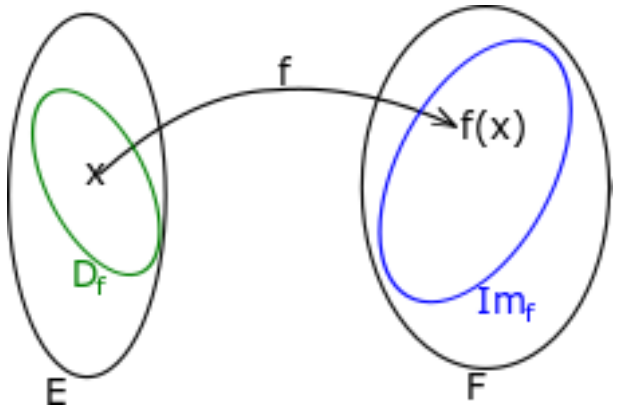
j3

J3 : Objectifs

- Fonctions
- Commentaires
- Types élémentaires
- Transtypage
- Comparaison
- Expressions
- Mots-clés
- Indentation
- Tabulation
- Point-virgule
- Longueur des lignes
- Action conditionnelle
- Action alternative
- Action vide, pass
- Fonction de bibliothèque, import
- Définition de fonction
- Exercices

Fonctions en Maths

- Une fonction f
- Un ensemble de départ E
- Un ensemble d'arrivée F
- Domaine de définition D(f)
- Ensemble image Im(f)



Tout élément de l'ensemble de départ a ***au plus*** une image par f

L'image de x par f s'écrit : f(x)

Se lit "f de x".

Fonctions en informatique

- Un algorithme qui calcule une (1) valeur

Cette définition est restrictive.

- Python –comme d'autres langages - étend le concept à des algorithmes qui calculent plus d'une valeur
  - périmètre, surface = cercle (rayon)

  ou aucune valeur
  - print ("x = ", x)
- Dans d'autres langages, on parle de procédures plutôt que de fonctions
- Tout ce qui n'est pas le calcul de la valeur de la fonction en un point et qui affecte l'environnement d'exécution est un "effet secondaire" ou "effet de bord" - *side effect*.
- Certaines fonctions sont surtout utiles par leur effet de bord (print, par exemple)
- En dehors du domaine de définition, le résultat du calcul est imprédictible (et souvent catastrophique TSVP)

Fonctions Python

- Prédéfinies
- Fonctions de bibliothèques
- Fonctions que l'on définit soi-même…

Fonctions prédéfinies

__import__	abs	all	any	ascii	bin
bool	breakpoint	bytearray	bytes	callable	chr
classmethod	compile	complex	delattr	dict	dir
divmod	enumerate	eval	exec	filter	float
format	frozenset	getattr	globals	hasattr	hash
help	hex	id	input	int	isinstance
issubclass	iter	len	list	locals	map
max	memoryview	min	next	object	oct
open	ord	pow	print	property	range
repr	reversed	round	set	setattr	slice
sorted	staticmethod	str	sum	super	tuple
type	vars	zip			

- Consulter dir(__builtins__)

Classeur Jupyter Dir.ipynb

Commentaires

- Les différentes écritures de commentaires en Python
  - Ligne qui commence par un #
  - Texte au-delà du # en fin de ligne
  - Texte sur 1 ou plusieurs lignes entre délimiteurs """
- Utiles au développeur, au lecteur, pour la maintenance, pour la constitution de documentation ou de tests
- Ignorés par l'interpréteur

Expression

- Une expression combine
  - ( )
  - opérateurs
  - y compris, opérateurs de comparaisons
  - littéraux et variables
  - applications de fonctions
  - composition de fonctions

- Une valeur (et un type)

- Quels sont les types de
  - 3/2, 10/5, 3.14 * 12
  - a=3, b="3", quel est le type de a==b, not (a==b), a!=b

Exercices

- Avec Jupyter, réaliser les scripts suivants :
  - Rien
    - Faire un script Python rien.py qui ne fait rien comme ci-contre
  - Bonjour
    - Faire un script Python bonjour.py qui affiche "Bonjour"
  - Addition
    - Faire un script Python qui lit deux entiers, i1 et i2, au clavier et qui affiche leur somme sur l'écran

```
$ python rien.py
$
```

```
$ python bonjour.py
Bonjour
$
```

```
$ python addition.py
Entrez i1 : 89
Entrez i2 : 12
i1+i2 = 101
$
```

- Le "$" ci-contre représente l'invite (le *prompt*) de commande de votre OS.

- Ne pas oublier :
  - rendre ces scripts exécutables

Les mots-clés, mots réservés de Python3

False	None	True	and	as	assert
async	await	break	class	continue	def
del	elif	else	except	finally	for
from	global	if	import	in	is
lambda	nonlocal	not	or	pass	raise
return	try	while	with	yield	

```
import keyword
print(keyword.kwlist)
```

Les mots-clés, déjà connus

False	None	True	and	as	assert
async	await	break	class	continue	def
del	elif	else	except	finally	for
from	global	if	import	in	is
lambda	nonlocal	not	or	pass	raise
return	try	while	with	yield	

Noter que les mots-clés nous sont donnés dans l'ordre alphabétique. Expliquer !

```
import keyword
print(keyword.kwlist)
```

Indentation

- Les autres langages utilisent le principe des parenthèses pour exprimer
  - la séquence
  - l'inclusion

  L'indentation y est optionnelle
  - *pretty print*

```
Pascal: begin action1;… actionN end
C, Java, …: {a1 ; a2; …aN;}
Lisp: (cond (c1 a1) (c2 a2) (t a3))
Basic: IF… ENDIF – WHILE … WEND
```

- Python se sert de l'indentation. Elle n'est pas optionnelle mais fait partie du langage.

- La séquence est représentée par l'alignement sur une même verticale

```
import keyword
print(keyword.kwlist)
```

- L'inclusion est représentée par un décalage vers la droite (indentation).
  - le retour vers la gauche correspond à la fermeture de l'inclusion

```
Nombreux exemples à suivre
```

Tabulation

- TAB = 4 espaces.
- Recommandation ne pas utiliser CTL+I, Ascii 9
- Interdiction de mixer TAB=CTL+I et et TAB=4 espaces

Point-virgule

- Si l'on tient à introduire plusieurs actions sur la même ligne, alors il faut les séparer par un point-virgule

- Le point virgule en fin de ligne est contre-productif
  - ajout d'une instruction vide

```
import keyword ; print(keyword.kwlist)
```

Longueur des lignes

- Une ligne de source ne doit pas être prolongée au-delà de la 72ème colonne
- Pour continuer sur la ligne suivante , 2 possibilités
  - un antislash figure comme dernier caractère : \
  - un caractère ouvrant est présent et il n'est pas encore fermé : [({

if

- Action conditionnelle

- Les : sont indispensables
- L'indentation, aussi
- Inclusion d'une action ou d'une séquence d'actions

```
if condition :
    action1
    …
    actionN
suite
```

- Essayer d'écrire sans indenter

```
if a!=0:
print(a)
```

if else

- Action alternative

```
if condition :
    action1
else:
    action2
suite
```

elif

- Alternative complexe
- else-if
- Tester une condition après l'autre
- Aller directement à la bonne clause
  - switch de Java ou C
  - case de Pascal
  - goto calculé de Fortran

  a été tout récemment introduit dans Python 3.10 avec une notion de pattern matching sur laquelle nous reviendrons plus tard dans le cours.

```
if condition1 :
    action1
elif condition2 :
    action2
elif condition…:
    …
else:
    actionN
suite
```

match case (1/3)

- En 1ère approximation, on peut rapprocher match case,
  - switch (C)
  - switch case (Java)
  - case of (Pascal)
  - goto calculé (Fortran, Basic)
- Branchement conditionnel
  - selon une expression qui - contrairement à une expression booléenne- peut prendre plus de 2 valeurs.
- Bénéfice :
  - une seule expression à calculer pour orienter le traitement vers la bonne clause,
  - clarté du code
- Python >= 3.10

```
def http_error(status):
 match status:
   case 400:
      return "Bad request"
   case 404:
      return "Not found"
   case 418:
      return "I'm a teapot"
    case 500 | 501 | 502 :
      return "Various server errors"
   case _:
      return "Something's wrong "
```

match case (2/3)

- En 2ème approximation, on peut rapprocher *match case* de
  - match case (Scala)
- *Structural* pattern matching
  - variables, conteneurs, gardes (condition), classes, paramètres positionnels/nommés, captures
- Bénéfice:
  - prendre en compte des structures différentes
- Alternatives préférables lorsque les cas sont des constantes/des littéraux:
  - if ... elif – déjà vu
  - Dictionnaires – cf plus loin

```
match variable :
 case (a, b ,c ):
    return "A tuple with 3 elements"
 case ['open', filename]:
     return "A list containing 2 str"
 case Image(type=pictype):
     return f"A {pictype} image"
 case Point(x, 0) as p:
    return "p est capturé"
 case (a, b) if a < b:
   return "2 vars in ascending order"
```

```
def sum_(l):
    match l:
      case []:
          return 0.0
      case e,*r:
          return float(e) + sum_(r)
```

match case (3/3)

- Simuler un switch avec match case

```
def f(x):
  match x:
    case 'a':
      return 1
    case 'b':
      return 2
    case _:
      return 0
      # 0 is the default
```

- Simuler un switch avec un dictionnaire
  - solution préférée

```
def f(x):
  return { 'a': 1, 'b': 2, }[x]
```

Condition

- Condition = expression booléenne

```
if a % 2 == 1 :    #si a est impair
```

- Plus généralement
  - expression dont le résultat est interprété comme True ou False

- Sont interprétés comme
  - False
    - False, 0, chaîne vide, None, autres structures vides (), [], {}, objets nuls
  - True
    - Tout le reste

```
if a % 2 :        #si a est impair
    """
    il suffit de vérifier que le
    reste est non nul
    """
```

- bool(expr) force la conversion de l'expression expr en booléen

```
if bool(expr)==True: # inélégant

if expr:          # Pépette contente!
```

Expression conditionnelle

- Opérateur ternaire
  - 3 opérandes, 2 mots clés
  - 1 condition : cond
  - La valeur si vrai : val1
  - la valeur si faux : val2

```
val1 if cond else val2
```

- Intérêt :
  - concision
  - possibilité de l'inclure une expression plus complexe

- Exemple : le sup de deux nombres

```
print(a if a >= b else b)
```

Action

- Ne rien faire
- Affectation
- Appel de fonction prédéfinie
- Fonction importée
  - Importer une fonction de bibliothèque
- Fonction définie
  - Définir une fonction

pass

- Ne rien faire
- no op
- *placeholder*
- prend la place d'une action dans un algorithme
  - conserver la structure correcte du code et passer l'étape de vérification de la syntaxe
- souvent pour quelque chose qui reste à développer

```
…:
   pass
suite
```

import

- importer une bibliothèque

```
import math
x1 = -(b-math.sqrt(delta))/(2*a)
```

- importer une fonction d'une bibliothèque

```
from math import sqrt
x1 = -(b-sqrt(delta))/(2*a)
```

- importer une fonction d'une bibliothèque en la baptisant d'un nom commode

```
from math import sqrt as racine
x1 = -(b-racine(delta))/(2*a)
```

```
from math import *
```

```
import math as mt
```

def

- Définition d'une fonction
  - son nom
  - ses arguments "(…)"
  - les ":"
  - une docstring """ … """
  - l'algorithme qui retourne la valeur

```
def f (x, a, b, c):
    """ calcule le trinôme du 2nd degré
         ax² + bx +c
    """
    t = a*x**2+b*x+c
    return t
```

- Appel de la fonction

```
print (f(0, 1.2, 3, 4.5))
```

Vocabulaire

- Définition de la fonction f
  - x est un "Argument" .
    - On dit aussi "Argument formel" ou "Paramètre formel"
    - "Formel" parce qu'il sert à définir la "*forme*", c'est à dire, l'algorithme de la fonction.

```
def f(x):
```

- Appel de la fonction f
  - 2 est un "Paramètre"
    - on dit aussi "Argument effectif" ou "Paramètre effectif
    - Effectif parce qu'il sert à effectuer le calcul de la valeur de la fonction

```
f(2)
```

- Correspondance des arguments dans la définition et dans l'utilisation de la fonction
  - par la position – arguments positionnels
  - par le nom – arguments nommés – voir plus loin

Don't Repeat Yourself

Faites plutôt des fonctions !

Exercice IMC

- Demander la masse en kg
- Demander la taille en mètres
- Calculer l'IMC
  - Indice de Masse Corporelle

  Par la formule
  - Masse / (Taille²)

- Si la valeur obtenue est inférieure à 18.5, conseiller de manger plus
- Si la valeur obtenue est supérieure à 25, conseiller de faire un régime pour maigrir
- Sinon, dire que tout va bien

Exercice Factorielle

- Ecrire la fonction fac (n) qui calcule le produit des n premiers nombres entiers naturels non nuls

n! se lit "Factorielle n"

1! = 1

2! = 1 x 2

3! = 1 x 2 x 3

…

On convient que 0! = 1

Exercice PGCD

- Ecrire la fonction pgcd (a, b) qui donne le pgcd de deux entiers a et b
- PGCD = Plus Grand Commun Diviseur
- Quelques exemples :

  pgcd(4, 8) =4
  pgcd (10,4)= 2
  pgcd (2,3) =1

- Méthode d'Euclide : si b divise a, leur pgcd est b. Sinon c'est le pgcd de b et du reste dans la division entière de a par b.

Exercice Listes

- A partir des primitives
  - prem, reste, vide

  construire les fonctions
  - deuxième
  - troisième
  - dernier
  - card
  - appartient
  - rang
  - somme,
  - moyenne

```
from listes import *
```

listes.py
Classeur Jupyter Exercices Listes Enoncé

Exercice Trinôme

- Soient a, b, c des réels.
- Ecrire la fonction trinome(a,b,c, x) qui calcule ax^2+bc+c
- Ecrire la fonction solve(a,b,c) qui recherche les solutions de l'équation $ax^2+bx+c=0$
- Prendre en compte les cas dégénérés
- Pour chaque solution X trouvée, calculer le résidu trinome (a,b,c, X)
- Montrer que tous les cas sont pris en compte par votre algorithme
- Calculer les résidus pour différents trinômes

  $x^2+2x-8=0$

  $x^2+111.11x+1.2121=0$

  $x^2+1634x+2=0$
- Expliquer

Exercice Convertisseur de devises

- Réaliser un convertisseur de devises qui, étant donnés
  - Une devise d'origine dev1 ; par exemple "EUR"
  - Une devise destination dev2 ; par exemple "USD"
  - Un taux de change t ; par exemple 1,19724

- Lire un montant m
- Afficher le montant converti
  - 100 EUR = 110.191 USD

- Inclure la date de validité du taux de change utilisé
- Rechercher la valeur du taux de change actuel
- Renouveler chaque jour le taux de change utilisé (1 seule fois par jour)
- Etendre à d'autres couples de devises

Les mots-clés ajoutés

False	None	True	and	as	assert
async	await	break	class	continue	def
del	elif	else	except	finally	for
from	global	if	import	in	is
lambda	nonlocal	not	or	pass	raise
return	try	while	with	yield	

Merci !

- Restons en contact :
  - Georges Georgoulis – ggeorgoulis@alteractifs.org – 06 12 68 40 06

  - Alteractifs

    Coopérative d'activité et d'entrepreneurs www.alteractifs.org