CHAPITRE 2 : LA BASE DE LA PROGRAMMATION PYTHON

I. Définitions:

Algorithme : ensemble des étapes permettant d'atteindre un but en répétant un nombre fini de fois un nombre fini d'instructions.

Programme : un programme est la traduction d'un algorithme en un langage compilable ou interprétable par un ordinateur.

II. Programmation avec Python :

II-1. Historique :

Python à été développé en 1989 par **Guido van Rossum**.

En 2005, il a été engagé par Google pour ne travailler que sur Python.

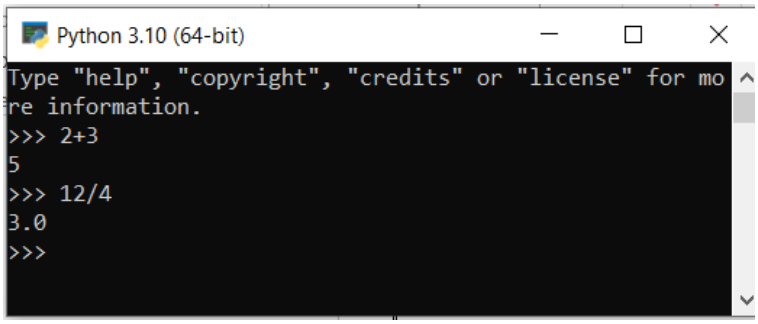
Les deux versions récentes de Python : 2.x et **3.x**

II-2. Caractéristiques

- Libre et gratuit
- Interprété (pas besoin de compilation)
- peut être interactif (on peut s'en servir comme une calculatrice)
- Extensible (par exemple avec des modules graphiques)
- Typage dynamique (pas de déclaration de variables)
- Syntaxe claire

II-3. Utilisation

- **Avec l'interpréteur** : on s'en sert un peu comme une calculatrice.



- **Avec l'éditeur :** on écrit un programme dans n'importe quel éditeur de texte, puis on l'exécute à l'aide d'un terminal :

III. Les types de données de base sous Python :

Les Nombres		
entier : **int**	flottant : **float**	complexe :**complex**
Exemple : • *12* • *130*	*Exemple :* • *12.5* • *3.1e5 # 3.1 x 10^5*	*Exemple :* • *3+5j* • *3+2j*

chaîne de caractères : **string**

Trois notations disponibles :

- Guillemets pour inclure facilement des apostrophes

```
"C'est mon code"
```

- Apostrophes pour inclure facilement des guillemets

```
' est "froide" ! '
```

- Triples guillemets pour conserver la mise en page (lignes multiples) :

```
""" ENCG :
        -Tanger
        -Kénitra """
```

Les booléens : **bool**

Un booléen est un type de données qui ne peut prendre que deux valeurs : **True** ou **False**.

Exemple :

- Pour les entiers (int), la valeur **0** correspond à **False** et les autres valeurs à **True**
- Pour les flottant (float), la valeur **0.** correspond à **False** et les autres valeurs à **True**
- Pour les chaînes (string), la valeur « « correspond à **False** et les autres valeurs à **True**

La fonction **type()** permet de connaître le type d'une valeur ou d'une variable :

```
>>> type(12.5)
<class 'float'>
>>> type("un essai")
<class 'str'>
>>> type("3+5j")
<class 'complex'>
```

IV. Variables sous Python :

Une **variable** est un espace mémoire dans lequel il est possible de mettre une **valeur.**

IV-1. Création de variables :

En Python, les variables sont créés **automatiquement** à leur **première utilisation**. Pour créer une variable, il suffit donc de l'utiliser en l'affectant (utilisation de =) une première fois,

```
>>> x = 1              # création de la variable x de type int avec la valeur 1
>>> y = 2.5  # création la variable y de type float  avec la valeur 2.5
>>> z = 'encg'        # création la variable z de type str avec la valeur 'encg'
```

IV-2. Nom des variables

une variable peut prendre n'importe quel nom, tant qu'elle respecte les règles suivantes :

- Son nom commence par une lettre minuscule (a à z) ou majuscule (A à Z), ou bien par le caractère souligné (_)
- Pour la suite de son nom, on peut utiliser les lettres minuscules et majuscule, le souligné et un chiffre (0 à 9)
- Son nom ne doit pas être un **mot réservé** (voir Annexe 4).
- Le nom des variables est **sensible à la casse**, ainsi Age et age ne désignent pas la même variable.

V. Les opérateurs les plus usuels :

V-1. Affectation :

Affectation simple	Affectation multiple	Affectation parallèle
>>> x=7	>>> x=y=7 ici x et y = 7	>>> x,y = 7,8 ici x=7 et y=8

V-2. Les opérateurs mathématiques :

Opérateur	effet	exemple
+	addition	6+4 ⇨10
-	soustraction	6-4 ⇨2
*	multiplication	6*4 ⇨24
/	division	6/4 ⇨1.5
**	élévation à la puissance	12**2 ⇨ 144
//	division entière	6//4 ⇨ 1
%	reste de la division entière	6%4 ⇨ 2

Rq : Pour les chaînes de caractères :

Opérateur	Effet	Exemple
+	concaténation	'cpge'+'Tanger' ⇨ 'cpgeTanger'
*	répétition	'cpge'*2 ⇨ 'cpgecpge'

V-3. Les opérateurs d'affectation composée :

Opérateur	Exemple
	pour chaque exemple on prend X=5
+=	X+=2 équivaut à X=X+2 ⇨7
-=	X-=2 équivaut à X=X-2 ⇨3
*=	X*=2 équivaut à X=X*2 ⇨10
/=	X/=2 équivaut à X=X/2 ⇨2.5
**=	X**=2 équivaut à X=X**2 ⇨25
//=	X//=2 équivaut à X=X//2 ⇨2
%=	X%=2 équivaut à X=X%2 ⇨1

V-4. Les opérateurs de comparaisons:

Opérateur	effet
>	Supérieur
<	Inférieur
>=	Supérieur ou égal
<=	Inférieur ou égal
==	Egal
!=	Différent
is	X **is** Y ⇨X et Y représentent le même objet
is not	X **is not** Y ⇨ X et Y ne représentent pas le même objet

Rq : Il est possible d'enchaîner les opérateurs : X < Y < Z, dans ce cas, c'est Y qui est pris en compte pour la comparaison avec Z et non pas l'évaluation de (X < Y)

V-5. Les opérateurs logiques :

Opérateur	effet
or	X **or** Y : OU logique, si X évalué à True, alors l'expression est True et Y n'est pas évalué. Sinon, l'expression est évaluée à la valeur booléenne de Y.
and	X **and** Y : ET logique, si X est évalué à False, alors l'expression est False et Y n'est pas évalué. Sinon, l'expression est évaluée à la valeur booléenne de Y.
not	**not** X : évalué à la valeur booléenne opposée de X.

VI. Les instructions de lecture et d'écriture :

VI-1. Affichage vers l'écran : print() :

La fonction **print()** permet d'afficher un message et/ou la valeur d'une ou plusieurs variables.

- Afficher un texte :
  print ("texte à afficher")
- Afficher la valeur d'une variable :
  print (nom_de_la_variable)
- Mélange de texte et de valeurs :
  print("texte",nom_de_la_variable,"texte", nom_de_la_variable)

Exemple 1:

```
print (''La surface ?'')          #affiche La surface ? à l'écran
print (S)                         #affiche le contenu de la variable S à l'écran
```

Exemple 2:

```
>>> a = 3
>>> print(a)                      #affiche 3 à l'écran
>>> a = a + 3
>>> b = a - 2
>>> print("a =", a, "et b =", b)   #affiche a=6 et b=4 à l'écran
```

VI-2. La fonction de saisie input() :

Il s'agit de réaliser une saisie au clavier : la fonction standard **input()** interrompt le programme, affiche une éventuelle invite à l'écran et attend que l'utilisateur entre une donnée au clavier (affichée à l'écran) et la valide par la touche **Entrée**

variable=input() ou variable=input(" Message ")

Exemple :

```
>>> a = input("Entrez un flottant : ")
Entrez un flottant : 12.345
>>> type(a)
<class 'str'>
>>> b = input("Entrez un entier : ")
Entrez un entier : 10
>>> type(b)
<class 'str'>
```

Rq : La fonction standard **input()** effectue toujours une saisie en mode texte (la valeur retournée est une chaîne) dont on peut ensuite changer le type.

VI-3. Conversion de type :

Il existe plusieurs fonctions qui permettent de forcer le type d'une variable en un autre type.

Fonction	effet	Exemple

int( )	permet de modifier une variable en entier. Provoque une erreur si cela n'est pas possible.	>>> a = '30'
		>>> type(a)
		<class 'str'>
		>>> a = int(a)
		>>> type(a)
		<class 'int'>

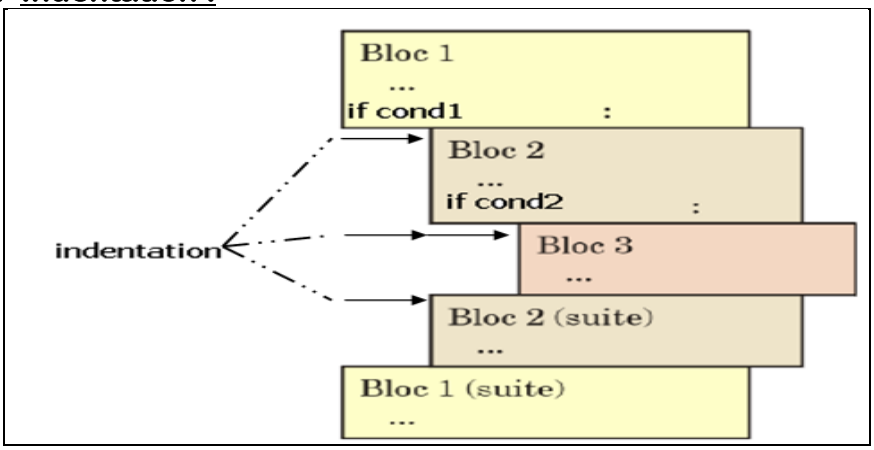
float( )	permet la transformation en flottant.	**Exemple 1 :**
		>>> a =input("Entrer un réel")
		>>> type(a)
		<class 'str'>
		>>> a = float(a)
		>>> type(a)
		<class 'float'>
		Exemple 2 :
		>>> a =float(input("Entrer un réel"))
		>>> type(a)
		<class 'float'>

str( )	permet de transformer la plupart des variables d'un autre type en chaînes de caractère.	>>> a = 30
		>>> type(a)
		<class 'int'>
		>>> a = str(a)
		>>> type(a)
		<class 'str'>

eval( )	évalue le contenu de son argument comme si c'était du code Python.	>>> b = 30
		>>> eval('int(b)+5')
		35

VII. Les structures conditionnelles (Les structures de contrôle):

VII-1. Indentation :



VII-2. Format général d'une structure de contrôle :

```
if test1 :
        blocs d'instructions 1
elif test2:
        blocs d'instructions 2
else:
        blocs d'instructions 3
```

Exemple 1:

a = -150
if a<0:
    print (a , 'est négatif')
else :
    print (a , 'est positif')
	le script affiche :
	-150 est négatif

Exemple 2:

a = 10.
if a > 0:
    print (a ,'est strictement positif')
    if a >= 10:
        print (a,' est un nombre')
    else:
        print (a,' est un chiffre')
    a += 1
elif a != 0:
    print (a ,'est strictement négatif')
else:
    print (a,' est nul')
print ('la valeur de a après les conditions est',a)
	On aura l'affichage suivant :
	
	10 est strictement positif
	10 est un nombre
	la valeur de a après les conditions est 11

VIII. Les structures de répétition (Boucles) :

La boucle while	La boucle for
while test **:** blocs d'instructions	**for** var **in** séquence **:** blocs d'instructions

Pour générer une liste (séquence) d'entiers, on utilise la fonction **range** :

- **range(debut, fin, pas)** : permet d'obtenir une liste de nombre :
  - ✓ **range(4, 10, 2)** génère la liste suivante **[4, 6, 8]**
  - ✓ **range(4, 10)** génère la liste suivante **[4, 5, 6, 7, 8, 9]**
  - ✓ **range(10)** génère la liste suivante **[0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]**

Exemple 1:

```
i = 1
while i <= 4:
    print( i)
    i = i + 1
print("Fin")
```

le script affiche :
1
2
3
4
Fin

Exemple 2:

```
sum = 0
for i in range(1, 11): :
    sum += i
print(sum)
```

le script affiche la somme des entiers de 1 à 10

Exemple 3:

```
prod = 1
for i in range(1, 11):
    prod *= i
print(prod)
```

le script affiche le produit des entiers de 1 à 10

IX. Instructions : break, continue et pass

Ces instructions permettent de modifier le comportement d'une boucle (**for** ou **while**) avec un test.

- **break** : sort de la boucle,
- **continue** : remonte au début de la boucle (saute à l'itération suivante.),
- **pass** : ne fait rien,

Exemples :

for i in range(0, 5):
    if i== 2:
        break
    print (i)
	le script affiche :
	0
	1

for i in range(0, 5):
    if i == 2:
        continue
    print (i)
	le script affiche :
	0
	1
	3
	4

for i in range(0, 5):
    if i == 2:
        pass
    print (i)
	le script affiche :
	0
	1
	2
	3
	4

Rq : Si dans une boucle on utilise l'instruction **break**, alors on peut ajouter **else** à la boucle **for** ou **while** :

Exemples :

for i in range(0,11):
    if i== 2:
        print(i)
        break
else :
    print("la boucle est terminée normalement")
	le script affiche :
	2

for i in range(0,11):
    if i== 15:
        print(i)
        break
else :
    print("la boucle est terminée normalement")
	le script affiche :
	la boucle est terminée normalement

a=17
i = 2
while i < a:
    if a%i==0:
        print(a,"est un nombre non premier")
        break
    i = i + 1
else :
    print(a,"est un nombre premier")
	le script affiche :
	17 est un nombre premier