Chapitre 00
Algorithmique et programmation

Python

Les différents types de variables

Type	Nom	Commande	Exemple
Entier	integer	**int**	a=2
Décimal	float	**float**	b=2.0
Chaîne de caractères	string	**str**	c="2"
Booléen	boolean	**bool**	3<7

Exemples

```
a=2
b=a*2
print(b)
```

Le programme permet de dire que a et b sont des entiers. Le programme donne le résultat de b (4).

```
a="2"
b=a*2
print(b)
```

Le programme permet de dire que a et b sont des chaînes de caractères. Le programme donne le résultat de b (22).

```
a=7.5
b=int(a)
print(b)
```

Le programme permet de dire que a est un décimal (float) et b est un entier (int). Le programme donne le résultat de b (7).

```
a="fromage"
b=float(a)
```

Le programme permet de dire que a est une chaîne de caractères (str) et b est un entier décimal (float). Ce programme est source d'erreur car on ne peut pas transformer des lettres en nombre (sauf si l'on crée un programme spécial).

Remarques

- Le séparateur des nombres décimaux est le point et non la virgule (comme dans les pays anglo-saxons). Ainsi, 3,7 s'écrit 3.7 en Python.
- Les symboles opératoires sont classiques (+ pour l'addition, − pour la soustraction, / pour la division et * pour la multiplication. Par contre, une puissance se fait à l'aide de deux astérisques **. Ainsi 3^2 **se note 3**2** en Python (dans d'autres langages, c'est souvent l'accent circonflexe qui est utilisé : 3^2). Pour calculer une racine carrée, on a besoin d'importer la bibliothèque math à l'aide de l'instruction **import math** en début de programme puis d'écrire **math.sqrt(3)** pour calculer $\sqrt{3}$. sqrt est l'acronyme de square root (racine carrée en anglais). On peut aussi utiliser l'instruction from math import * pour importer toute la bibliothèque math et ainsi éviter le préfixe math. dans les instructions. Ainsi, on pourra écrire sqrt(3) à la place de math.sqrt(3). Si l'on ne veut importer qu'un seul outil de la bibliothèque math, on peut écrire l'instruction

from math import sqrt si l'on veut seulement importer uniquement la racine carrée (le préfixe est alors inutile).

- D'autres bibliothèques existent, numpy (calcul de nombres), matplotlib (tracé de fonctions), random (génération de nombres aléatoires). Pour un cours complet, on peut se rendre sur le site **courspython.com**.

Instruction conditionnelle

En python, l'expression d'une condition se rédige avec les marqueurs **if** et **else** (si et sinon). Au niveau de la syntaxe les lignes contenant if et else se terminent par deux points (:). On indente chaque ligne qui dépend de if et else à l'aide de la touche tabulation

L'indentation est constituée par un espace en début de ligne. En cas de programme complexe, on peut avoir plusieurs indentations successives. La touche espace ne permet pas de créer des indentations.

Remarque
Si on n'utilise pas else, il ne se passe rien si la condition if n'est pas réalisée.

Exemple

```
x=float(input("Choisis un nombre"))
if x>=0 :
        print("Le nombre est positif »)
else :
        print("Le nombre est négatif »)
```

L'instruction **input** permet à l'ordinateur de demander à l'utilisateur du programme de noter quelque chose. Ici, la demande étant de type string (chaîne de caractères), l'ordinateur considère que la réponse est une chaîne de caractères. L'instruction **float** permet de transformer la réponse de l'utilisateur en décimal.
Le programme permet donc à l'utilisateur de choisir un nombre et de lui dire s'il est positif ou négatif.

Remarque
On peut générer plusieurs conditions dans le programme à l'aide de l'instruction **elif**.
On peut complexifier une condition avec **and** (et) et **or** (ou).

Instructions utiles

==	égal à (test d'égalité)
!=	différent de
>	strictement supérieur à
>=	supérieur ou égal à
<	strictement inférieur à
<=	inférieur ou égal à

Exemple

```
def jeu(n) :
        if 1<=n<=4 :
                print("Vous avez perdu 3 euros")
        elif n==5 :
                print("Vous avez gagné 1 euro")
        elif n==6 :
                print("Vous avez gagné 5 euros")
```

Cette fonction permet dans un jeu où l'on tire un dé à 6 faces, de déterminer le gain en fonction du résultat : on perd 3 euros si l'on obtient entre 1 et 4, on gagne 1€ si l'on fait 5 et 5€ si l'on fait 6.

Les fonctions

Les fonctions en informatique diffèrent un peu des fonctions mathématiques : elle permettent de donner un résultat de tout type en fonction d'aucun, d'un ou de plusieurs paramètres de tous types (entier, décimal, chaîne de caractères,…). On utilise ainsi la commande def pour définir une fonction.

Exemples

```
def carré(n) :
        return n*n
```

Cette fonction calcule le carré d'un nombre.

```
def concat(a,b) :
        print("a","b")
```

Cette fonction écrit l'assemblage de deux mots (concaténation).

Remarques

- L'instruction def ne lance aucune commande : c'est comme une recette de cuisine que l'on lit dans un livre sans préparer la recette. Si l'on veut exécuter la fonction, il faudra rajouter une ligne de commande de la fonction en indiquant les paramètres choisis. Par exemple, si l'on écrit
  ```
  concat(car,ré)
  ```
  à la suite du programme précédent, le programme écrira carré lors de son exécution.
- Si la fonction ne possède aucun paramètre, on écrira () après le nom de la fonction dans sa définition.
- Les variables utilisées à l'intérieur de la fonction sont **locales** et ne peuvent donc être appelées en-dehors de la définition de la fonction. Une **variable globale** peut quant à elle être rappelée et donc utilisée n'importe où dans le programme.
- Si l'on veut réutiliser le résultat numérique d'une fonction dans un programme, la fonction doit être définie avec l'instruction return. L'instruction print ne permet que l'affichage du résultat.

Les boucles

Lorsque l'on veut répéter plusieurs fois une instruction, on utilise des boucles. Il en existe de 2 types : les boucles **bornées** (**for … in range**) et les boucles **non bornées** (**while**).

Les boucles bornées

Elles permettent de répéter une instruction (éventuellement dépendante de l'indice de la boucle) un nombre de fois fixé à l'avance.

Exemple

```
for i in range(1,6) :
        print("j'écris le nombre ",i)
```

Ce programme retourne le message suivant :

```
j'écris le nombre 1
j'écris le nombre 2
j'écris le nombre 3
j'écris le nombre 4
j'écris le nombre 5
```

A la première exécution de la boucle, l'indice i prend la valeur 1 puis 2 puis 3 puis 4 puis 5.

⚠ Il y a un décalage d'une unité entre les valeurs prises par i et la borne supérieure de la boucle (ici 6).

Remarques

- Si la boucle commence à 0, on utilise l'instruction for i in range(6) au lieu de for i in range(0,6).
- On peut utiliser un autre nom que i pour l'indice du moment que ce n'est pas une variable utilisée dans le programme.

Les boucles non bornées

Elles permettent de répéter une instruction tant que la condition n'est pas remplie.

Exemple

```
Import random
n=random.randint(1,20)
k=0
while k !=n :
        k=int(input("Choisis un nombre entier entre 1 et 20 : "))
print("Tu as deviné le nombre que j'avais choisi")
```

Tant que l'utilisateur du programme n'a pas trouvé le nombre, l'instruction dans la boucle continue à tourner.

Remarque

Import random permet d'importer la bibliothèque random qui contient des instructions concernant les probabilités telles que **random.random()** (choisit un nombre décimal au hasard entre 0.0 et 1.0) ou **random.randint(a,b)** (qui choisit un entier entre a et b).

Exercice 1

Écrire un programme qui permet de déterminer si un nombre est un multiple de 6.

Exercice 2

Écrire un programme qui permet de faire deviner un nombre choisi par l'ordinateur.

Exercice 3

Écrire un programme qui permet de donne la partie entière d'un nombre.

Exercice 4

Écrire un programme qui permet d'écrire le quotient et le reste de la division euclidienne de deux entiers.

Exercice 5

Écrire un programme qui permet d'écrire les nombres premiers jusqu'à un entier donné.

Exercice 6

Écrire un programme qui donne l'image d'un nombre par une fonction.

Exercice 7

Écrire un programme qui trace une fonction.

Exercice 8

Écrire un programme qui calcule l'aire d'un triangle connaissant les longueurs de ses trois côtés.

Exercice 9
Écrire un programme qui crypte un texte à l'aide de l'algorithme de césar.

Exercice 10
Écrire un programme qui décrypte un texte utilisant l'algorithme de césar.