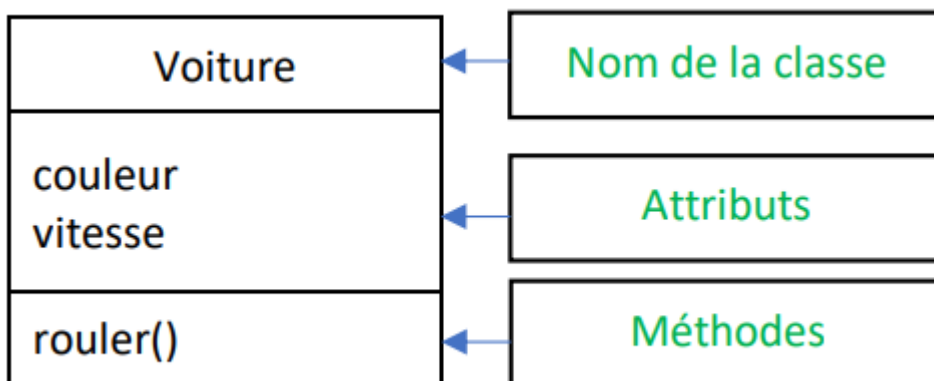
Un objet se caractérise par 3 éléments :

- _____
- _____
- _____

II. Notion de class

Pour s'imaginer ce que représente la classe par rapport à la programmation orientée objets, on peut imaginer que la classe correspond à "l'usine" permettant de fabriquer le objets. Chaque objet possède des caractéristiques (_____) et des actions exécutables (_____).

Exemple :



La classe voiture ci-dessus regroupe un ensemble de caractéristiques communes à toutes les voitures d'un jeu vidéo.

Les attributs d'une classe correspondent _____. Par exemple, chaque voiture possède une couleur et une vitesse.

Les méthodes d'une classe correspondent _____. Par exemple, chaque voiture est capable de rouler.

Pour définir une classe, on utilise le mot clé class suivi du nom de notre nouvelle classe.

```
class Voiture:  
    '''Définition d'une voiture'''
```

△ Par convention, le nom d'une classe commence **toujours** par une lettre majuscule.

III. Notion d'objet

Si la classe correspond à l'usine permettant de fabriquer des objets, un objet correspond _____. C'est-à-dire qu'elle correspond à un élément du type de la classe.

Par exemple, il n'existe qu'une seule classe Voiture mais il peut exister une multitude d'instances de Voiture. Cela signifie qu'il peut y avoir plusieurs voitures avec chacune des couleurs et des vitesses différentes. Chacune d'entre elle est un _____ de la classe Voiture (ou _____ de la classe Voiture).

```
yaris = Voiture()

print(yaris)

<__main__.Voiture object at 0x000001FE7BBC4880>
```

Python indique qu'il s'agit d'une référence à une instance de la classe Voiture. L'adresse de la référence est située à l'emplacement indiqué en hexadécimale dans la mémoire vive.

IV. Les attributs

Les attributs correspondent aux différentes caractéristiques de notre objet. Ces caractéristiques sont les mêmes pour l'ensemble des objets d'une classe mais leurs valeurs peuvent être différentes pour chacune d'entre elle. Dans une grande partie des langages de programmation, les attributs doivent être déclarés dans la définition de la classe. En Python, ils sont déclarés directement au sein du code.

Pour créer, modifier ou accéder à un attribut, on utilise la variable qui contient la référence à l'objet suivi d'un point et du nom de l'attribut.

```
class Rectangle:
    '''Définition d'un rectangle'''

r1 = Rectangle()
r1.largeur = 1
r1.longueur = 2

print("r1 : largeur =", r1.largeur, "longueur =", r1.longueur)
r1 : largeur = 1 longueur = 2
```

V. Les méthodes

Les méthodes d'une classe correspondent aux actions qu'il est possible d'exécuter sur nos objets.

Pour définir une méthode, il faut indiquer son nom précédé du mot **def**, indiquer les paramètres entres les parenthèses.

Le premier argument d'une méthode doit toujours être self. **Celui-ci correspond à l'objet lui-même.**

Exemple : Les méthodes **__init__**, **affiche**, **aire**, **perimetre** et **est_carre** de la classe Rectangle.

```

class Rectangle:
    '''Définition d'un rectangle'''
    def __init__(self, longueur, largeur):
        '''Constructeur'''
        self.longueur = longueur
        self.largeur = largeur
    def affiche(self) :
        '''Affiche les caractéristiques du rectangle'''
        print("Largeur : ", self.largeur, " Longueur : ", self.longueur)
    def aire(self):
        '''Renvoie l'aire du rectangle'''
        return self.largeur * self.longueur
    def perimetre(self):
        '''Renvoie le périmètre du rectangle'''
        return self.largeur * 2 + self.longueur * 2
    def est_carre(self):
        '''Renvoie True si le rectangle est un carre'''
        return self.largeur == self.longueur

```

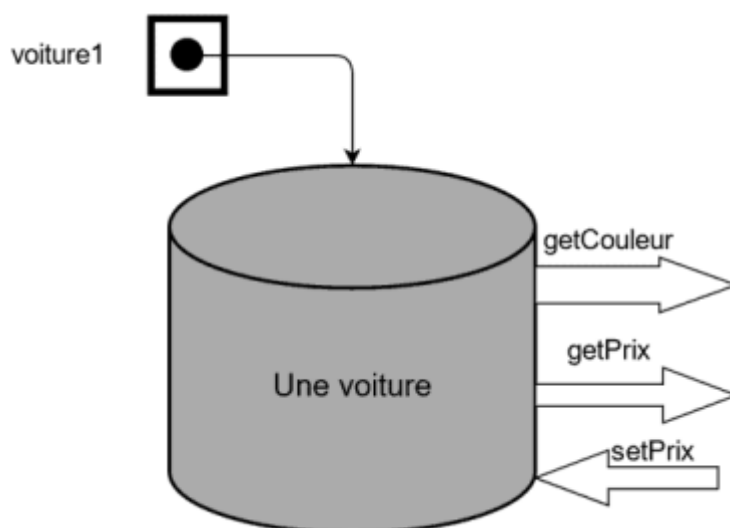
La méthode **init** est une méthode particulière, il s'agit du constructeur de la classe. Il s'agit de la méthode qui est appelé lors de la création d'un objet, elle permet notamment de **définir les attributs de l'objet**. Le constructeur de la classe peut ou non contenir des arguments en entré. Le constructeur d'une classe ne doit pas renvoyer de valeur.

Il existe d'autres méthodes particulières en Python, celles-ci commencent et finissent toujours par deux underscores. **Exemple** : `__repr__` et `__str__`.

VI. Concept d'encapsulation

Pour respecter les principes de la programmation orientée objets, il est important d'imaginer les objets comme des boîtes avec lesquels on ne peut interagir qu'en utilisant les méthodes de la classe.

En respectant ce principe, il est impossible de modifier une valeur sans échapper aux contrôles prévus par le développeur de la classe et ainsi éviter tout risques d'erreur liés à la modification d'un attribut qui ne devait pas



l'être.

Pour être certain que l'utilisateur de la classe respecte ce principe, il faut lui interdire l'accès aux attributs en dehors des méthodes de la classe. Pour ce faire, il faut rendre les attributs privés. Ainsi, l'utilisateur de la classe n'y aura pas accès.

En python, pour rendre un attribut privé, on ajoute deux underscores (__) devant le nom de l'attribut.

```
class Point:
    def __init__(self, x, y):
        self.__x = x
        self.__y = y

>>> p = Point(5,2)
>>> p.__x
Traceback (most recent call last):
  File "<pyshell>", line 1, in <module>
AttributeError: 'Point' object has no attribute '__x'
```

Il devient alors impossible

d'accéder à notre attribut en dehors de la classe. Il devient en revanche nécessaire de créer des méthodes pour permettre à l'utilisateur de modifier les attributs de la classe

Ces méthodes sont les accesseurs (permettent de lire la valeur des attributs) et les mutateurs (permettent de modifier la valeur des attributs)

Généralement le nom des accesseurs est de la forme suivante : `get_NomDeLAttribut`

Généralement le nom des mutateurs est de la forme suivante : `set_NomDeLAttribut`