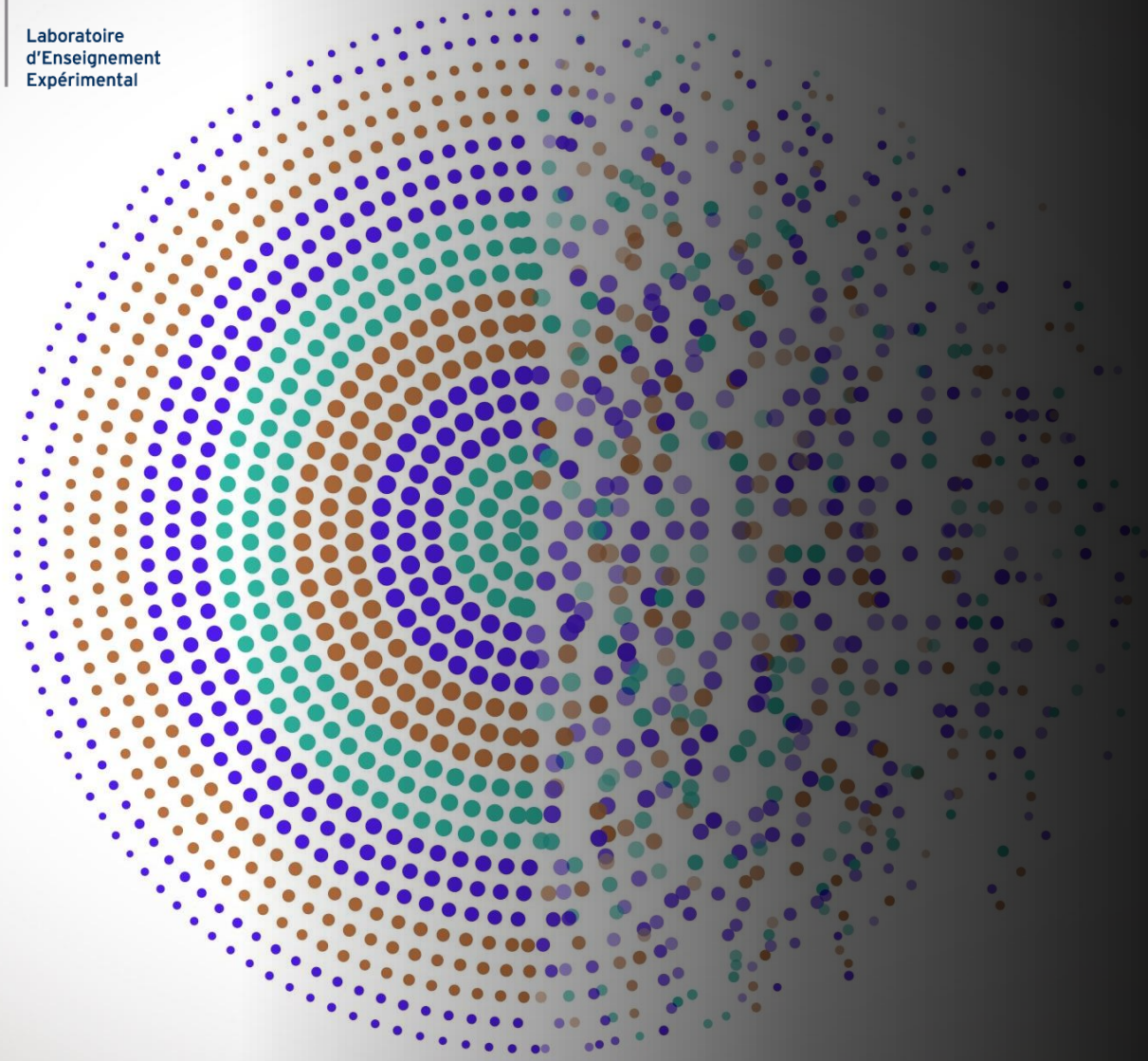
INSTITUT d'OPTIQUE GRADUATE SCHOOL ParisTech | LEnsE Laboratoire d'Enseignement Expérimental



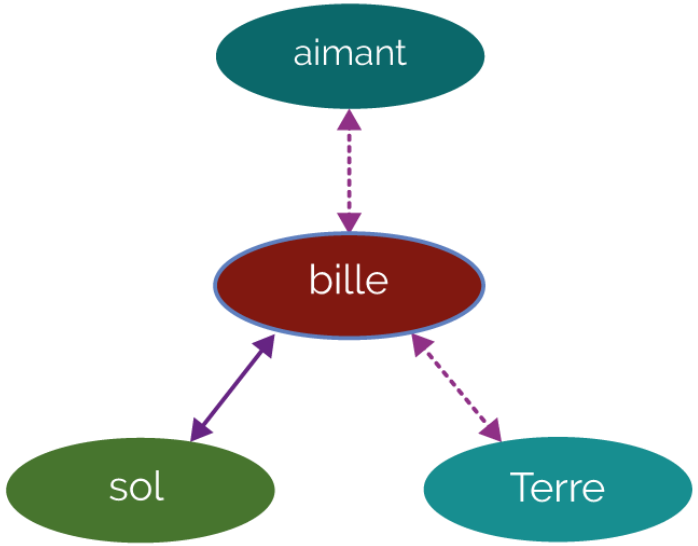
Un monde d'objets

Outils Numériques / Semestre 6 / Institut d'Optique / ONIP-2

Des objets qui interagissent

https://masevaux.fr/objets_trouves/

https://www.lepoint.fr/dossiers/societe/velo-libre-service-velib/



https://www.maxicours.com/se/cours/les-diagrammes-objet-interaction/

Des objets qui interagissent

Un objet est caractérisé par :

ETAT

COMPORTEMENT

https://www.lepoint.fr/dossiers/societe/velo-libre-service-velib/

Des objets qui interagissent

Un objet est caractérisé par :

ETAT

COMPORTEMENT

https://www.lepoint.fr/dossiers/societe/velo-libre-service-velib/

CHIEN

nom, couleur, race, poids…

manger, courir, aboyer…

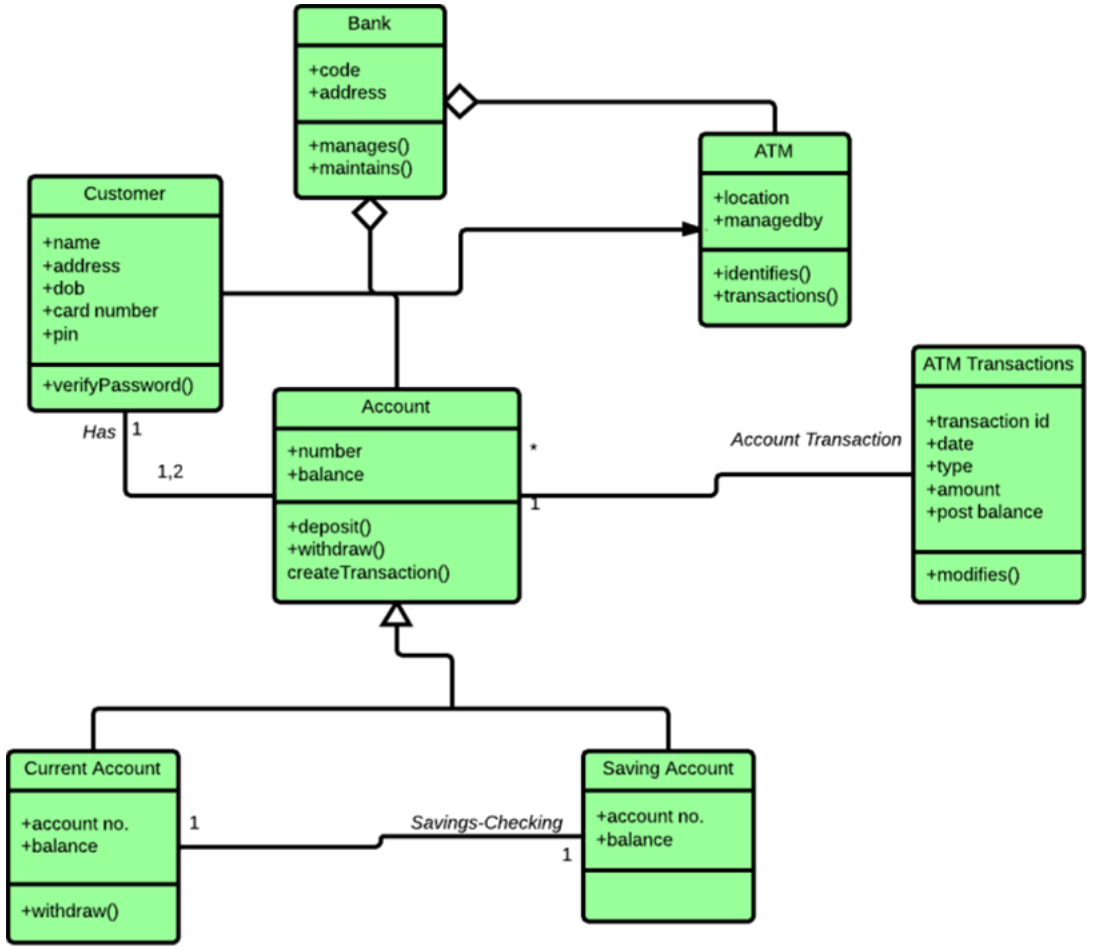
TRAIN

marque, type, vitesse max…

rouler, freiner, klaxonner…

Des objets en informatique

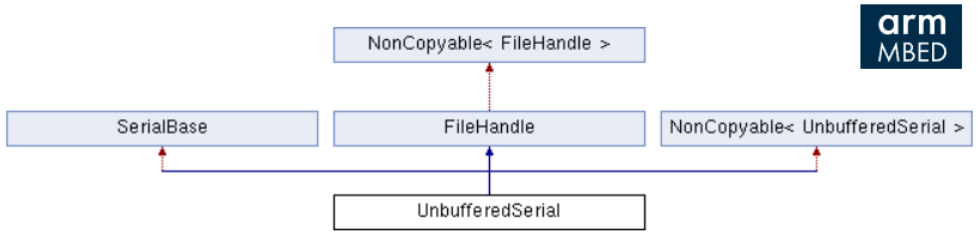
Un objet est une **instance** de **classe**, possédant son propre état et son propre comportement



https://python3.info/design-patterns/uml/class-diagram.html

Docs › API references and tutorials › Drivers › Serial (UART) APIs › UnbufferedSerial

UnbufferedSerial

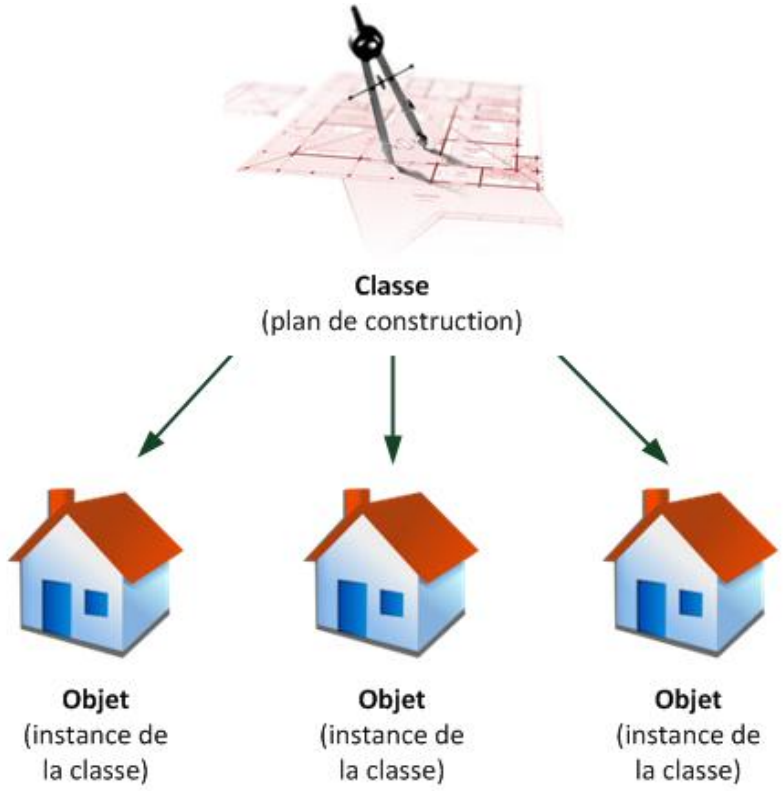


`UnbufferedSerial` *class hierarchy*

Programmation orientée objet

Eléments de base

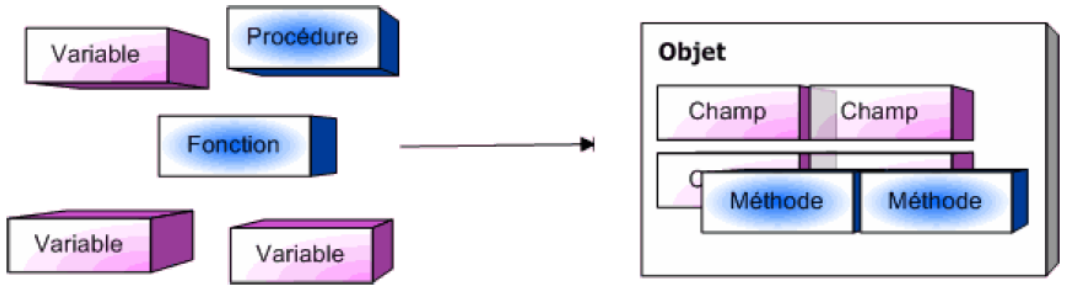
- **Classe** : rassemblement de différents **attributs** (état d'un objet) et **méthodes** (actions possibles d'un objet)
- **Objet** : instance d'une classe



Programmation orientée objet

Concepts fondamentaux

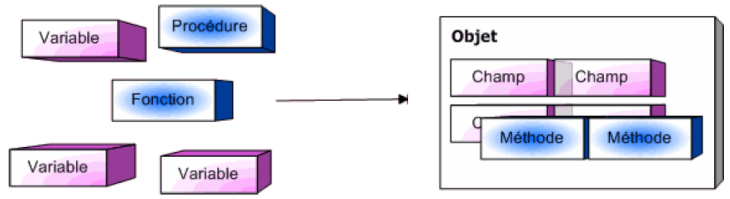
- **Encapsulation** : regroupement de différentes données et fonctions sous une même entité
- **Héritage** : arborescence de classes permettant la spécialisation
  (notion non abordée dans ce module)



Programmation orientée objet

Concepts fondamentaux

- **Encapsulation** : regroupement de différentes données et fonctions sous une même entité
- **Héritage** : arborescence de classes permettant la spécialisation
  (notion non abordée dans ce module)



classe ***numpy.ndarray***

Attributs

- *shape (Tuple d'entiers)*
- *data (buffer)*

ETAT

Méthodes

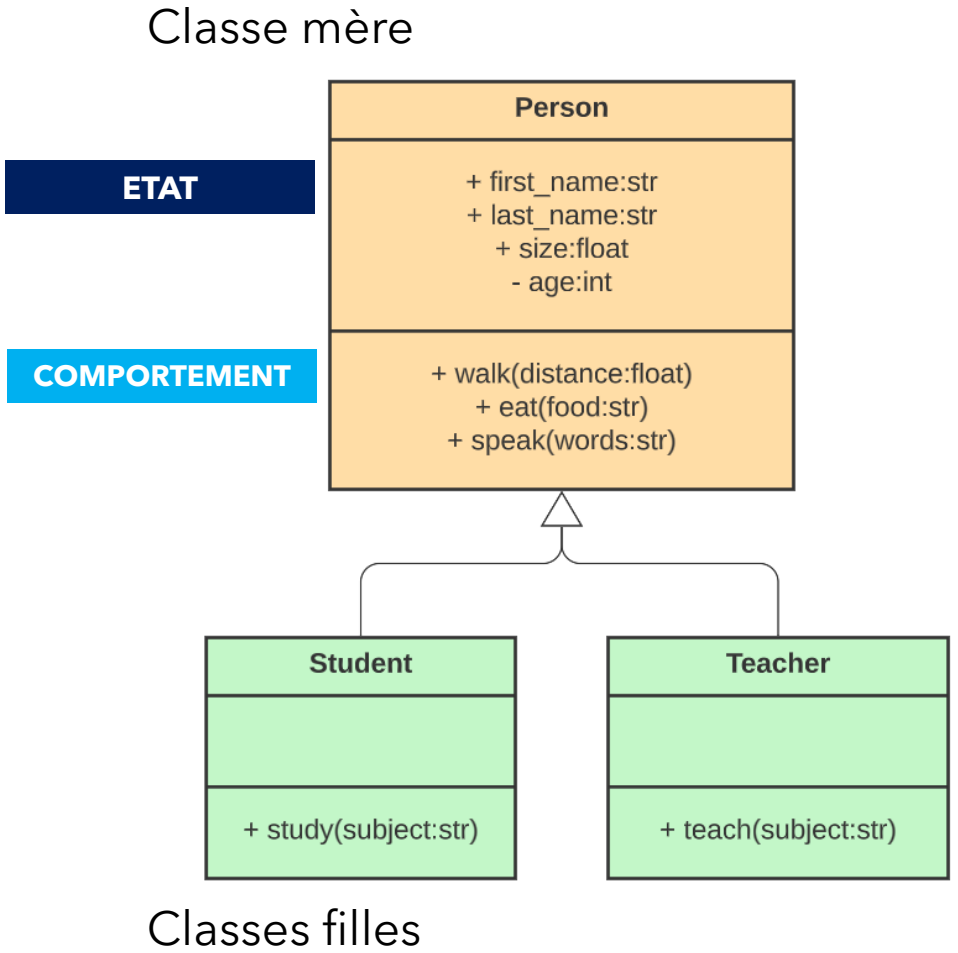
- *max ([axis…])*
- *resize (new_shape…)*

COMPORTEMENT

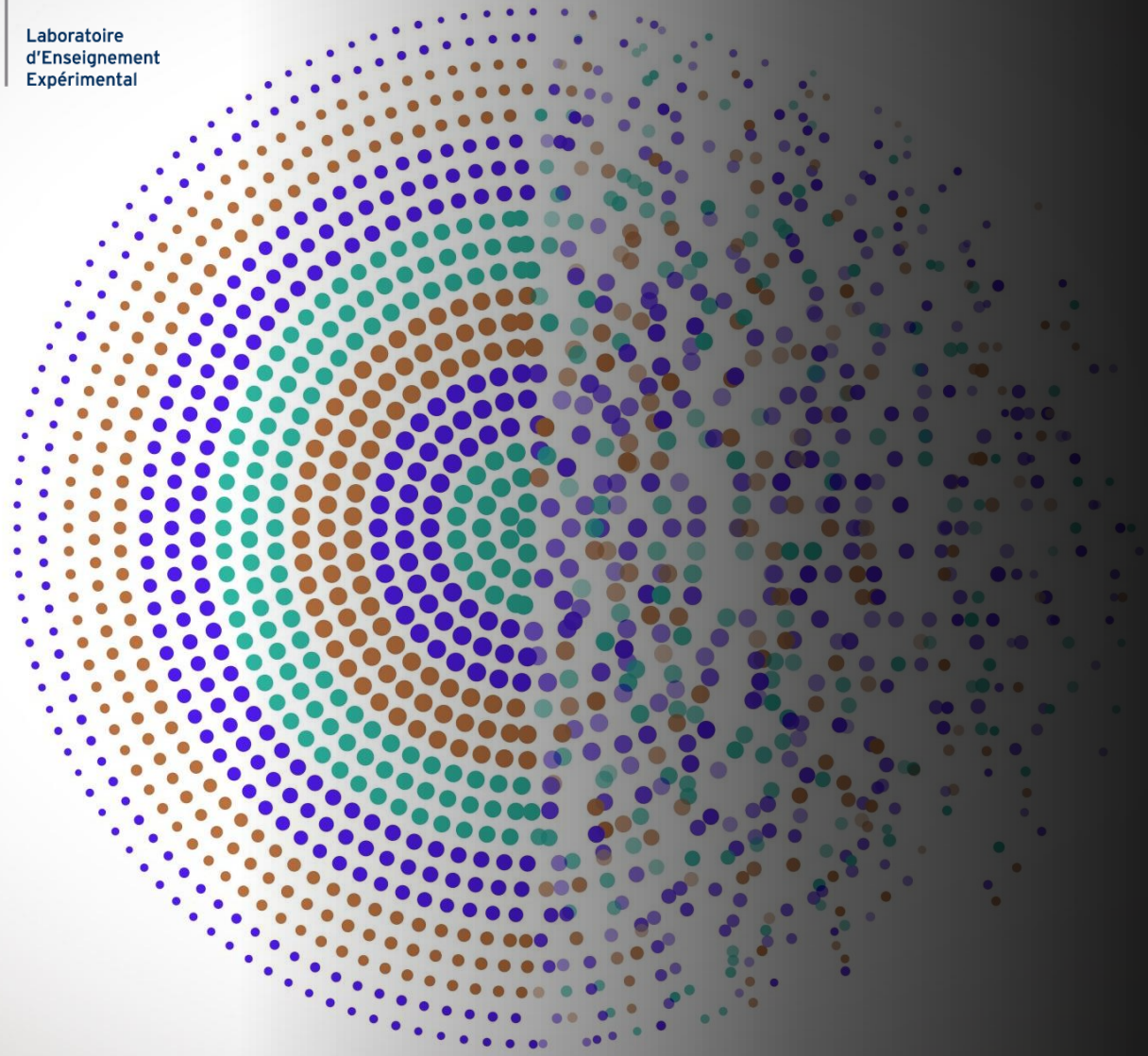
Programmation orientée objet

Concepts fondamentaux

- **Encapsulation** : regroupement de différentes données et fonctions sous une même entité
- **Héritage** : arborescence de classes permettant la spécialisation
  (notion non abordée dans ce module)



INSTITUT d'OPTIQUE GRADUATE SCHOOL ParisTech | LEnsE Laboratoire d'Enseignement Expérimental



POO en Python

Outils Numériques / Semestre 6 / Institut d'Optique / ONIP-2

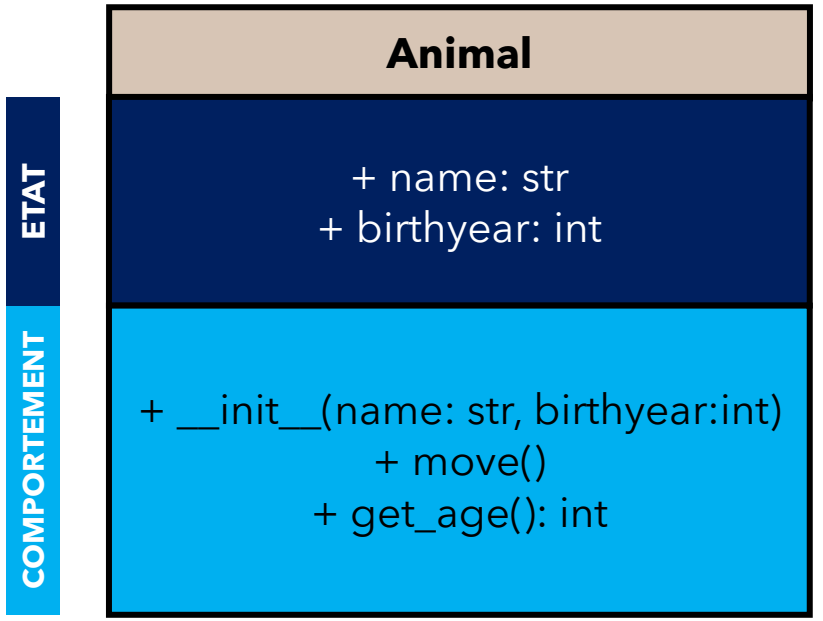
Exemple d'une classe

Encapsulation : regroupement de différentes données et fonctions sous une même entité

```
import datetime

class Animal:
    """ object class Animal"""
    def __init__(self, name:str, birthyear:int):
        """ Animal class constructor
        :param name: name of the animal
        :param birthyear: year of birth of the animal
        """
        self.name = name
        self.birthyear = birthyear

    def move(self):
        print(f"\t[ {self.name} ] is moving")

    def get_age(self) -> int:
        return datetime.date.today().year - self.birthyear
```

ETAT

COMPORTEMENT



Exemple d'une classe

Encapsulation : regroupement de différentes données et fonctions sous une même entité

ETAT

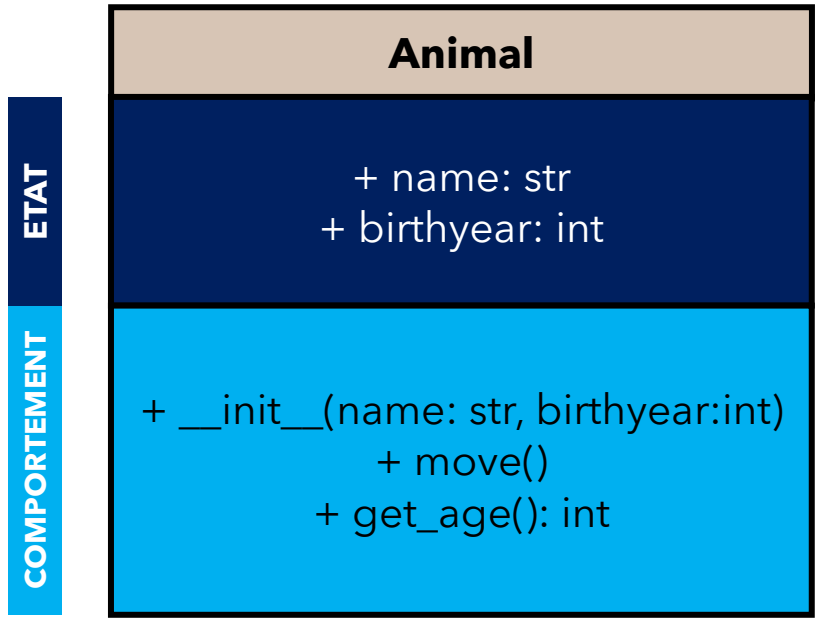
variables, *propres à un objet (instance d'une classe), nommées* ***attributs***

COMPORTEMENT

Fonctions *associées à un objet (instance d'une classe), nommées* ***méthodes***

__init__(self,…) *est le* ***constructeur*** *: méthode appelée à* ***l'instanciation d'un objet*** ***– OBLIGATOIRE !***

move() *et* ***get_age()*** *sont des fonctions propres à cette classe*



self *est le mot clé utilisé pour* ***accéder aux méthodes et attributs d'instance***

Utilisation d'une classe

Instanciation d'un objet

```
def __init__(self, name:str, birthyear:int):
    self.name = name
    self.birthyear = birthyear
```

ETAT

Animal

+ name: str
+ birthyear: int

```
animal1 = Animal("Felix", 2021)

animal2 = Animal("Garfield", 2015)
```

instances

animal1

+ Felix
+ 2021

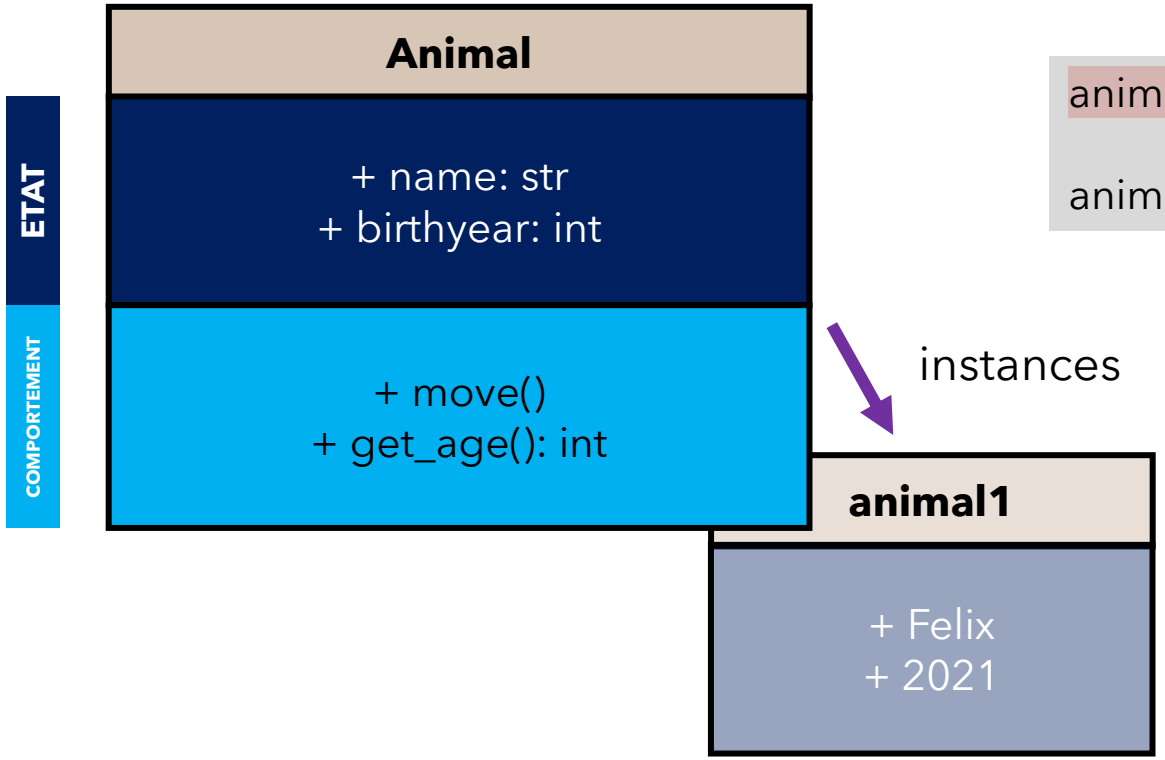
animal2

+ Garfield
+ 2015

Utilisation d'une classe

Accès aux attributs d'un objet

```
def __init__(self, name:str, birthyear:int):
    self.name = name
    self.birthyear = birthyear
```




```
animal1 = Animal("Felix", 2021)

animal2 = Animal("Garfield", 2015)
```

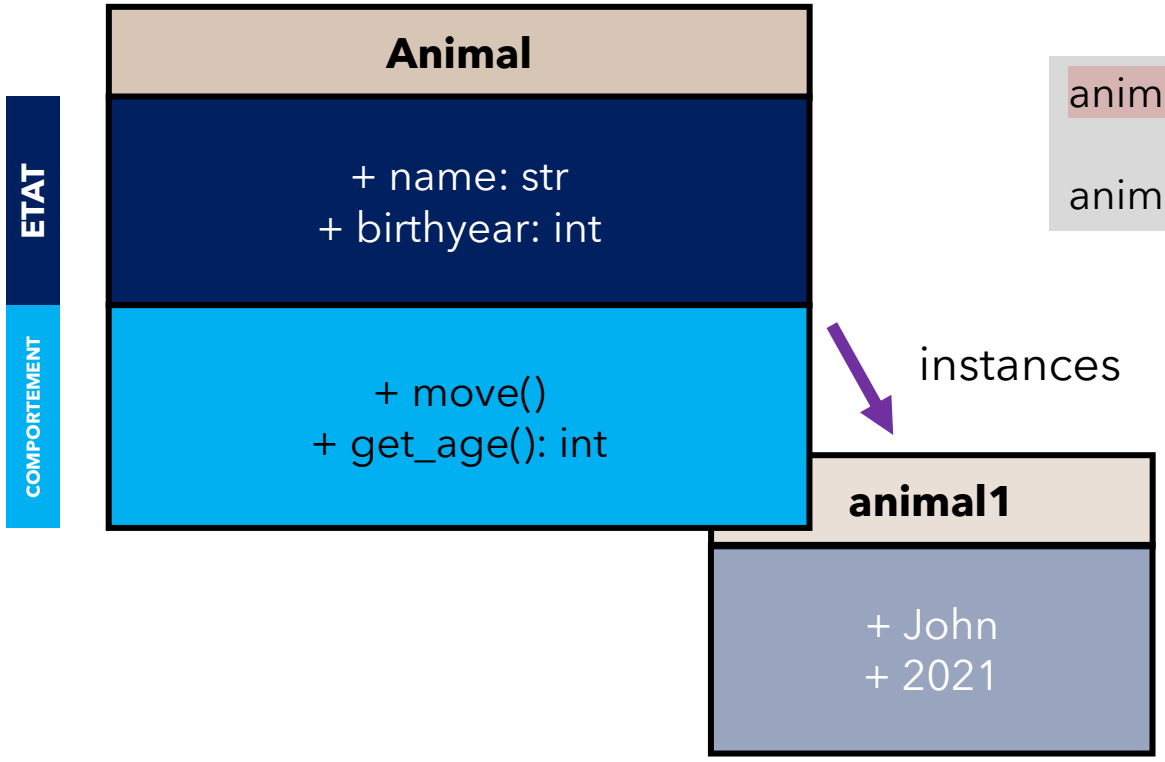
```
print("Animal 1 Name = ", animal1.name)
```

```
>>>  Animal 1 Name =  Felix
```

Utilisation d'une classe

Accès aux attributs d'un objet

```
def __init__(self, name:str, birthyear:int):
    self.name = name
    self.birthyear = birthyear
```




```
animal1 = Animal("Felix", 2021)

animal2 = Animal("Garfield", 2015)
```

```
print("Animal 1 Name = ", animal1.name)
```

```
>>>  Animal 1 Name =  Felix
```

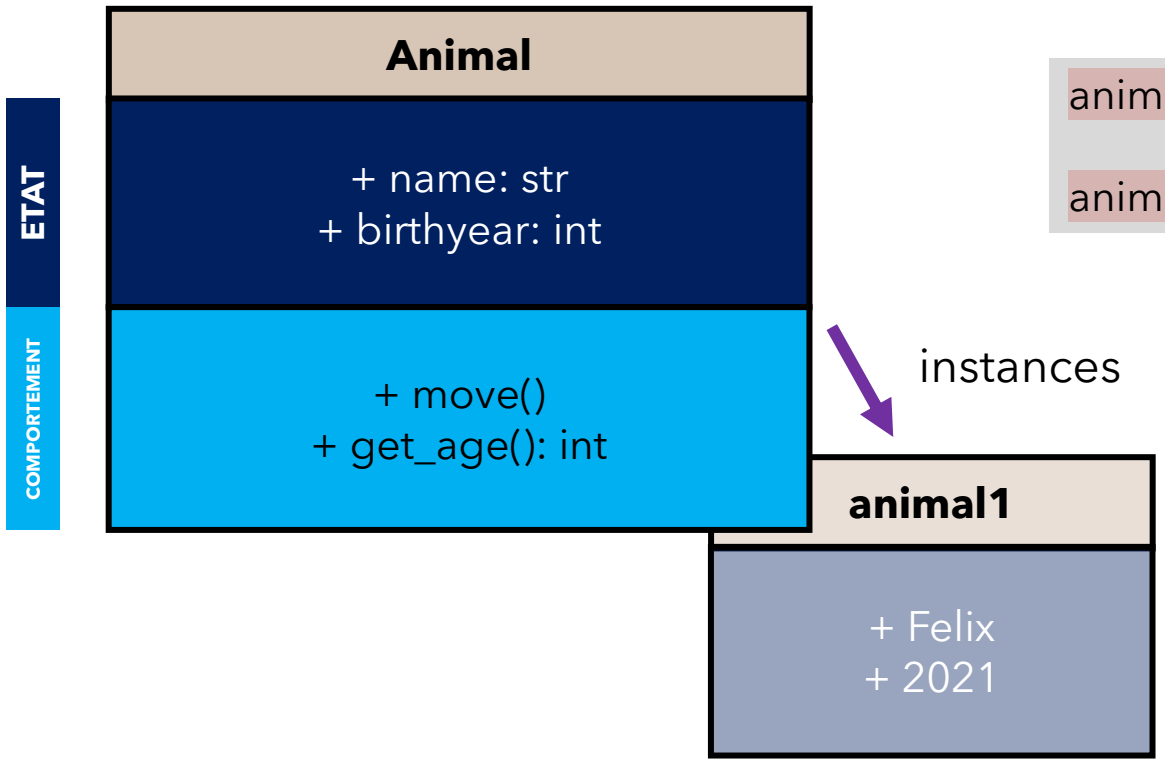
```
animal1.name = "John"
print("Animal 1 Name = ", animal1.name)
```

```
>>>  Animal 1 Name =  John
```

Utilisation d'une classe

Appel à une méthode à l'extérieur d'une classe

```
def move(self):
    print(f"\t[ {self.name} ] is moving")
```




```
animal1 = Animal("Felix", 2021)

animal2 = Animal("Garfield", 2015)
```

```
animal1.move()
```

```
>>>   [ Felix ] is moving
```

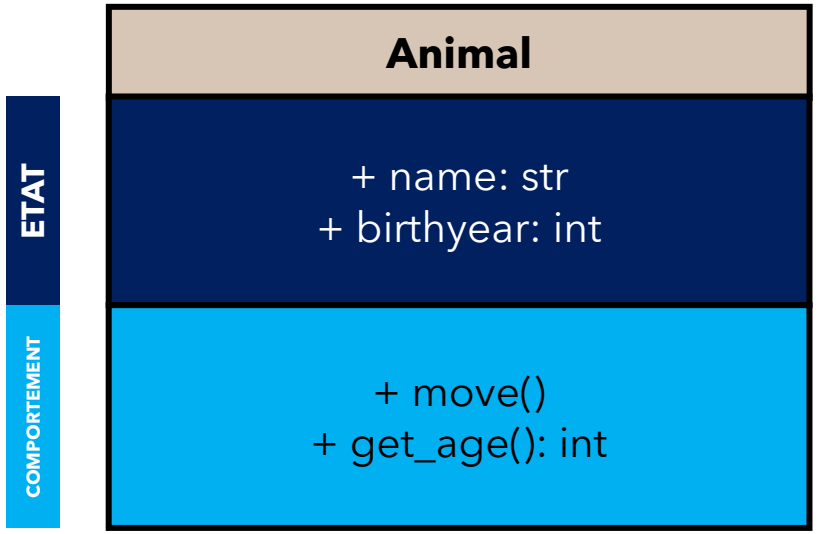
```
animal2.move()
```

```
>>>   [ Garfield ] is moving
```

Utilisation d'une classe

INSTITUT d'OPTIQUE GRADUATE SCHOOL ParisTech | LEnsE Laboratoire d'Enseignement Expérimental

Liste d'objets




```
animal1 = Animal("Felix", 2021)

animal2 = Animal("Garfield", 2015)
```

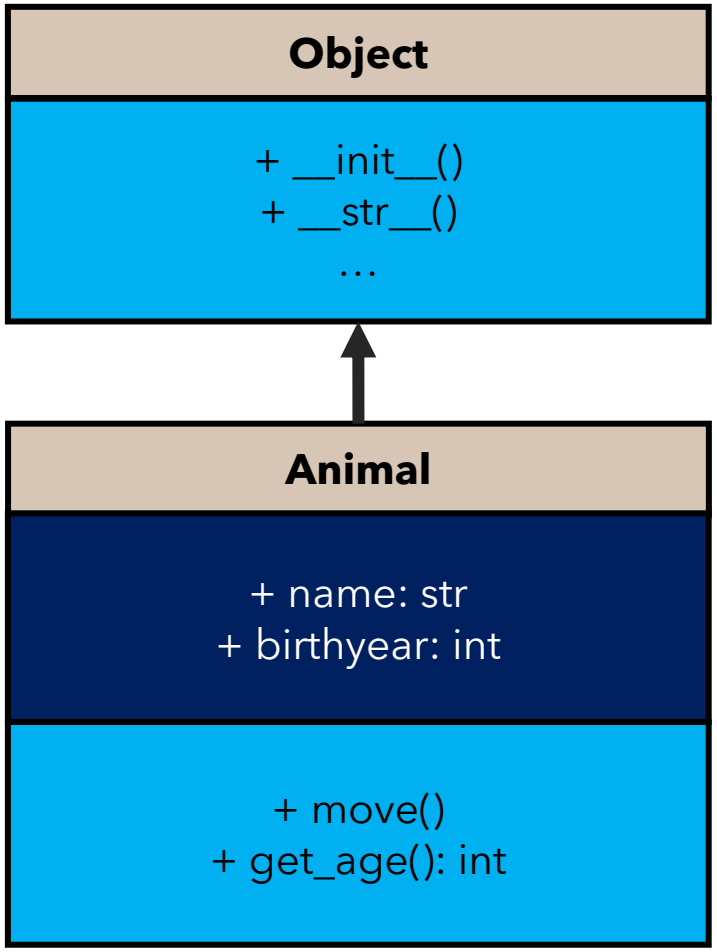
```
animaux = []
animaux.append(animal1)
animaux.append(animal2)
animaux[0].move()
```

```
>>>    [ Felix ] is moving
```

Objets en Python

INSTITUT d'OPTIQUE GRADUATE SCHOOL ParisTech | LEnsE Laboratoire d'Enseignement Expérimental

Gestion des objets




```
animal1 = Animal("Felix", 2021)
print(animal1)
```

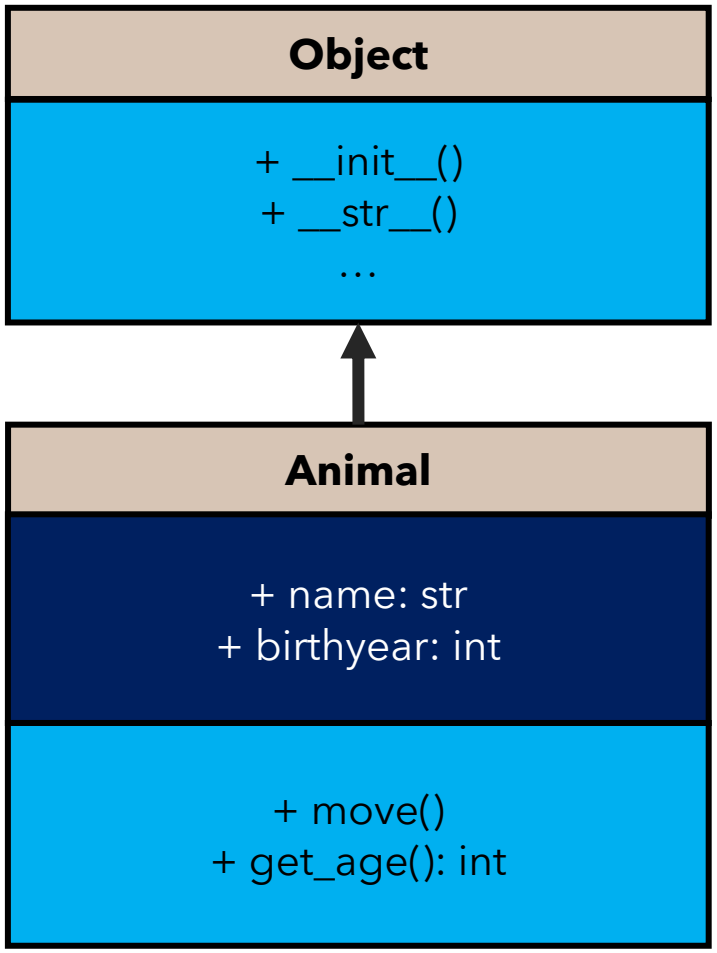
```
>>> <__main__.Animal object at 0x000001E4FA066750>
```

Objets en Python

INSTITUT d'OPTIQUE GRADUATE SCHOOL ParisTech | LEnsE Laboratoire d'Enseignement Expérimental

Gestion des objets / Redéfinition de fonctions

Super classe !




```
def __str__(self):
    str = f"Animal [ {self.name} ] born in {self.birthyear}"
    return str
```

```
animal1 = Animal("Felix", 2021)
print(animal1)
```

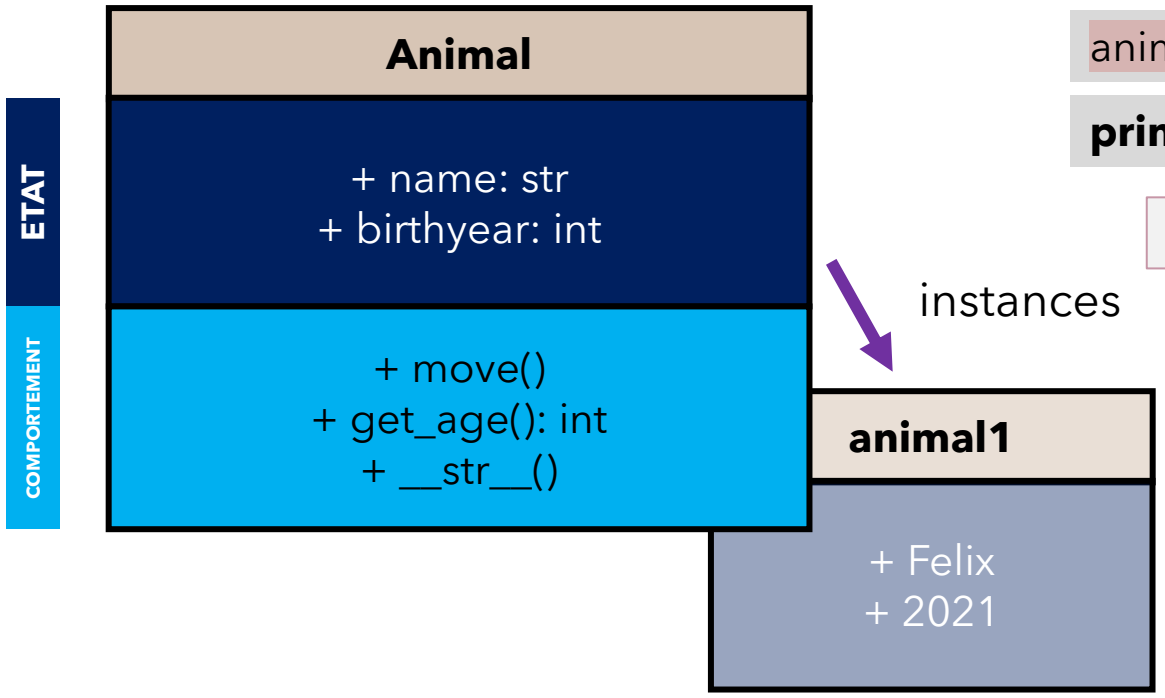
```
>>> <__main__.Animal object at 0x000001E4FA066750>
```

```
>>> Animal [ Felix ] born in 2021
```

Utilisation d'une classe

Appel à une méthode à l'intérieur d'une classe

```
def __str__(self):
    str = f"Animal [ {self.name} ] born in {self.birthyear}"
    str += f" ({self.get_age()} yo)"
    return str
```




```
animal1 = Animal("Felix", 2021)
print(animal1)
```

```
>>> Animal [ Felix ] born in 2021 (4 yo)
```

Programmation orientée objet

INSTITUT d'OPTIQUE GRADUATE SCHOOL ParisTech | LEnsE Laboratoire d'Enseignement Expérimental

Quelques règles

- Une classe possède **obligatoirement** un **constructeur** ***__init__***

- Le **nom des méthodes ne doit pas commencer** par _ _ (double underscore)
  (signification très particulière en Python – utilisation réservée à certaines méthodes ou attributs)

The Google Python Style Guide has the following convention:

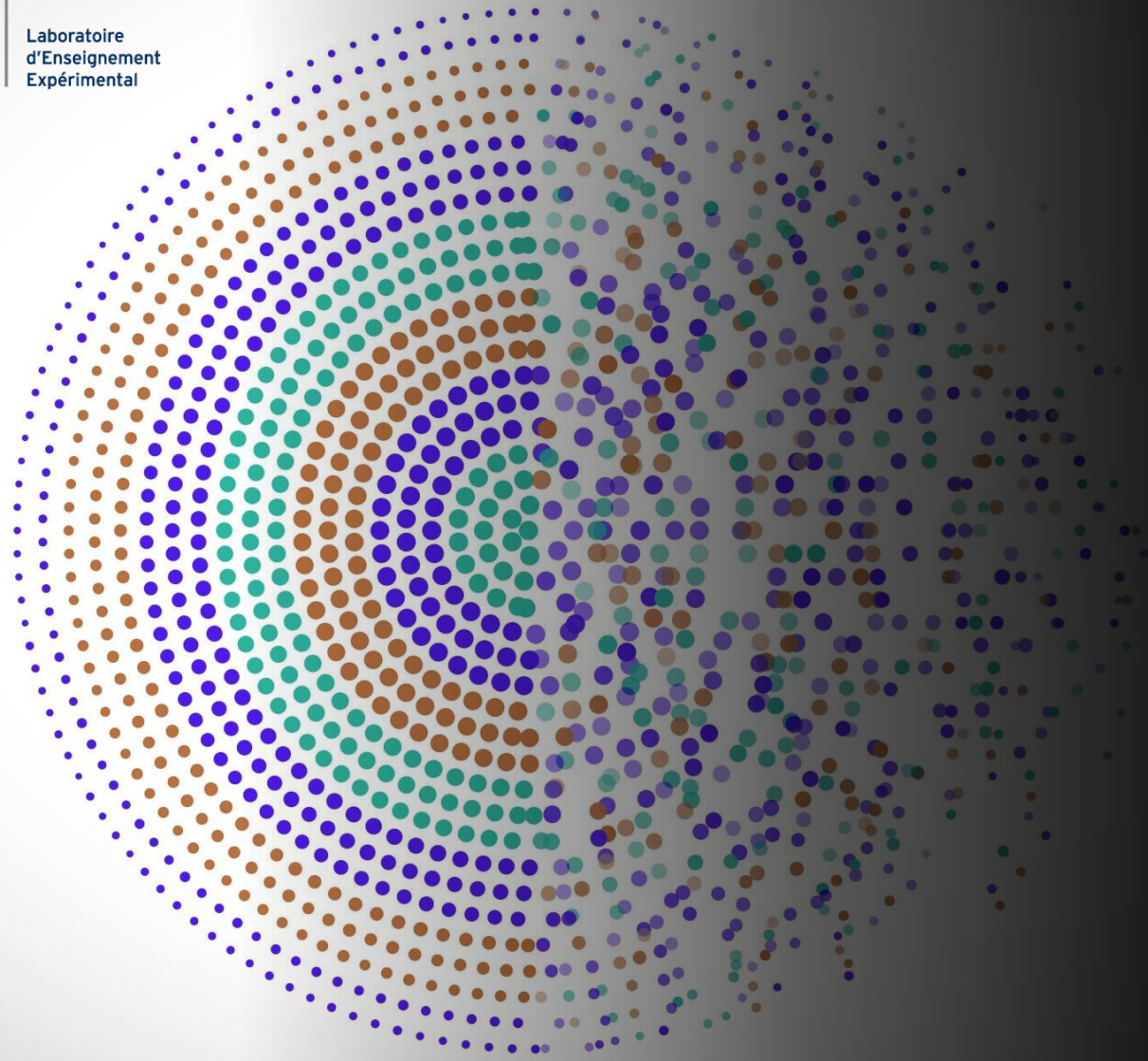
ClassName

method_name
function_name

GLOBAL_CONSTANT_NAME
global_var_name
instance_var_name

function_parameter_name
local_var_name

INSTITUT d'OPTIQUE GRADUATE SCHOOL ParisTech | LEnsE Laboratoire d'Enseignement Expérimental



POO
S'entrainer

Outils Numériques / Semestre 6 / Institut d'Optique / ONIP-2

S’entrainer à la POO

INSTITUT d'OPTIQUE GRADUATE SCHOOL ParisTech | LEnsE Laboratoire d'Enseignement Expérimental

A travers les exemples proposés, vous serez capables de :

- Créer des **classes** incluant des **méthodes** et des **attributs**
- **Instancier des objets** et les faire interagir
- Définir et **documenter** les méthodes et attributs de chaque classe

Point

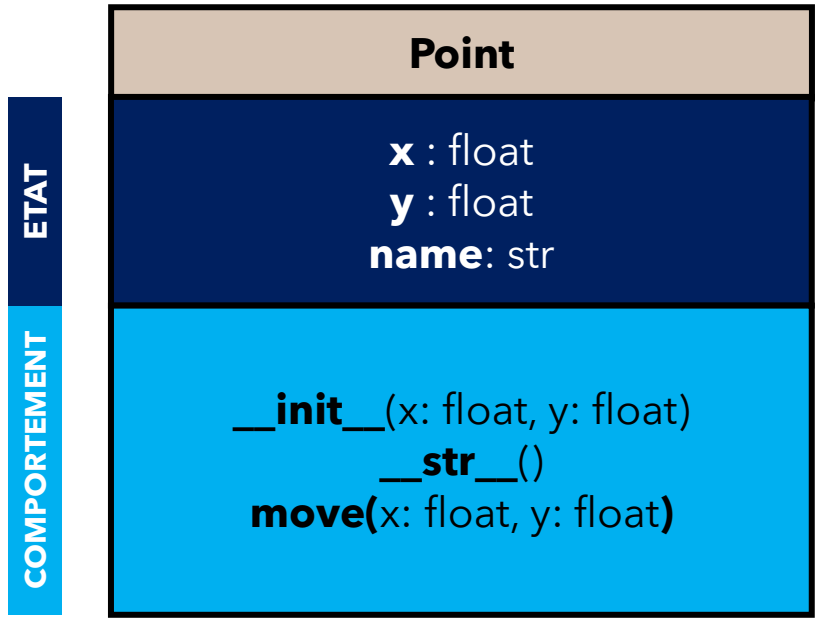
Rectangle

Cercle

Définir les classes

	ETAT	COMPORTEMENT
Point	??	??
Rectangle	??	??
Cercle	??	??

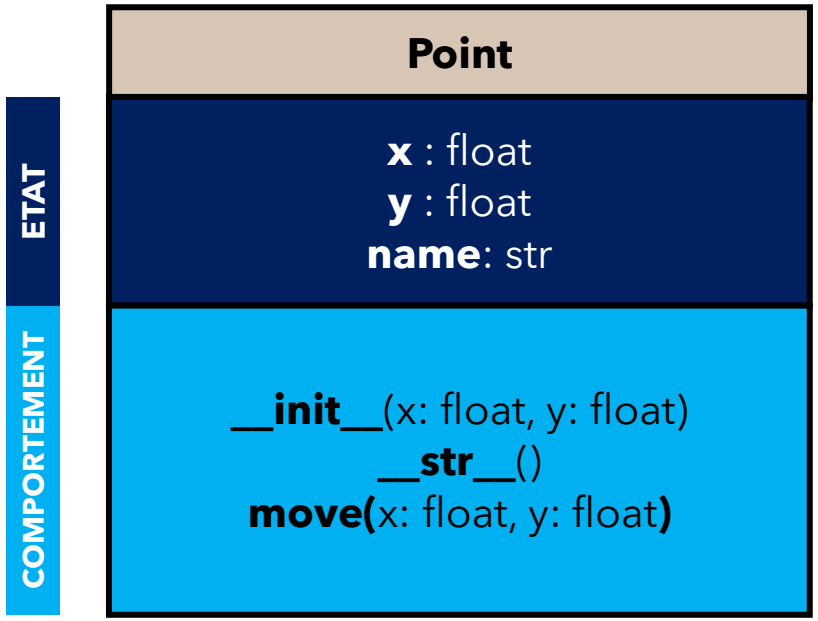
S’entrainer à la POO



S'entrainer à la POO

INSTITUT d'OPTIQUE GRADUATE SCHOOL ParisTech | LEnsE Laboratoire d'Enseignement Expérimental

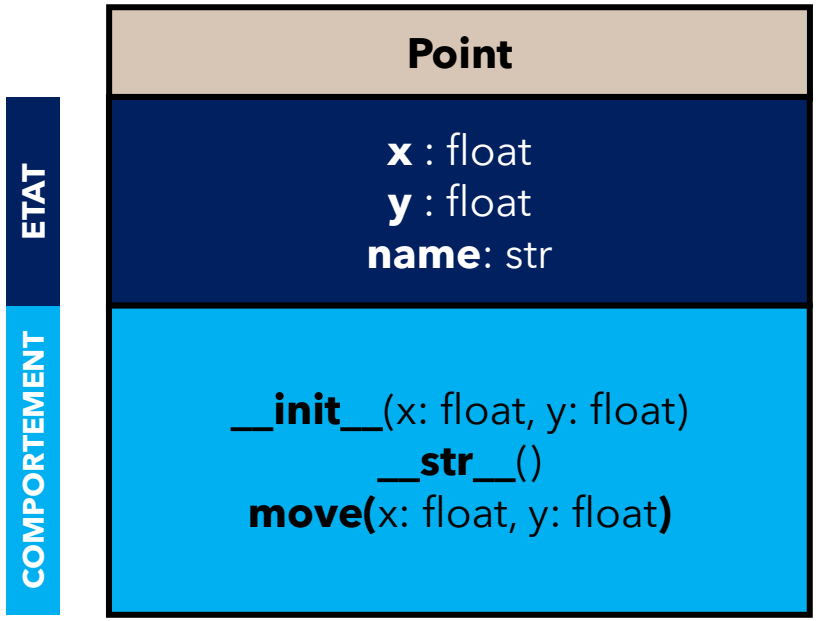
```
class Point:
    def __init__(self, x:float, y:float, name:str):
        self.x = x
        self.y = y
        self.name = name
```



S'entrainer à la POO

```
class Point:
    def __init__(self, x:float, y:float, name:str):
        self.x = x
        self.y = y
        self.name = name
```

```
pointA = Point(-0.5, 5.5, 'A')
```



S'entrainer à la POO

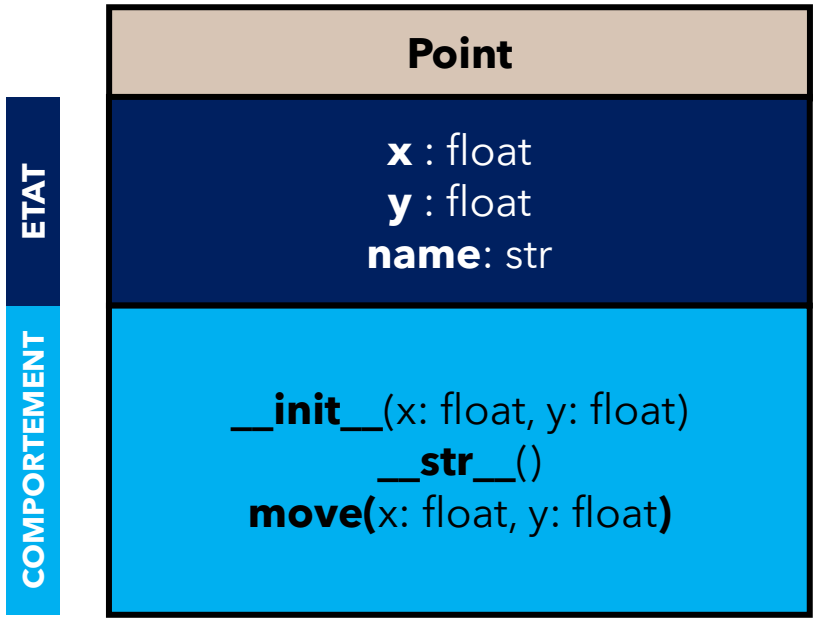
```
class Point:
    def __init__(self, x:float, y:float, name:str):
        self.x = x
        self.y = y
        self.name = name
```

```
pointA = Point(-0.5, 5.5, 'A')
```

```
    def __str__(self):
        str = f'p_{self.name} ( {self.x}, {self.y} ) '
        return str
```

```
print(pointA)
```

```
>>>  p_A ( -0.5, 5.5 )
```



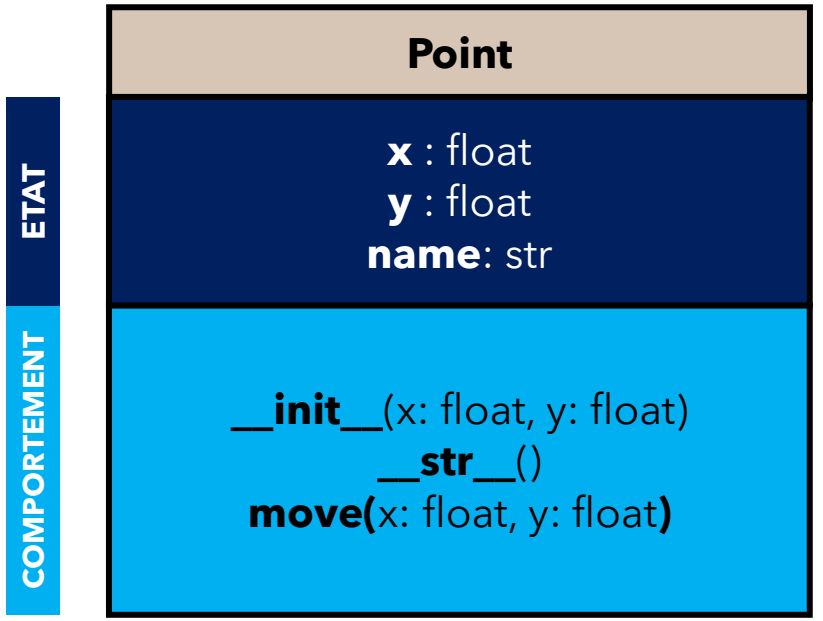
S'entrainer à la POO

```
class Point:
    def __init__(self, x:float, y:float, name:str):
        self.x = x
        self.y = y
        self.name = name
```

```
pointA = Point(-0.5, 5.5, 'A')
```

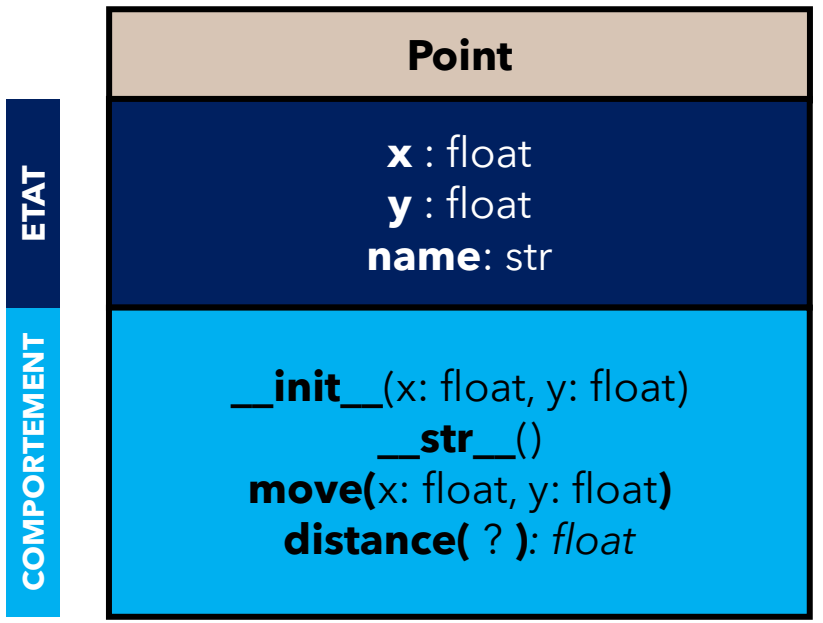
```
    def move(self, x:float, y:float):
        self.x = x
        self.y = y
```

```
pointA.move(1.0, -2.3)
```



S'entrainer à la POO

```
class Point:
    def __init__(self, x:float, y:float, name:str):
        self.x = x
        self.y = y
        self.name = name

    pointA = Point(-0.5, 5.5, 'A')

    def distance(self, ??):
        ?
```



S'entrainer à la POO

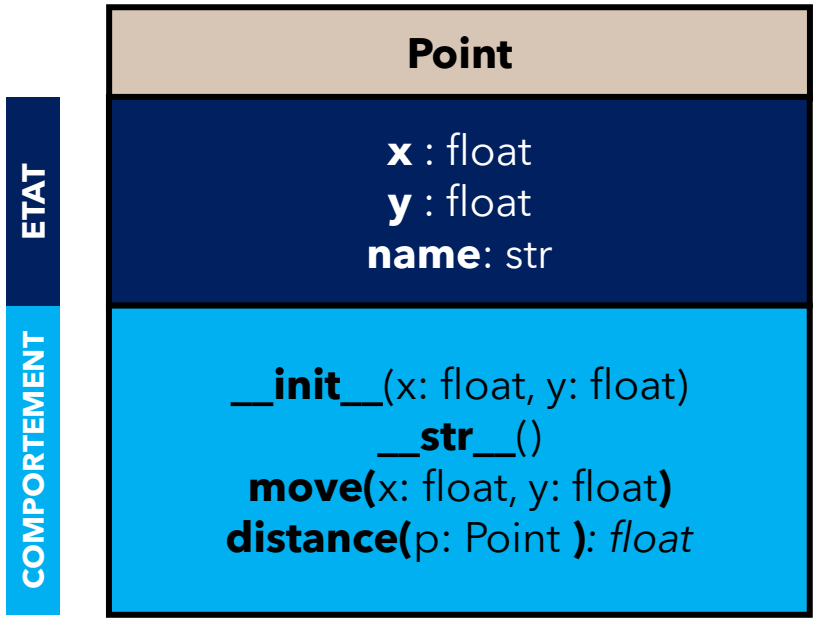
```
class Point:
    def __init__(self, x:float, y:float, name:str):
        self.x = x
        self.y = y
        self.name = name
```

```
pointA = Point(3, 6, 'A')
```

```
    def distance(self, p: Point):
        dx = self.x - p.x
        dy = self.y - p.y
        return np.sqrt( dx**2 + dy**2 )
```

```
pointB = Point(0, 10, 'B')
print( pointA.distance(pointB) )
```

```
>>>  5.0
```



S'entrainer à la POO

	ETAT	COMPORTEMENT
Point	**x** : float, **y** : float, **name**: str	**__init__**(x, y) , **__str__**() **move(**x, y**)**, **distance(Point p)**: float
Rectangle	**??**	**??**
Cercle	**??**	**??**

S'entrainer à la POO

INSTITUT d'OPTIQUE GRADUATE SCHOOL ParisTech | LEnsE Laboratoire d'Enseignement Expérimental

	ETAT	COMPORTEMENT
Point	**x** : float, **y** : float, **name**: str	**__init__**(x, y) , **__str__**() **move(**x, y**)**, **distance(Point p)**: float
Rectangle	**p1**: Point, **p2**: Point, **name**: str	**__init__**(x, y) , **__str__**() **perimetre()**: float, **surface()**: float
Cercle	**p1**: Point, **radius**: float	**__init__**(x, y) , **__str__**() **perimetre()**: float, **surface()**: float