Sciences Numériques et Technologie

Ressources dans https://github.com/PhilippeRenevierGonin/snt

Philippe.Renevier-Gonin@ac-grenoble.fr

Introduction à Python…

Bilan de la 1re activité

Ouvrez Thonny, pour essayer du code lorsque demander

Comparatif Scratch / Python

- (il existe des outils pour traduire des programmes exprimés en Scratch en Script Python)
- Implémentation de la même chose :
  - https://scratch.mit.edu/projects/1049194930/
  - Et le fichier PI_MonteCarlo.py

- Note : on parle de « script python » car c'est interprété (c'est le logiciel python qui exécute le code, ce n'est pas compilé)

Où commence le programme

```
import math
import random

if __name__ == '__main__':
    nbTentatives = 10100
    nbReussites = 0
    for i in range(1,nbTentatives+1):
        x = random.uniform(0,2)
        y = random.uniform(0,2)
        distance = math.sqrt((x-1)*(x-1)+(y-1)*(y-1))
        if distance <= 1:
            nbReussites = nbReussites + 1
    pi = 4*nbReussites/nbTentatives
    print(f"approximation de pi = {pi}")
```

Point d'entrée dans le script, parfois masqué par les outils

C'est une bonne pratique

Il faut exécuter dans le logiciel, en ligne sur un site web ou en ligne de commande « python nom_du_fichier.py »

Variable

```
import math
import random

if __name__ == '__main__':
    nbTentatives = 10100
    nbReussites = 0
    for i in range(1,nbTentatives+1):
        x = random.uniform(0,2)
        y = random.uniform(0,2)
        distance = math.sqrt((x-1)*(x-1)+(y-1)*(y-1))
        if distance <= 1:
            nbReussites = nbReussites + 1
    pi = 4*nbReussites/nbTentatives
    print(f"approximation de pi = {pi}")
```

Définir et affecter une valeur à des variables

Ici, ces variables sont des nombres entiers, appelés « int », abréviation de « integer »

Le type des variables dépend des affectations

- Affecter : donner une valeur
- Variable : « symbole » qui représente une valeur changeante
  - à l'initialisation
  - en cours d'exécution
- Nom de Variable : explicite, pour savoir ce que c'est
  - il y a des mots clefs utilisés par python : on ne peut pas s'en servir autrement
  - Par exemple, on ne peut pas appeler une variable « if ».

- Type « courant » des variables :
  - Nombre entier (int)
  - Nombre « réel » (float)
  - Expression booléenne (boolean, True / False)
  - Chaine de caractères (string)

Essayons avec :

```
a = 1
print(a)
print(type(a))
# et refaisons ceci avec :
# a = 1.0
# a = True
# a = "un message"
```

Boucle « for » : pour différentes valeurs, refaire les mêmes actions

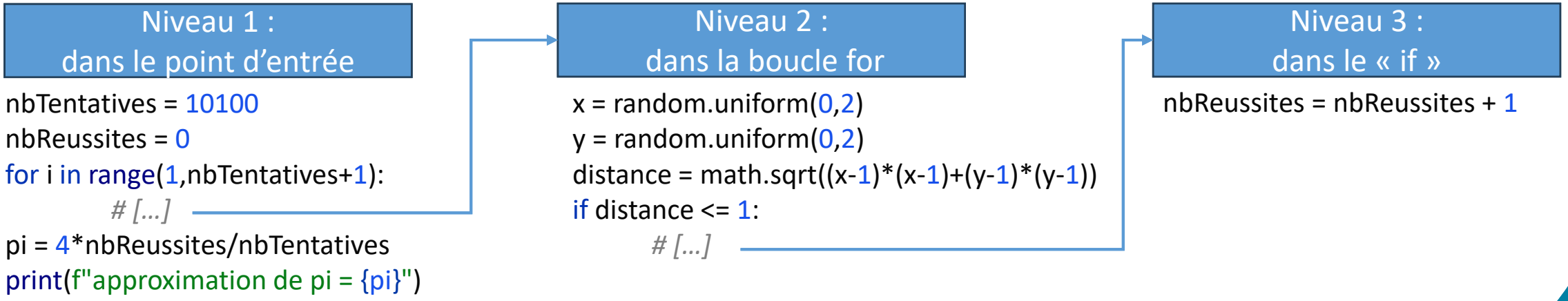
```
import math
import random

if __name__ == '__main__':
    nbTentatives = 10100
    nbReussites = 0
    for i in range(1,nbTentatives+1):
        x = random.uniform(0,2)
        y = random.uniform(0,2)
        distance = math.sqrt((x-1)*(x-1)+(y-1)*(y-1))
        if distance <= 1:
            nbReussites = nbReussites + 1
    pi = 4*nbReussites/nbTentatives
    print(f"approximation de pi = {pi}")
```

Une boucle for pour répéter des actions un nombre de fois déterminé

Même si « i » (pour indice) n'est pas utilisé ici, i prend toutes les valeurs entre 1 (inclus) et « nbTentatives+1 » (exclus) et pour chaque valeur possible de « i », ce qui est dans la boucle est exécuté

Délimitation par l'indentation

- Indentation : espace entre le côté gauche et le début des caractères
- Ici, on a 3 niveaux :



L'indentation

Niveau 1 : dans le point d'entrée

Niveau 2 : dans la boucle for

Niveau 3 : dans le « if »

```
import math
import random

if __name__ == '__main__':
    nbTentatives = 10100
    nbReussites = 0
    for i in range(1,nbTentatives+1):
        x = random.uniform(0,2)
        y = random.uniform(0,2)
        distance = math.sqrt((x-1)*(x-1)+(y-1)*(y-1))
        if distance <= 1:
            nbReussites = nbReussites + 1
    pi = 4*nbReussites/nbTentatives
    print(f"approximation de pi = {pi}")
```

Le retour à une indentation précédente met fin au « if »

Variable, de type « réel » dit « float »

```
import math
import random

if __name__ == '__main__':
    nbTentatives = 10100
    nbReussites = 0
    for i in range(1,nbTentatives+1):
        x = random.uniform(0,2)
        y = random.uniform(0,2)
        distance = math.sqrt((x-1)*(x-1)+(y-1)*(y-1))
        if distance <= 1:
            nbReussites = nbReussites + 1
    pi = 4*nbReussites/nbTentatives
    print(f"approximation de pi = {pi}")
```

Définir et affecter une valeur à des variables

Ici, ces variables sont des nombres « réels », appelés « float », pour « virgule flottante »
random est un module qui permet de manipuler des nombres « aléatoires » (ou pseudo aléatoire)
math est un module qui offre des fonctions mathématiques, ici racine carré (square root, sqrt)

Opérations mathématiques

- Addition : a + b
- Soustraction : a - b
- Multiplication : a * b
- Division (le résultat est un «réel») : a / b
  - 10 / 4 vaut 2.5
- Division entière : a // b
  - 10 // 4 vaut 2
- Reste de la division entière (modulo) : c % b
  - 11 % 4 vaut 3
- Puissance : a ** b
  - 2 ** 10 vaut 1024

Essayons avec :

```
a = 10
b = 4
c = 11
# exemple
print(a+b)
```

Documentation en ligne

- Par exemple, pour random : https://docs.python.org/3.12/library/random.html#random.random

- Il y a la documentation officielle de python
- Il y a la documentation des modules
  - Certains modules sont officiels, d'autres non
  - Module : élément qui fournit des « fonctions » non nécessaires à chaque exécution
  - À utiliser sur demande, avec « import » en début de script

Instruction conditionnelle « if » : si (condition) alors (actions) sinon (actions)

```
import math
import random

if __name__ == '__main__':
    nbTentatives = 10100
    nbReussites = 0
    for i in range(1,nbTentatives+1):
        x = random.uniform(0,2)
        y = random.uniform(0,2)
        distance = math.sqrt((x-1)*(x-1)+(y-1)*(y-1))
        if distance <= 1:
            nbReussites = nbReussites + 1
    pi = 4*nbReussites/nbTentatives
    print(f"approximation de pi = {pi}")
```

Forme avec si (condition) alors et l'alternative sinon (si la condition est fausse)

if (expression booléenne)**:**

```
        # code pour le cas où l'expression est vraie
else:
        #code pour le cas où l'expression est fausse (partie non obligatoire)
```

Les « expressions booléennes » sont des conditions :
mathématiques (==, !=, <, >, <=, >=) ou
des booléens : True (vrai) et False (faux) et d'autres expressions entre booléen

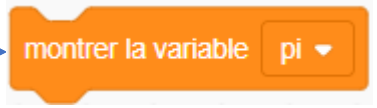
Expressions entre booléen

- Booléen (boolean) : une valeur qui vaut soit vrai (True) soit faux (False)
- Soit a, b deux booléens
  - a and b : (and = et) expression qui est vrai uniquement si a vaut vrai **et** si b vaut vrai
    - Si a ou si b vaut faux ou les deux, alors a and b vaut faux
  - a or b : (or = ou) expression qui est vrai si a vaut vrai **ou** si b vaut vrai **ou** les deux valent vrais.
    - Si a vaut faux et si b vaut faux, alors a or b vaut faux
  - not a : (not = négation, le contraire) expression qui vaut vrai si a est faux. not a est le contraire de a

print : afficher du texte dans une console (textuelle)

```
import math
import random

if __name__ == '__main__':
    nbTentatives = 10100
    nbReussites = 0
    for i in range(1,nbTentatives+1):
        x = random.uniform(0,2)
        y = random.uniform(0,2)
        distance = math.sqrt((x-1)*(x-1)+(y-1)*(y-1))
        if distance <= 1:
            nbReussites = nbReussites + 1
    pi = 4*nbReussites/nbTentatives
    print(f"approximation de pi = {pi}")
```

Affichage de la valeur de la variable pi



La console : une zone de texte, généralement en bas des logiciels d'édition et d'exécution de python, ou à droite dans les pages web d'édition en ligne de python

Entrée/Sortie en Python

Input/Output (i/o ou io ou IO) en anglais

Ouvrez Thonny, pour essayer en parallèle

Philippe Renevier-Gonin

print avec un peu plus d'information

- Affiche dans la console un message et termine par un retour à la ligne
- Différentes formes
  - print(variable1, variable2, variable3) : affiche la valeur de chaque variable mise en paramètre avec un espace entre chaque valeur
  - print("une chaine de caractères") : pour afficher littéralement ce qui est entre les guillemets
  - print(f"une chaine de caractères, variable1 = {variable1}") : le f avant le 1er guillemet permet de dire que des variables seront dans la chaine de caractère. Ces variables (ou expression) sont délimitées par des accolades { }
  - Essayez dans la continuité des précédents essais
- \ permet d'insérer des caractères particuliers dans une chaine de caractères :
  - \" permet d'avoir des guillemets dans la chaine de caractères
  - \n permet d'avoir un retour à la ligne, \t une tabulation
  - Etc.

Saisir des valeurs en entrée

- input("avec un message expliquant ce qui est attendu") : permet de demander à l'utilisateur de taper une valeur
- Ce qui est obtenu, c'est une chaine de caractères.
- Conversion de type :
  - int(), float(), str()
  - Essayez avec des valeurs fixes
  - Puis essayez avec input

```
a = "10"                          # ou a = "10.5"
b = int(a)                        # ou b = float(a)
print(a, type(a), b, type(b))
c = 11
d = str(c)
print(c, type(c), d, type(d))
a = input("entrez un nombre : ")
print(a, type(a))
a = int(input("entrez un nombre : "))
print(a, type(a))
```

Lire depuis un fichier
Écrire dans un fichier

- Cela sera abordé au fur et à mesure
- open : permet d'ouvrir un fichier, en précisant le mode, par exemple :
  - « lecture seule » : r (read)
  - « écriture (écrasement) » : w (write)
  - « écriture en fin de fichier » : a (append)
- On verra un exemple dans l'activité 2