Introduction au Python

Mickaël BOLNET

Objectifs

- Maîtriser la syntaxe du langage Python
- Acquérir les notions essentielles de la programmation objet
- Connaître et mettre en œuvre les différents modules Python
- Concevoir des interfaces graphiques
- Mettre en œuvre les outils de test et d'évaluation de la qualité d'un programme Python

Prérequis : connaissance de base en programmation

Organisation

- 1er Jour : Syntaxe et élément de base en Python
- 2e Jour : Programmation Orientée Objet (POO)
- 3e Jour : POO suite + IHM
- 4e Jour : Un peu de Web (Base de donnée / Flask)
- 5e Jour : Qualité - Interface Python/C

Historique

- **HISTORIQUE**
- Créé en 1989 par Guido van Rossum
- 1991 : première version publique (0.9.0)
- 2001 : Fondation Python
- 2008 : Python 3
- 2005 : Guido Van Rossum rejoint Google
- 2012 : Guido Van Rossum rejoint Dropbox

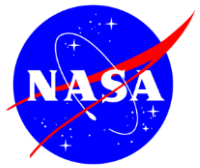
Introduction au Python

Mickaël BOLNET


YouTube


Dropbox


reddit


NASA

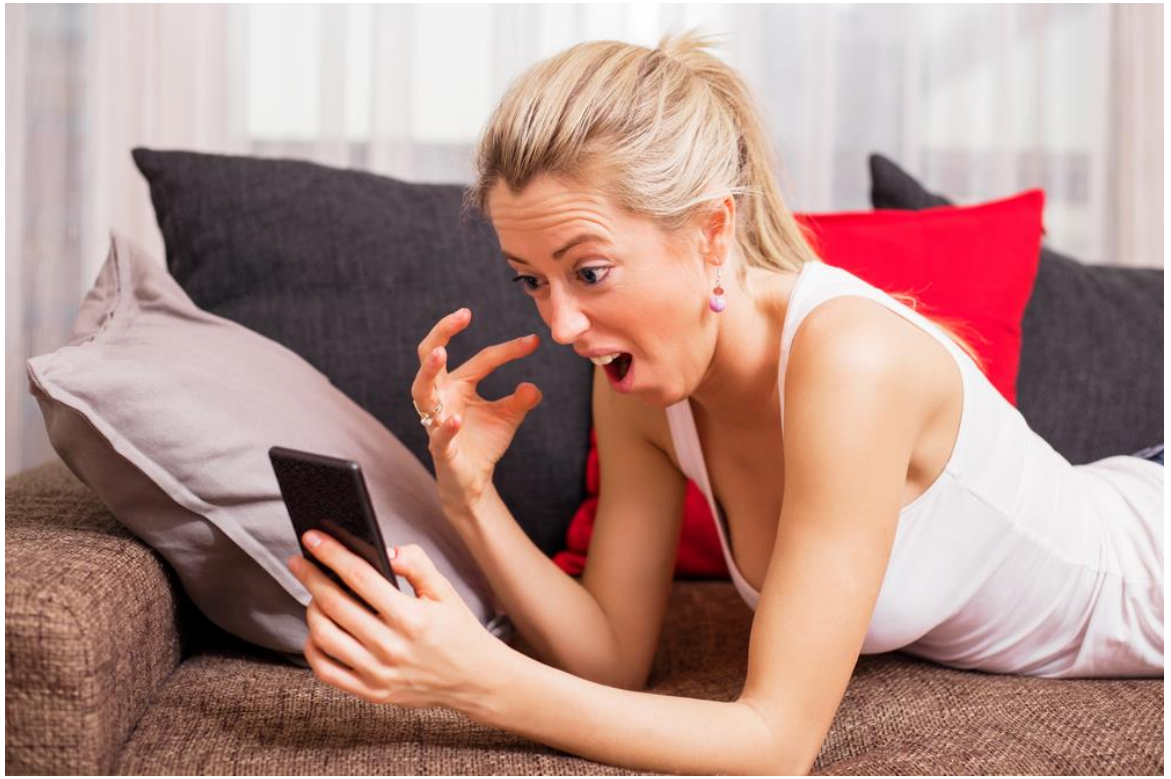

Instagram

Qu’est-ce que Python ?

- Open Source
- Langage interprété
- Multiplate-formes
- Multi-paradigmes
- Haut niveau
- 2 fois « programming language of the year » TIOBE (2007 et 2010)

Particularité

Python 2.7 ou Python 3 ?



Premiers pas

Pour s’entrainer CodeWars ou HackerRank

Installation

- Python
- Pip
- Jupyter
- Anaconda
- PyCharm / Sublime Text

Premier programme

```
print('hello world!')
```

Ajouter des commentaires

```
# ceci est un commentaire
print('hello world!')
""" Ceci
est un commentaire
sur plusieurs ligne
-> une docstring
"""
```

Les variables

```
a = 10
b = 11
print(a)
print('a')
print(b)
print(a + b)
```

Convention de nommage

```
ma_variable = 4
MA_CONSTANTE = 'toto'

class MaClass:
        pass
```

Les types

- Int (1, 2, 3 …)
- Float (1.2, 3.14 …)
- Complex (1+2i, 2+2i …)
- Bool (True or False)

- Chaine de caractères ('10’, "10")
- List : ie [1,2,3,4]
- Tuple : ie (2,2)
- Dictionary : {‘nom’ : ‘BOLNET’, ‘prenom’ : ‘Mickael’}

Opérations

x + y	**Addition**
x - y	Soustraction
x * y	Multiplication
x / y	Division
x // y	Division entière
x % y	Reste
-x	Opposé
+x	
x ** y	Puissance

Opérateurs binaires

x | y	**Ou binaire**
x ^ y	Ou exclusif
x & y	Et binaire
x << y	Décalage à gauche
x >> y	Décalage à droite
~ x	Inversion

Opérateurs sur les séquences

x not in s	False si s contient x, sinon True
s1 + s2	Concaténation
s * n	Répétition
s[i]	Élément à l'indice ou clef i
len(s)	Taille de la chaine
min(s)	Plus petit élément de la séquence
max(s)	Plus grand élément de la séquence
s.index(x)	Indice de la première occurence de x
s.count(x)	Nombre total d'occurrences de x

Les séquences

- Accès à un caractère

```
ma_chaine = "Bonjour"
print(ma_chaine[0])
print(ma_chaine[1])
```

- Modification

```
mon_tableau = [3, 5, '1', False]
mon_tableau[0] = "D"
```

ATTENTION: Les chaines de caractères et les tuples ne sont pas modifiables

Les séquences

Slicing

```
mon_tableau = [3, 5, '1', False]
print(mon_tableau[0:2])
print(mon_tableau[:2])
print(mon_tableau[2:])
print(mon_tableau[2:-1])
print(mon_tableau[0:4:2])
print(mon_tableau[::-1])
print(mon_tableau[4:0:-1])
```

Interractions et affichage

```
name = input('Quel est votre nom ? ')
age = int(input("quel est votre âge ? "))

"Ma variable : %type" % var
"Mes variables : %type, %type" % (var1, var2)
"Resultat : %(val)type %(unit)type" % {'val':var1, 'unit':var2}

type est d : entier - f : flottant - s : chaîne de caractère - c : caractère - o : octal - x : hexadécimal - c : caractère

Précision pour les float :
• "Resultat: %.2f" % 3.141592653589793
```

Avec format

- `Syntaxe : string.format(*args)`
- `"Résultat : {}".format(var)`
- `"Résultat : {}, {}".format(var1, var2)`
- `"Résultat : {1} {0}".format(var1, var2)`
- `"Résultat : {value} {unit}".format(unit=var1, value=var2)`
- `"Résultat : {:5.2f}".format(var)`
- `"Résultat : {value:5.2f} {unit}".format(unit=var1, value=var2)`

Les expressions régulières

```
import re

print(re.match("GR(.)?S", "GRIS"))
print(re.findall("([0-9]+)", "Bonjour 111 Aurevoir 222"))
print(re.sub("([0-9]+)", "Bonjour ", "Bonjour 111 Aurevoir 222"))
```

Les expressions régulières : symboles

. Le point correspond à n'importe quel caractère.
^ Indique un commencement de segment mais signifie aussi "contraire de"
$ Fin de segment
[xy] Une liste de segment possibble. Exemple [abc] équivaut à : a, b ou c
(x|y) Indique un choix multiple type (ps|ump) équivaut à "ps" OU "UMP"
\d le segment est composé uniquement de chiffre, ce qui équivaut à [0-9].
\D le segment n'est pas composé de chiffre, ce qui équivaut à [^0-9].
\s Un espace, ce qui équivaut à [\t\n\r\f\v].
\S Pas d'espace, ce qui équivaut à [^ \t\n\r\f\v].
\w Présence alphanumérique, ce qui équivaut à [a-zA-Z0-9_].
\W Pas de présence alphanumérique [^a-zA-Z0-9_].
\ Est un caractère d'échappement

Les expressions régulières : répétition

Z{3} : la lettre Z (en majuscule) se répète 3 fois consécutives.

(AZ){1,6} : le segment AZ se répète de 1 à 6 fois consécutives.

(ARZ){,7} : le segment ARZ ne soit pas présent du tout ou présent jusqu'à 7 fois consécutives.

(TO){1,} : le segment TO soit présent au mois une fois.

? : 0 ou 1 fois

+ : Au moins une fois

* : 0, 1 ou autant de fois qu’on le trouve

Echapement

Z{3} : la lettre Z (en majuscule) se répète 3 fois consécutives.

(AZ){1,6} : le segment AZ se répète de 1 à 6 fois consécutives.

(ARZ){,7} : le segment ARZ ne soit pas présent du tout ou présent jusqu'à 7 fois consécutives.

(TO){1,} : le segment TO soit présent au mois une fois.

? : 0 ou 1 fois

+ : Au moins une fois

* : 0, 1 ou autant de fois qu’on le trouve

Les expressions régulières : compilation

```
regex = re.compile(r"GR(.)?S")
regex.match("GRIS")
```

Augmente les performances!

Les conditions

Structure conditionelle

```
name = 'Mickael'
if name == 'Mickael':
    print('Bonjour Mickael')
elif name == 'Laetitia':
    print('Bonjour Laetitia')
else:
    print('Vous n\'avez pas le droit de rentrer')
```

Attention à l'indentation des BLOCS !

Opérateurs de comparaison

<	Strictement inférieur à
>	Strictement supérieur à
<=	Inférieur ou égal à
>=	Supérieur ou égal à
==	Égal à
!=	Différent de

Logique booléenne

- OR
- NOT
- AND

BONUS : opérateur ternaire

```
gender = 'masculin' if name == 'Mickael' else 'feminin'
```

Les boucles

Les boucles (while)

```
nb = 7
i = 0

while i < 10:
    print(i + 1, "*", nb, "=", (i + 1) * nb)
    i += 1
```

Les boucles (for)

```
for i in range(5):
    print(i)

for i in range(3, 6):
    print(i)

for i in range(4, 10, 2):
    print(i)

for i in range(0, -10, -2):
    print(i)
```

Comprehensive list

```
circ = [i*2 for i in range(20)]
x = [math.cos(i) for i in circ]
```

Break and continue

```
while 1:
    lettre = input("Tapez 'Q' pour quitter : ")
    if lettre == "Q":
        print("Fin de la boucle")
        break
    elif lettre == "N":
        print("Vous avez tapé N")
        continue
```

Les fonctions

Les fonctions (définition)

```
def dire_bonjour():
    print('Bonjour Monsieur!')

def dire_bonjour(name):
    print('bonjour ' + name)

def dire_bonjour(name, name2='', name3='toto'):
    print('bonjour ' + name + ' ' + name2)
```

Les fonctions (appel)

```
dire_bonjour() #'Bonjour Monsieur!'

dire_bonjour('toto’)  #bonjour toto

def dire_bonjour(name, name2='', name3='toto'):
    print('bonjour ' + name + ' ' + name2)
```

Portée des variables

```
foo = 1
def test_local():
    foo = 2 # new local foo
def test_global():
    global foo
    foo = 3 # changes the value of the global foo
```

Documentation des fonctions

```
def ajouter(a, b):
    """
        Ajoute deux nombres l'un à l'autre et retourne
        le résultat.
    """
    return a + b


help(ajouter)
```

Fonctions lambda

```
def print_result(var, function):
    print(function(var))

print_result(4, lambda x: x * 2)
```

Fonctions génératrices

- Elles ne peuvent être parcourues qu'une seule fois
- On ne peut accéder à un élément par un indice

```
def countfrom(x):
    while True:
        yield x
        x += 1

for n in countfrom(10):
    print n
    if n > 20: break
```

Récapitulatif / erreurs fréquentes

- Différence chaine de caractères vs variables :
  - ‘mon_nom’ vs mon_nom vs ‘Bonjour mon_nom’ vs ‘Bonjour %s’%(mon_nom)
- Tableau, accès par indice:
  - mon_tableau = [] vs mon_tableau[i] = ‘hello’
- Définition méthode/fonction utilisation:
  - def ma_methode(self): vs instance.ma_méthode()
- La boucle for:
  - for i in range(5): / for i in [0, 1, 2, 3, 4]: / for element in mon_tableau:

Gestion des fichiers

Ouvrir, lire et écrire dans un fichier

```
fichier = open("data.txt", "r")
print(fichier.read())
fichier.close()


fichier = open("data.txt", “a")
fichier.write("Bonjour monde")
fichier.close()

with open("data.txt", "r") as fichier :
    print(fichier.read())
```

Types d’ouvertures

- **r**, pour une ouverture en lecture (READ).
- **w**, pour une ouverture en écriture (WRITE), à chaque ouverture le con tenu du fichier est écrasé. Si le fichier n'existe pas python le crée.
- **a**, pour une ouverture en mode ajout à la fin du fichier (APPEND). Si le fichier n'existe pas python le crée.
- **b**, pour une ouverture en mode binaire.
- **t**, pour une ouverture en mode texte.
- **x**, crée OBLIGATOIREMENT un NOUVEAU fichier et l'ouvre pour écritu re

Les répertoires

- os.mkdir(chemin, mode) : crée répertoire, mode UNIX
- os.remove(chemin) : supprime fichier
- os.removedirs(chemin) : supprime répertoires récursivement
- os.rename(chemin_old, chemin_new) : renomme fichier ou répertoire
- os.renames(chemin_old, chemin_new) : renomme fichier ou répertoire en créant les répertoires si ils n'existent pas
- os.chdir(chemin) : change le répertoire de travail
- os.getcwd() : affiche répertoire courant

Les répertoires

- os.path.exists(chemin) : est-ce que le fichier ou répertoire existe
- os.path.isdir(chemin) : est-ce un répertoire
- os.path.isfile(chemin) : est-ce un fichier
- os.listdir(chemin) : liste un répertoire

Utiliser le module glob qui permet l'utilisation de wildcards

- glob.glob(pattern) : liste le contenu du répertoire en fonction du pattern

Les répertoires

- shutil.move(src, dest) : déplace ou renomme un fichier ou un répertoire
- shutil.copy(src, dest) : copie un fichier ou un répertoire
- shutil.copy2(src, dest) : copie un fichier ou un répertoire avec les métadonnées
- os.chmod(path, mode) : change les permissions
- os.path.dirname(path) : retourne l'arborescence de répertoires
- os.path.basename(path) : retourne le nom du fichier
- os.path.split(path) : retourne un tuple des deux précédents
- os.path.splitext(path) : retourne un tuple pour obtenir l'extension

Les exceptions en bref

```
annee = input()
try: # On essaye de convertir l'année en entier
    annee = int(annee)
except:
    print("Erreur lors de la conversion de
l'année.")
finally:
    print("S'affiche de toute manière.")
```

Les exceptions en bref

```
raise TypeDeLException("message à afficher")
```

Les exceptions en bref

```
try:
    resultat = numerateur / denominateur
except NameError:
    print("La variable numerateur ou denominateur
n'a pas été définie.")
except TypeError:
    print("La variable numerateur ou denominateur
possède un type incompatible avec la division.")
except ZeroDivisionError:
    print("La variable denominateur est égale à 0.")
```

Modules et Packages

Modules et Packages

Commencent par :

```
#!/usr/bin/env python
# -*- coding: utf-8 -*-
```

Doit contenir un __init__.py :

```
MyPackage/
        __init__.py
        MyModule.py
        MyModule2.py
```

```
__all__ = [ 'MyModule', 'MyModule2']
```

Importer les modules

```
import MyModuleLibrary.MyModule
import MyModuleLibrary.MyModule2

MyModuleLibrary.MyModule.function_welcome()
MyModuleLibrary.MyModule2.function_welcome_bis()
```

Module __name__

```
if __name__ == '__main__':
    giveAnswer()
```

Empaqueter son module

```
setup.py
src/
    mypkg/
        __init__.py
        module.py
        data/
            tables.dat
            spoons.dat
            forks.dat
```

Empaqueter son module : setup.py

```
#!/usr/bin/env python

from distutils.core import setup

setup(name='Distutils',
      version='1.0',
      description='Python Distribution Utilities',
      author='Greg Ward',
      author_email='gward@python.net',
      url='https://www.python.org/sigs/distutils-sig/',
      packages=['mypkg’],
      requires=[‘numpy’],
      package_dir={'mypkg': 'src/mypkg'},
      package_data={'mypkg': ['data/*.dat']},
    )
```

ArgParse : la ligne de commande

```
parser = argparse.ArgumentParser(
        description="This script does something.")
parser.add_argument("who", help="Who are you ?")
parser.add_argument("many", type=int)
args = parser.parse_args()
for i in range(args.many):
        print("Hello " + args.who)
```

ArgParse : la ligne de commande

```
parser = argparse.ArgumentParser(
        description="This script does something.")
parser.add_argument(“--who", help="Who are you ?")
parser.add_argument(“ --many", type=int)
args = parser.parse_args()
for i in range(args.many):
        print("Hello " + args.who)
```

La Programmation Orientée Objet (POO)

Les paradigmes de programmation

Il s'agit des différentes façons de raisonner et d'implémenter une solution à un problème en programmation.

- La programmation impérative : paradigme originel et le plus courant
- La programmation orientée objet (POO) : consistant en la définition et l'assemblage de briques logicielles appelées objets
- La programmation déclarative consistant à déclarer les données du problème, puis à demander au programme de le résoudre
- Fonctionnelle …

Les Objets

Caractérisés par

- Un état : ses attributs
- Des comportements : ses méthodes

Les Classes

Sont les définition des objets

- Un objet est une instance d'une classe
- En POO, nous définissons des classes
- En POO, nous manipulons des instances des classes
- Le type d'un objet est sa classe

Les Classes

```
class Personne:
"""Classe définissant une personne caractérisée par :
    - son nom
    - son prénom
    - son âge
    - son lieu de résidence"""



    def __init__(self):
        """Pour l'instant, on ne va utiliser qu'un seul paramêtre"""
        self.nom = "Dupont«
        self.prenom = "Jean"
        self.age = 33
        self.lieu_residence = "Paris"
```

Les Classes

```
class Personne:
"""Classe définissant une personne caractérisée par :
    - son nom
    - son prénom
    - son âge
    - son lieu de résidence"""



    def __init__(self, nom, prenom):
        ""constructeur""
        self.nom = nom
        self.prenom = prenom
        self.age = 33
        self.lieu_residence = "Paris"
```

Attention à ne PAS OUBLIER self !

Les Objets (sont des instances de classe)

```
personne= Personne("Martin","Jean")
print(personne.nom)
```

Les Classes

```
class Compteur:
    """Cette classe possède un attribut de classe qui s'incrémente à chaque
    fois que l'on crée un objet de ce type"""


    objets_crees = 0 # Le compteur vaut 0 au départ
    def __init__(self):
        """À chaque fois qu'on crée un objet, on incrémente le compteur"""
        Compteur.objets_crees += 1
```

Méthodes spéciales

- __init__(self) : initialiseur appelé juste après l'instanciation d'un objet
- __del__(self) : destructeur, appelé juste avant la destruction de l'objet
- __str__(self) -> str : est appelé par la fonction de conversion de type str() et par la fonction print(). Elle doit donc retourner une chaine de caractères représentant l'objet.
- __repr__(self) -> str : est appelé par la fonction repr() et doit retourner une chaine de caractères contenue entre des chevrons et contenant non, type de l'objet et informations additionnelles.

Méthodes spéciales

Méthode	Opération
__lt__(self, other)	x < y
__le__(self, other)	x <= y
__eq__(self, other)	x == y
__ne__(self, other)	x != y
__ge__(self, other)	x >= y
__gt__(self, other)	x > y

Méthodes spéciales

Méthode	Opération
__neg__	-x
__add__	x + y
__sub__	x - y
__mul__	x * y
__div__	x / y

Encapsulation

L’objet est une « boite noire »

- Faciliter la modification interne sans perturber l’utilisateur
- Gérer la complexité en interne
- Sécuriser l’utilisation d’un objet

L’encapsulation : attribut privé / setters & getters

```
class Personne:
 def __init__(self, nom, prenom):
      """constructeur"""
      self._nom = nom
      self._prenom = prenom

 def getNom(self):
      """getter nom"""
      return self._nom

def setNom(self, nom):
      """setter nom"""
      self._nom = nom
```

Héritage Abstraction

- Propriété de généraliser ou spécialiser des états ou comportements
- Généralisation : définition unique, évite duplication
- Spécialisation : adapter caractéristiques et comportements
- Abstraction
- Polymorphisme : « une méthode pour les gouverner toutes »

Le polymorphisme

Le Polymorphisme

```
compte_suisse = mon_compte + ton_compte
mon_compte_credite = mon_compte + 10
```

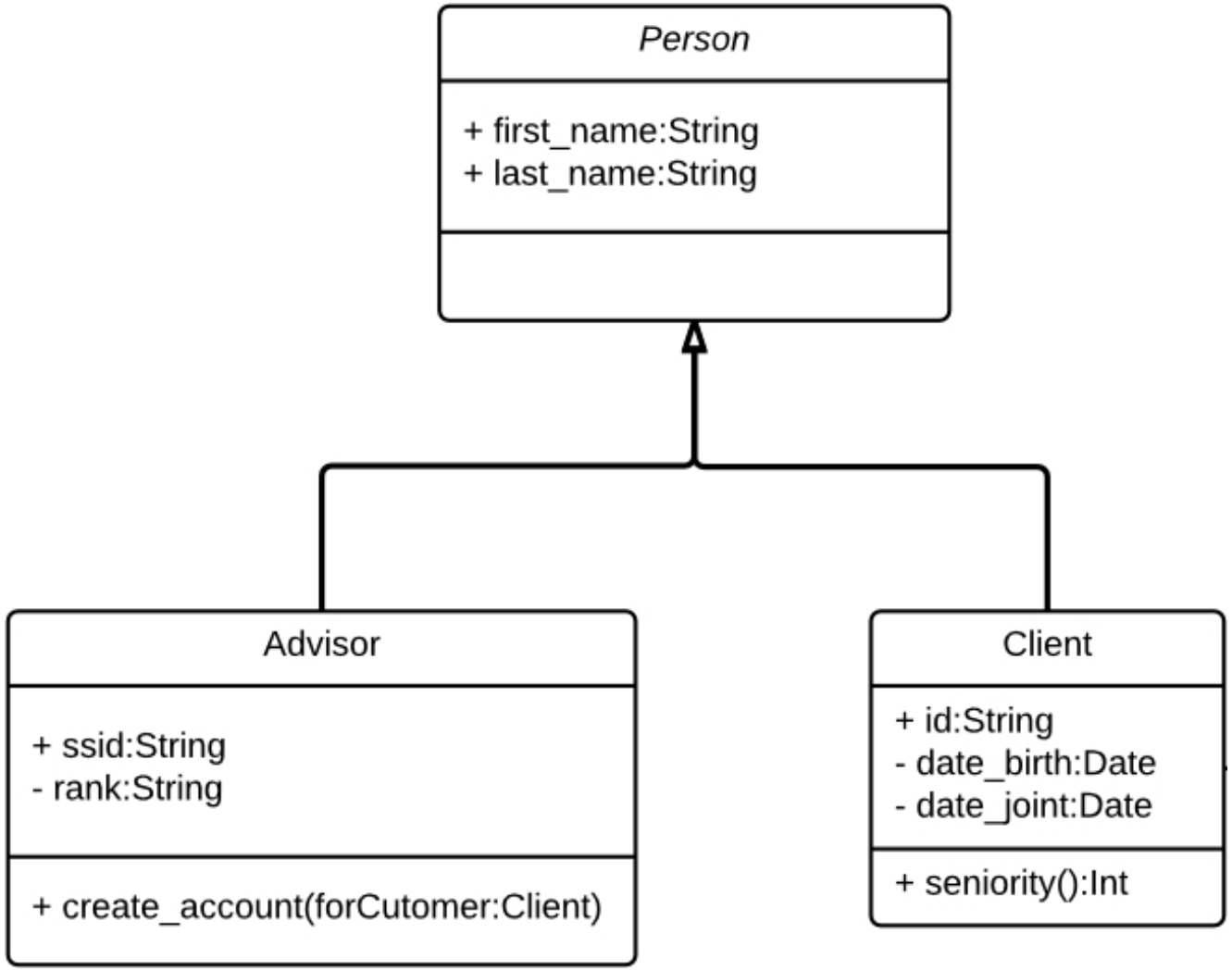
Polymorphisme

- Possibiliter de redéfinir « a posteriori » un comportement »
- Le système choisit dynamiquement la méthode à exécuter sur l'objet en cours, en fonction de son type réel.

Exemple :

- Pour Mercedes, accélère() augmente la vitesse de 10 km/h
- Pour Clio, accélère() augment la vitesse de 2km/h

Héritage Abstraction

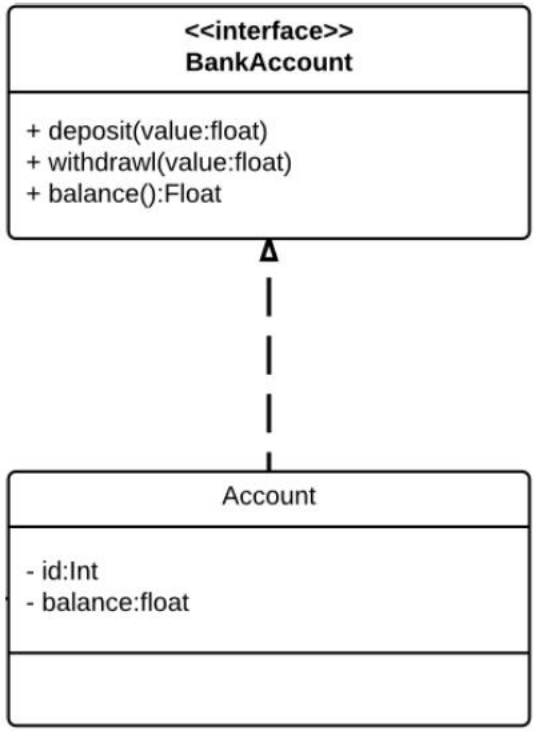


Héritage

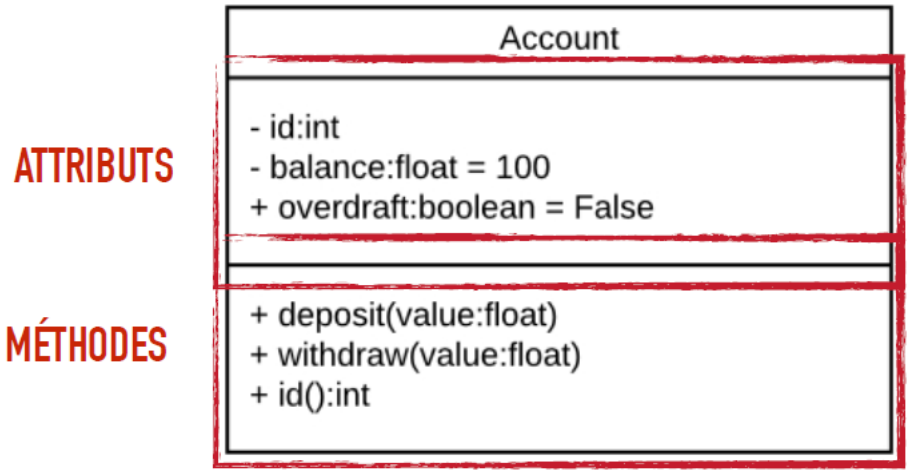
```
class Client(Personne):
"""Classe définissant une personne caractérisée par :
    - son nom
    - son prénom
    - son âge
    - son lieu de résidence"""


    def __init__(self):
        """Pour l'instant, on ne va définir qu'un seul attribut"""
        Personne.__init__(self)
```

Interface

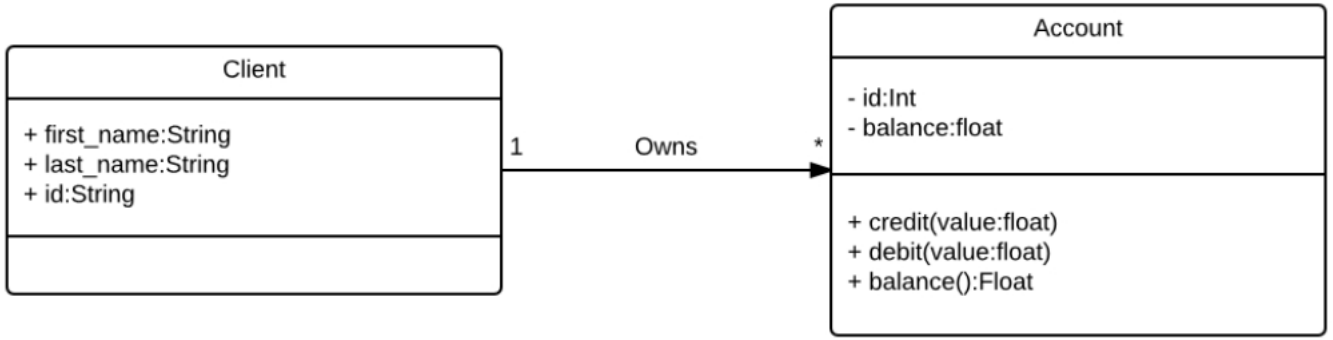
Faciliter le développement de classe devant intéragir avec un même concept



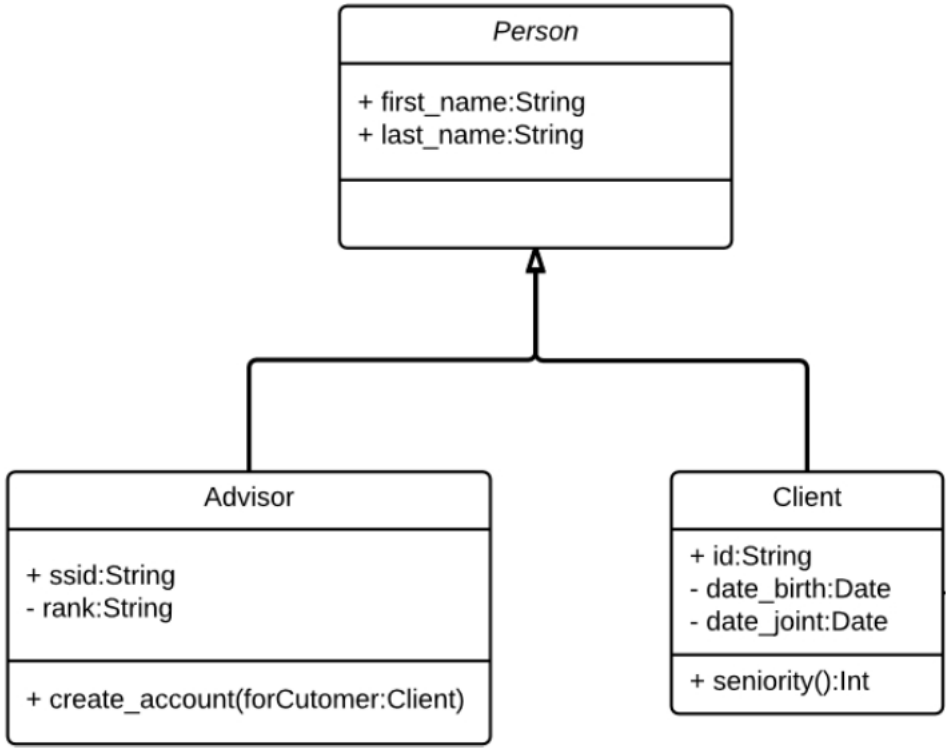
Représentation UML : diagramme de classe



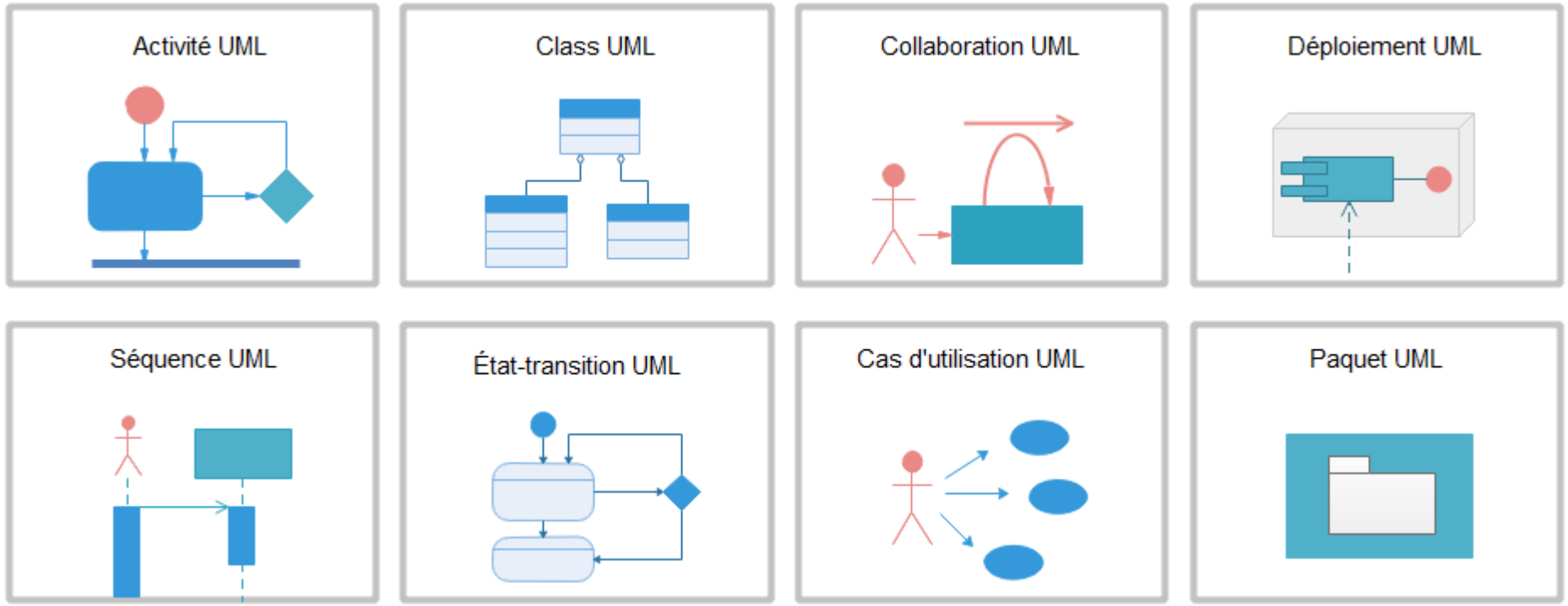
Représentation UML : association



Représentation UML : héritage



Représentation UML : séquences, activité, use case…

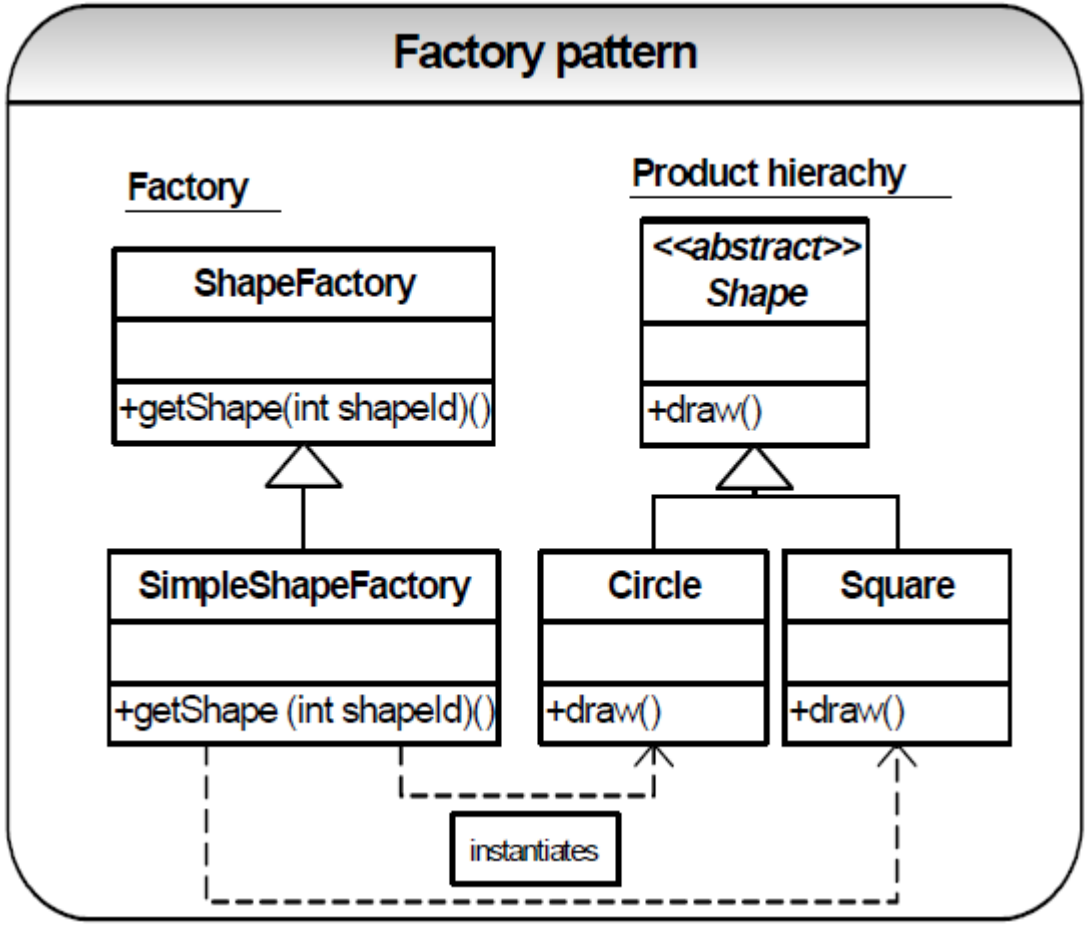


Design pattern

Conceptualiser des situations de développement récurrente.
Sécuriser le développement

- Factory: création d'objet centralisé
- Mediator: Souvent consiste en la création d'un manager
- Facade: fournir une interface unifiée à un système complexe
- Iterator: gérer une liste d'éléments avec next() et hasNext()
- Prototype: Objet de référence copié pour fournir des semblables
- Adapter: Communication entre des objets non-lié

Design pattern : factory



TKinter

Interface graphique (Tkinter) : la fenêtre

```
#!/usr/bin/env python
# -*- coding: utf-8 -*-

from tkinter import *

fenetre = Tk()

label = Label(fenetre, text="Hello World")
label.pack()

fenetre.mainloop()
```

Les composants : widgets

- Boutons : Button
- Labels : Label
- Inputs : Entry
- Checkboxes / RadioButtons : Checkbutton / Radiobutton
- SpinBox : Spinbox
- Listes : Listbox
- Canvas : Canvas
- Scale : Scale
- Frame : Frame

Placement par layouts : Pack() / Grid()

- Le pacement par la méthode pack() divise le conteneur en deux zones et place le widget dans la zone indiqué par le paramètre side.
  - Exercice : Faire une fenètre avec un input (en haut à gauche), un bouton validé (en haut à droite), un label (en bas)

- Le placement par la méthode grid() place les éléments selon leur indices dans une grille matricielle.
  - Exercice : faire un pavé numérique

Placement : Pack() / Grid()

```
Canvas(fenetre, width=250, height=50, bg='ivory').pack(side=LEFT, padx=5, pady=5)
Button(fenetre, text ='Bouton 1').pack(side=TOP, padx=5, pady=5)
Button(fenetre, text ='Bouton 2').pack(side=BOTTOM, padx=5, pady=5)
```

```
for ligne in range(5):
    for colonne in range(5)
        Button(fenetre, text='L%s-C%s' % (ligne, colonne), borderwidth=1).grid(row=ligne, column=colonne)
```

Les fichiers avec tkinter

```
filepath = askopenfilename(title="Ouvrir une image",filetypes=[('png files','.png'),('all files','.*')])
photo = PhotoImage(file=filepath)
canvas = Canvas(fenetre, width=photo.width(), height=photo.height(), bg="yellow")
canvas.create_image(0, 0, anchor=NW, image=photo)
canvas.pack()
```

```
filename = askopenfilename(title="Ouvrir votre document",filetypes=[('txt files','.txt'),('all files','.*')])
fichier = open(filename, "r")
content = fichier.read()
fichier.close()
Label(fenetre, text=content).pack(padx=10, pady=10)
```

Les événements et tkinter

```
def clavier(event):
    touche = event.keysym
    print(touche)


canvas = Canvas(fenetre, width=500, height=500)
canvas.focus_set()
canvas.bind("<Key>", clavier)
canvas.pack()
```

Les Bases de données

Base de données

Principe général

- Établir une connexion
- Créer un curseur et lui attribuer une requête
- Exécuter la requête
- Itérer sur les éléments retournés
- Fermer la connexion

Base de donnée SQL

```
import MySQLdb
try:
    conn = MySQLdb.connect(host='localhost’,
        user='test user’,
        passed='test pass’,
        db='test’)
    cursor = conn.cursor()
    cursor.execute("SELECT VERSION()")
    row = cursor.fetchone()
    print('server version', row[0])
finally:
    if conn:
        conn.close()
```

Quelques requêtes PostGre courantes

```
CREATE TABLE COMPANY( ID INT PRIMARY KEY NOT NULL,
            NAME TEXT NOT NULL,
            AGE INT NOT NULL,
            ADDRESS CHAR(50),
            SALARY REAL,
            JOIN_DATE DATE );
```

```
INSERT INTO COMPANY (NAME,AGE,ADDRESS,SALARY,JOIN_DATE)
            VALUES  ('Mark', 25, 'Rich-Mond ', 65000.00, '2007-12-13' ),
                    ('David', 27, 'Texas', 85000.00, '2007-12-13');
```

```
DELETE FROM COMPANY WHERE ID = 2;
```

```
DELETE FROM COMPANY;
```

```
SELECT column1, column2, columnN FROM table_name LIMIT 10 OFFSET 20 ORDER BY AGE ASC
```

```
UPDATE COMPANY SET salary = 15000 WHERE ID = 2;
```

Quelques requêtes PostGre courantes

```
SELECT NAME, SUM(SALARY) FROM COMPANY GROUP BY NAME ORDER BY NAME;
```

Autres fonctions : COUNT / MAX / MIN / AVG

```
SELECT EMP_ID, NAME, DEPT FROM COMPANY
INNER JOIN DEPARTMENT ON COMPANY.ID = DEPARTMENT.EMP_ID;
```

Autres JOIN : LEFT OUTER JOIN, RIGHT OUTER JOIN, FULL OUTER JOIN

Initiation à Flask

Hello world avec Flask

```
pip install Flask
```

```
from flask import Flask

app = Flask(__name__)

@app.route("/")
def hello():
    return "Hello World!"
```

Hello world avec Flask

```
set FLASK_APP = main.py
set FLASK_DEBUG = 1
flask run
```

Hello world avec Flask

```
Pip install flask-sqlalchemy
```

A parte sur pip

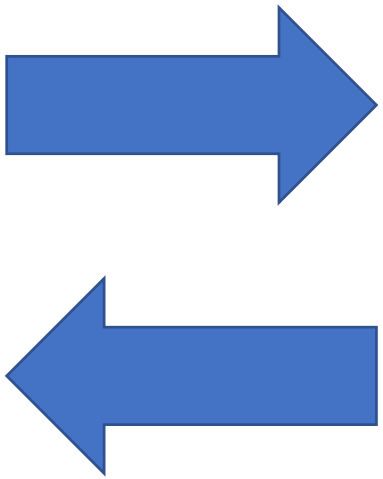
```
pip freeze > requirements.txt
```

```
pip install -r requirements.txt
```

```
Virtualenv
```

Afficher une page web

Coté client : Navigateur



Coté server : Backend

Page HTML de base

```
<!DOCTYPE html>
<html>
   <head>
      <meta charset="utf-8" />
      <title>Titre</title>
   </head>

   <body>
   <h1>Hello tout le monde</h1>
   </body>
</html>
```

Coté server

```
from flask import Flask, render_template
app = Flask(__name__)

@app.route('/')
def hello_world():
    return 'Hello, World!'

@app.route('/base')
def hello():
    return render_template('base.html')

if __name__ == '__main__':
    app.run()
```

Formulaire : server

```
from flask import Flask, render_template
app = Flask(__name__)

…

@app.route('/form', methods=['POST'])
def form():
print(request.form.get('nom', 'valeur par défaut'))
    return 'Validé’

…

if __name__ == '__main__':
    app.run()
```

Formulaire : client

```
<form method="post">
  <label for="nom">Mon nom</label>
  <input type="text" name="nom">
 </form>
```

Qualité

La qualité ? Pour quoi ?

- Conformité aux exigences et aux attentes établies
- Ensemble des actions permettant d'assurer la fiabilité, la maintenance et l'évolutivité du logiciel
- Suivie par l'ensemble des mesures mises en place

La qualité ? Pour quoi ?

- les délais de livraison des logiciels sont rarement tenus, le dépassement de délai et de coût moyen est compris entre 50 et 70 %
- la qualité du logiciel correspond rarement aux attentes, le logiciel ne correspond pas aux besoins, il consomme plus de moyens informatiques que prévu, et tombe en panne
- les modifications effectuées après la livraison d'un logiciel coûtent cher, et sont à l'origine de nouveaux défauts.
- il est rarement possible de réutiliser un logiciel existant pour en faire un nouveau produit de remplacement

La qualité ? Que faire ?

- Mise en place de tests unitaires
- Mise en place de règles de programmation
- Mise en place de métriques liées à l'analyse du code (couverture de code)
- Mise en pratique et validation sur une plate-forme d'intégration continue

De la documentation et des tests !

Documenter son code

- Informer de ce que fait le code
- Informer pourquoi le code est écrit de cette manière
- Informer sur le comportement du code (des fonctions, objets…)

Les commentaires pour la doc courte

```
# x is set to 10
x = 10
# x is set to the last list element
x = ma_liste[-1]
# account number is the last element of bank infos
numero_compte = infos_bancaire[-1]
```

La docstring pour une description complète

```
def add(a, b):
    """
        Adds two numbers and returns the result.
        :param a: The first number to add
        :param b: The second number to add
        :type a: int
        :type b: int
        :return: The result of the addition
        :rtype: int
        .. seealso:: sub(), div(), mul()
        .. warnings:: This is a completly useless function. Use it only in a
        tutorial unless you want to look like a fool.
    """
    return a + b
```

Les tests

- Montrer que le code fonctionne
- Montrer que le code répond aux attentes
- Illustrer l'usage du code
- Montrer que le code fonctionne toujours

Les test dans la docstring

```
def add(a, b):
    """
        :Example:
        >>> add(1, 1)
        2
        >>> add(2.1, 3.4)
        5.5
    """
    return a + b


if __name__ == "__main__":
    import doctest
    doctest.testmod()
```

Les tests unitaires

- Un test unitaire doit tester une fonctionnalité et une seule
- Un test unitaire doit être indépendant et isolé du système

Les test unitaire avec unitTest

```
import unittest
from training.poo.bank import bank
class TestDeposit(unittest.TestCase):
    def setUp(self):
        self.account = bank.BankAccount('012345', 500)
    def testBasicDeposit(self):
        self.account.deposit(100)
        self.assertEqual(600, self.account.balance())
    def tearDown(self):
        del self.account
```

Unitest assertions

- assertEqual(a, b) -> a == b
- assertNotEqual(a, b) -> a != b
- assertTrue(x) -> x is True
- assertFalse(x) -> x is False
- assertIs(a, b) -> a is b
- assertIsNot(a, b) -> a is not b
- assertIsNone(x) -> x is None
- assertIsNotNone(x) -> x is not None
- assertIn(a, b) -> a in b
- assertNotIn(a, b) -> a not in b
- assertIsInstance(a, b) -> isinstance(a, b)
- assertNotIsInstance(a, b) -> not isinstance(a, b)

Unittest les Exception vérifiée

```
class TestDeposit(unittest.TestCase):
    def testNegativeDeposit(self):
        with self.assertRaises(ValueError):
            self.account.deposit(-100)
```

Pour aller plus loin

- TestSuite (aggregation)
- coverage run -m tests.montest (pour tester la couverture de test)
- python –m pdb monfichier.py (le débugger)
- PyLint le linter
- cProfile : python -m cProfile -s cumtime mon_script.py

Testons ces outils sur notre code !

Pour aller plus loin :
les commande du débugger

- l : (list) liste quelques lignes de code avant et après
- n : (next) exécute ligne suivante
- s : (step in) entre dans la fonction
- r : (return) sort de la fonction
- unt : (until) si dernière ligne boucle, reprend jusqu'à l'exécution boucle
- q : (quit) quite brutalement le programme
- c : (continue) reprend l'exécution

Pour aller plus loin : utiliser coverage

```
$ coverage run my_program.py arg1 arg2
$ coverage run --source=dir1,dir2 my_program.py arg1 arg2
$ coverage report

Name      Stmts   Miss  Cover
---------------------------
test.py      15      0   100%
```

Pour aller plus loin : utiliser PyLint

pylint test.py

No config file found, using default configuration
********** Module test
C: 1, 0: Missing module docstring (missing-docstring)
C: 1, 0: Invalid constant name "ma_variable1" (invalid-name)

Global evaluation

Your code has been rated at 3.33/10

Pour aller plus loin :
cProfile

python -m cProfile -o profilage.txt test.py

Ordered by: standard name

```
   ncalls  tottime  percall  cumtime  percall filename:lineno(function)
        1    0.000    0.000    0.000    0.000 <string>:1(<module>)
        1    0.000    0.000    0.000    0.000 {method 'disable' of
'_lsprof.Profiler' objects}
```

La TDD : Test Driven Developement

- Commencer par faire les cas d’usage (cf UML)
- On en déduit les cas de test
- Développer les test
- Développer la fonctionnalité

-> Oblige à prévenir les bugs liés aux cas particuliers

Ex : La classe voiture !

Python / C

CTypes

- Appeler depuis python des “shared libraries”
- Récupérer les types C en python
- c_bool , c_char, c_int, c_float

Chargement du C en python

```
from ctypes import *

print windll.kernel32

libc = CDLL("libc.so.6")
libc.printf("Hello, %s\n", "World!")
i = c_int(42)
```

Chargement du Python en C

gcc -I/usr/include/python2.7 prog.c -lpython2.7 -o prog -Wall && ./prog

```
def coucou(arg):
    return arg.upper() + ' !!!'
```

```
#include <Python.h>

int main () {
    PyObject *retour, *module, *fonction, *arguments;
    char *result;

    Py_Initialize();
```

Chargement du C en python

```
PySys_SetPath(".");
    module = PyImport_ImportModule("test.py");
    fonction = PyObject_GetAttrString(module, "coucou");
    arguments = Py_BuildValue("(s)", "Hello guys");
    // Appeler la fonction
    retour = PyEval_CallObject(fonction, arguments);
    // Conversion du PyObject obtenu en string C
    PyArg_Parse(retour, "s", &result);
    printf("Retour: %s\n", result);
    Py_Finalize();
    return 0;
}
```

Pyrex ou Cython

python setup.py build_ext --inplace

cythonize -a -i module.pyx

```
def say_hello_to(name):
    print("Hello %s!" % name)
```

```
from distutils.core import setup
from Cython.Build import cythonize

setup(
  name = 'Hello world app',
  ext_modules = cythonize("hello.pyx"),
)
```