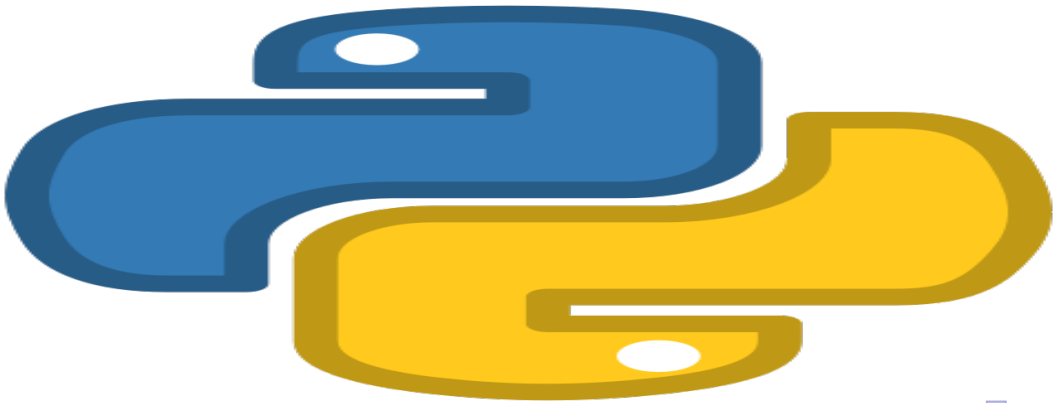
Python : fondamentaux

Achref El Mouelhi

Docteur de l'université d'Aix-Marseille
Chercheur en programmation par contrainte (IA)
Ingénieur en génie logiciel

elmouelhi.achref@gmail.com



Plan

Plan

Plan

Python

Une variable ?

- Un pointeur vers une zone mémoire
- Permettant de stocker une ou plusieurs données
- Pouvant avoir plusieurs valeurs différentes dans un programme

Python

Une variable ?

- Un pointeur vers une zone mémoire
- Permettant de stocker une ou plusieurs données
- Pouvant avoir plusieurs valeurs différentes dans un programme

Python est un langage de programmation fortement typé, mais

- Pas de type à préciser pour les variables
- Une variable peut changer de type
- Impossible de concaténer une chaîne et un nombre sans conversion

Python

Caractéristiques d'une variable

- Son nom dans le programme
- Son type (déterminant souvent l'espace mémoire réservé pour la variable)
- Son identité

Python

Conventions de nommage des variables en **Python** et **PEP 8**

- Choisir des noms courts et significatifs
- Utiliser **snake_case**
- Éviter les conflits avec les mots-clés de **Python** tels que `if`, `for`, `class`, `str`...
- Utiliser des noms explicites pour les booléens comme `est_majeur`...
- Éviter les caractères spéciaux (Bien que **Python** 3 permette l'utilisation de caractères non **ASCII**, il est généralement préférable d'éviter les lettres accentuées et autres caractères spéciaux)
- Ne jamais nommer la variable `l` (ℓ en minuscule), `O` (o en majuscule) ni `I` (i en majuscule) car ces caractères sont indiscernables des chiffres un et zéro.

Python

Pour déclarer une variable

```
>>> x = 2
```

Python

Pour déclarer une variable

```
>>> x = 2
```

Pour afficher une variable

```
>>> x
2
```

Python

Pour déclarer une variable

```
>>> x = 2
```

Pour afficher une variable

```
>>> x
2
```


Pour utiliser une variable

```
>>> x + 3
5
```

Python

Pour déclarer plusieurs variables et leur affecter une même valeur

```
>>> a = b = c = 1
```

Python

Pour déclarer plusieurs variables et leur affecter une même valeur

```
>>> a = b = c = 1
```

Pour afficher les valeurs respectives des variables précédentes

```
>>> a, b, c
(1, 1, 1)
```

Python

Pour déclarer plusieurs variables et leur affecter une même valeur

```
>>> a = b = c = 1
```

Pour afficher les valeurs respectives des variables précédentes

```
>>> a, b, c
(1, 1, 1)
```

Pour déclarer plusieurs variables et leur affecter des valeurs différentes

```
>>> d, e, f = 1, 2, "bonjour"
```

Python

PEP 15 recommande de séparer les groupes de 3 chiffres par _

```
x = 1_000_000
```

Python

PEP 15 recommande de séparer les groupes de 3 chiffres par _

```
x = 1_000_000
```

Résultat

```
print(x, type(x).__name__)
# affiche 10000000 int
```

Python

Remarques

- Les variables non-initialisées n'ont pas une valeur par défaut.
- L'accès à une variable non-initialisée déclenche une erreur de type `NameError`.

Python

Depuis Python 3.5, une variable peut être typée

```
>>> x: int = 2
```

Python

Depuis Python 3.5, une variable peut être typée

```
>>> x: int = 2
```

Aucune vérification de type par Python, donc x peut être réaffectée sans respecter le type initial

```
>>> x = 'bonjour'
```

Python

Depuis Python 3.5, une variable peut être typée

```
>>> x: int = 2
```

Aucune vérification de type par Python, donc x peut être réaffectée sans respecter le type initial

```
>>> x = 'bonjour'
```


Pour déterminer le type d'une variable

```
>>> type(x)
<class 'str'>
```

Python

Quelques types de variable selon la valeur affectée

- Booléen : `bool`
- Numérique : `int`, `float`, `complex`
- Texte : `str`
- Binaires : `bytes`, `bytearray`, `memoryview`
- Multi-valeurs : `array`, `list`, `tuple`
- Ensemble : `set`
- Ensemble clé-valeur : `dict`

Python

Exemple avec les booléens

```
>>> type(True)
<class 'bool'>
```

Python

Exemple avec les booléens

```
>>> type(True)
<class 'bool'>
```

Exemple avec les nombres réels

```
>>> type(2.8)
<class 'float'>
```

Python

Exemple avec les booléens

```
>>> type(True)
<class 'bool'>
```

Exemple avec les nombres réels

```
>>> type(2.8)
<class 'float'>
```

Exemple avec les nombres complexes

```
>>> type(2j)
<class 'complex'>
```

Python

Pour récupérer le nom du type sous forme d'une chaîne de caractères

```
>>> val = 2
>>> val.__class__.__name__
'int'
>>> type(val).__name__
'int'
```

Python

Pour tester si une valeur est de certain type

```
>>> isinstance(True, bool)
True
```

Python

Pour tester si une valeur est de certain type

```
>>> isinstance(True, bool)
True
```

Exemple 2

```
>>> isinstance(2.5, int)
False
```

Python

Pour tester si une valeur est de certain type

```
>>> isinstance(True, bool)
True
```

Exemple 2

```
>>> isinstance(2.5, int)
False
```

Exemple 3

```
>>> isinstance(2, float)
False
```

Python

Le deuxième paramètre peut être un tuple

```
>>> isinstance(2.5, (int, float))
True
```

Python

Le deuxième paramètre peut être un tuple

```
>>> isinstance(2.5, (int, float))
True
```

Exemple 2

```
>>> isinstance("bonjour", (int, float))
False
```

Python

Il est possible de définir un alias de type

```
>>> type number = int | float
```

Python

Il est possible de définir un alias de type

```
>>> type number = int | float
```

Aucune vérification de type par Python, donc x peut être réaffectée sans respecter le type initial

```
>>> x: number = 0
```

Python

Il est possible de définir un alias de type

```
>>> type number = int | float
```

Aucune vérification de type par Python, donc `x` peut être réaffectée sans respecter le type initial

```
>>> x: number = 0
```


Pour déterminer le type d'une variable

```
>>> type(x).__name__
int
```

Python

Identité d'une variable

- Constante (de type entier) unique pour chaque variable (objet)
- Deux variables ayant la même identité = deux variables partageant la même valeur
- Certaines variables changent d'identité en changeant de valeur (immuable ou immutable) et certaines autres gardent leur identité (muable ou mutable)

Python

Exemple

```
>>> x=2
>>> y=2
>>> x,y
(2, 2)
>>> id(x), id(y)
(1571223488, 1571223488)
```

Python

Exemple

```
>>> x=2
>>> y=2
>>> x,y
(2, 2)
>>> id(x), id(y)
(1571223488, 1571223488)
```


Pour récupérer la représentation hexadécimale de cet identifiant entier

```
>>> hex(id(x))
```

Python

Opérations sur les nombres

- $=$: affectation
- $+$: addition
- $-$: soustraction
- $*$: multiplication
- $**$: puissance
- $/$: division
- $//$: division entière
- $\%$: reste de la division

Python

Exemples

```
>>> 5+2
7
>>> 5*2
10
>>> 5/2
2.5
>>> 5//2
2
>>> 5**2
25
>>> 5%2
1
>>>
```

Python

Quelques opérations sur les variables numériques

- `i += 2` $\Rightarrow$ `i = i + 2`
- `i -= 2` $\Rightarrow$ `i = i - 2`
- `i *= 2` $\Rightarrow$ `i = i * 2`
- `i /= 2` $\Rightarrow$ `i = i / 2`
- `i %= 2` $\Rightarrow$ `i = i % 2`
- `i //= 2` $\Rightarrow$ `i = i // 2`
- `i **= 2` $\Rightarrow$ `i = i ** 2`
- ...

Python

Exercice

Écrire un code **Python** qui permet de permuter le contenu de deux variables sans utiliser de variable temporaire.

Python

Première solution

```
>>> a=2
>>> b=3
>>> a+=b
>>> b=a-b
>>> a-=b
>>> a,b
(3, 2)
```

Python

Première solution

```
>>> a=2
>>> b=3
>>> a+=b
>>> b=a-b
>>> a-=b
>>> a,b
(3, 2)
```


Deuxième solution (on peut également entourer `a,b` par des `()` ou `[]`)

```
>>> a=2
>>> b=3
>>> a,b = b,a
>>> a,b
(3, 2)
```

Considérons les deux chaînes de caractères suivantes

```
str1, str2 = 'bon', "jour"
```

Considérons les deux chaînes de caractères suivantes

```
str1, str2 = 'bon', "jour"
```

Utilisons l'opérateur + pour concaténer deux chaînes de caractère

```
>>> str3 = str1 + str2
>>> str3
'bonjour'
```

Considérons les deux chaînes de caractères suivantes

```
str1, str2 = 'bon', "jour"
```

Utilisons l'opérateur $+$ pour concaténer deux chaînes de caractère

```
>>> str3 = str1 + str2
>>> str3
'bonjour'
```

Utilisons l'opérateur $\star$ pour répéter un motif plusieurs fois

```
>>> str3 * 4
'bonjourbonjourbonjourbonjour'
```

Considérons les deux chaînes de caractères suivantes

```
str1, str2 = 'bon', "jour"
```

Utilisons l'opérateur + pour concaténer deux chaînes de caractère

```
>>> str3 = str1 + str2
>>> str3
'bonjour'
```

Utilisons l'opérateur * pour répéter un motif plusieurs fois

```
>>> str3 * 4
'bonjourbonjourbonjourbonjour'
```

Multiplier une chaîne de caractères par une deuxième chaîne déclenche une erreur

```
>>> str3 * "4"
TypeError: can't multiply sequence by non-int of type 'str'
```

Python

Pour créer une chaîne de caractères dont la valeur est définie sur plusieurs lignes

```
>>> msg='hello\
... world'
>>> msg
'helloworld'
```

Python

Pour créer une chaîne de caractères dont la valeur est définie sur plusieurs lignes

```
>>> msg='hello\
... world'
>>> msg
'helloworld'
```

On peut également utiliser les """

```
>>> msg2="""bonjour
... tout
... le
... monde"""
>>> msg2
'bonjour\ntout\nle\nmonde'
```

Python

Pour accéder à un caractère à la position 2 (premier caractère d'indice 0)

```
>>> str3[2]
'n'
```

Python

Pour accéder à un caractère à la position 2 (premier caractère d'indice 0)

```
>>> str3[2]
'n'
```

Pour extraire les caractères entre la position 2 et 4

```
>>> str3[2:4]
'nj'
```

Python

Pour extraire les caractères de la position 2 jusqu'à la fin

```
>>> str3[2:]
'njour'
```

Python

Pour extraire les caractères de la position 2 jusqu'à la fin

```
>>> str3[2:]
'njour'
```

Pour extraire les caractères du début jusqu'à la position 4

```
>>> str3[:4]
'bonj'
```

Python

Pour extraire les caractères de la position 2 jusqu'à la fin

```
>>> str3[2:]
'njour'
```

Pour extraire les caractères du début jusqu'à la position 4

```
>>> str3[:4]
'bonj'
```


Pour extraire les caractères entre la position 2 et 4 en commençant de la fin

```
>>> str3[-4:-2]
'jo'
```

Python

Pour récupérer la taille d'une chaîne de caractères

```
>>> len(str3)
7
```

Python

Pour récupérer la taille d'une chaîne de caractères

```
>>> len(str3)
7
```

Pour remplacer une partie de la chaîne par une autre

```
>>> str3.replace('jour','soir')
'bonsoir'
```

Python

Pour récupérer la taille d'une chaîne de caractères

```
>>> len(str3)
7
```

Pour remplacer une partie de la chaîne par une autre

```
>>> str3.replace('jour','soir')
'bonsoir'
```

Pour découper une chaîne de caractère selon un séparateur précisé

```
>>> str3.split('o')
['b', 'nj', 'ur']
```

Python

Quelques méthodes sur les chaînes de caractères

- `capitalize()` : convertit la première lettre du premier mot en majuscule
- `title()` : convertit la première lettre de chaque mot en majuscule
- `index(x)` : retourne l'indice de la première occurrence de `x` dans la chaîne, erreur sinon. (`rindex` pour la dernière occurrence)
- `find(x)` : retourne l'indice de la première occurrence de `x` dans la chaîne, -1 sinon. (`rfind` pour la dernière occurrence)
- `upper()` : convertit une chaîne de caractères en majuscule
- `lower()` : convertit une chaîne de caractères en minuscule
- `strip()` : supprime les espaces au début et à la fin (autres variations `rstrip` et `lstrip`)
- `startswith(x)` : retourne `true` si la chaîne commence par `x`, `false` sinon.
- `endswith(x)` : retourne `true` si la chaîne se termine par `x`, `false` sinon.
- `count(x)` : retourne le nombre d'occurrence de `x` dans la chaîne
- ...

Python

Étant donnée la chaîne de caractères suivante

```
ma_chaine = "abcde"
```

Python

Étant donnée la chaîne de caractères suivante

```
ma_chaine = "abcde"
```

Exercice 3

Écrire un code **Python** qui permet de remplacer `c` par `C` dans `ma_chaine`.

Python

Le code suivant est incorrect car les chaînes sont immuables

```
ma_chaine = "abcde"

indice = ma_chaine.find('c')
ma_chaine[indice] = 'C'
print(ma_chaine)
```

Python

Le code suivant est incorrect car les chaînes sont immuables

```
ma_chaine = "abcde"

indice = ma_chaine.find('c')
ma_chaine[indice] = 'C'
print(ma_chaine)
```

Une solution correcte consiste à reconstruire la chaîne

```
ma_chaine = "abcde"

indice = ma_chaine.find('c')
ma_chaine = ma_chaine[:indice] + 'C' + ma_chaine[indice+1:]
print(ma_chaine)
```

Python

Les méthodes `isX()` : retourne un booléen

- `islower()` : vérifie si tous les caractères d'une chaîne sont en minuscule
- `isupper()` : vérifie si tous les caractères d'une chaîne sont en majuscule
- `isalnum()` : vérifie si tous les caractères d'une chaîne sont alphanumériques
- `isalpha()` : vérifie si tous les caractères d'une chaîne sont alphabétiques
- `isnumeric()` : vérifie si tous les caractères d'une chaîne sont numériques
- `isspace()` : vérifie si tous les caractères d'une chaîne sont des espaces
- ...

Python

Pour certains opérateurs, ceci génère une erreur

```
>>> 2 + '3'
Traceback (most recent call last):
  File "<stdin>", line 1, in <module>
TypeError: unsupported operand type(s) for +: 'int' and 'str'
```

Python

Pour certains opérateurs, ceci génère une erreur

```
>>> 2 + '3'
Traceback (most recent call last):
  File "<stdin>", line 1, in <module>
TypeError: unsupported operand type(s) for +: 'int' and 'str'
```

Pour additionner un nombre te une chaîne de caractère, on peut convertir la chaîne en entier

```
>>> 2 + int('3')
5
```

Python

Pour certains opérateurs, ceci génère une erreur

```
>>> 2 + '3'
Traceback (most recent call last):
  File "<stdin>", line 1, in <module>
TypeError: unsupported operand type(s) for +: 'int' and 'str'
```

Pour additionner un nombre te une chaîne de caractère, on peut convertir la chaîne en entier

```
>>> 2 + int('3')
5
```

Pour faire la concaténation

```
>>> str(2) + '3'
'23'
```

Python

Dans un contexte arithmétique, `True` vaut `1`

```
>>> int(True)
1
```

Python

Dans un contexte arithmétique, `True` vaut `1`

```
>>> int(True)
1
```

Et

```
>>> 1 + True
2
```

Python

Dans un contexte arithmétique, `True` **vaut** `1`

```
>>> int(True)
1
```

Et

```
>>> 1 + True
2
```

`False` **vaut** `0`

```
>>> int(False)
0
```

Python

Quelques fonctions de conversion en **Python**

- `float()` : convertit en réel la valeur passée en paramètre si elle est numérique, une erreur sera générée sinon.
- `int()` : convertit en entier la valeur passée en paramètre si elle est numérique, une erreur sera générée sinon.
- `str()` : convertir en chaîne de caractère la valeur passée en paramètre.
- `bool(x)` : retourne `False` si `x` contient le nombre 0, [], (), {} ou `False`, `True` sinon.
- ...

Python

Les valeurs binaires (qui commencent par `0b`) seront automatiquement converties en décimales

```
binaire =  0b10

print(binaire)
# affiche 2

print(type(binaire).__name__)
# affiche int
```

Python

Les valeurs binaires (qui commencent par `0b`) seront automatiquement converties en décimales

```
binaire =  0b10

print(binaire)
# affiche 2

print(type(binaire).__name__)
# affiche int
```


Les valeurs hexadécimales aussi (qui commencent par `0x`)

```
hex =  0x1ab5de

print(hex)
# affiche 1750494

print(type(hex).__name__)
# affiche int
```

Python

Pour convertir un nombre décimal en binaire ou hexadécimal

```
nombre = 12

print(bin(nombre))
# affiche 0b1100

print(hex(nombre))
# affiche 0xc
```

Python

Pour récupérer le code ASCII d'un caractère

```
print(ord('b'))
# affiche 98
```

Python

Pour récupérer le code ASCII d'un caractère

```
print(ord('b'))
# affiche 98
```

Pour récupérer le caractère associé à un code ASCII

```
print(chr(98))
# affiche b
```

Python

Pour supprimer une variable

```
>>> del x
```

Python

Pour supprimer une variable

```
>>> del x
```

Demander la variable d'une variable supprimée génère une erreur

```
>>> x
Traceback (most recent call last):
  File "<stdin>", line 1, in <module>
NameError: name 'x' is not defined
```

Python

Pour lire une saisie de console (une chaîne de caractère)

```
>>> x = input()
```

Python

Pour lire une saisie de console (une chaîne de caractère)

```
>>> x = input()
```

On peut ajouter un message indicatif

```
>>> x = input('Quel est votre nom ?\n')
```

Python

Pour lire une saisie de console (une chaîne de caractère)

```
>>> x = input()
```

On peut ajouter un message indicatif

```
>>> x = input('Quel est votre nom ?\n')
```


Pour lire une saisie numérique (entier par exemple)

```
>>> num1 = int(input('saisir un nombre'))
```

Python

Fichiers de code **Python** : idée

- Créer un projet **Python** (dossier contenant des fichiers avec l'extension `.py`)
- Utiliser un **IDE** pour écrire le code **Python**
- Utiliser la console **Python** pour exécuter le contenu du projet

Python

Pour créer un projet sous **VSC**

- Allez dans `File > Open Folder...`
- Cliquez sur `Nouveau dossier` et saisissez `cours_python`
- Cliquez sur le dossier `cours_python` puis sur le bouton `Sélectionner un dossier`
- Créez un fichier `main.py` dans `cours_python`

Python

Contenu de `main.py`

```
msg = "Hello World"
print(msg)
```

Python

Contenu de `main.py`

```
msg = "Hello World"
print(msg)
```


Pour exécuter

cliquez sur le triangle ▷ (en haut à droite)

Python

Contenu de `main.py`

```
msg = "Hello World"
print(msg)
```


Pour exécuter

cliquez sur le triangle ▷ (en haut à droite)

Ou exécutez la commande suivante depuis un terminal

```
python main.py
```

Python

Exercice

Écrire un code **Python** qui

- demande à l'utilisateur de saisir deux nombres
- affiche le résultat de la somme comme suit :
  `la somme de 2 et 3 est : 5`
- 2 et 3 étant les valeurs saisies par l'utilisateur

Python

Une première solution consiste à faire

```
x = int(input('Première valeur '))
y = int(input('Deuxième valeur '))
resultat = x + y
print('la somme de', x, 'et', y, 'est :', resultat)
```

Python

Une première solution consiste à faire

```
x = int(input('Première valeur '))
y = int(input('Deuxième valeur '))
resultat = x + y
print('la somme de', x, 'et', y, 'est :', resultat)
```


Remarque

Python ajoute un espace après chaque paramètre de la fonction `print()`.

Python

Pour modifier le séparateur, on utilise l'option `sep` (ici c'est -)

```
x = int(input('Première valeur '))
y = int(input('Deuxième valeur '))
resultat = x + y
print('la somme de', x, 'et', y, 'est :', resultat,
   sep="-")
```

Python

Solution avec le formatage de la chaîne de sortie en utilisant % comme en langage C

```
x = int(input('Première valeur '))
y = int(input('Deuxième valeur '))
resultat = 'la somme de %d et %d est : %d'
print(resultat % (x, y, x + y))
```

Python

Solution avec le formatage de la chaîne de sortie en utilisant % comme en langage C

```
x = int(input('Première valeur '))
y = int(input('Deuxième valeur '))
resultat = 'la somme de %d et %d est : %d'
print(resultat % (x, y, x + y))
```


Autres options

- `%s` pour `str`
- `%f` pour `float`
- ...

Python

Solution avec le formatage de la chaîne de sortie (disponible depuis Python 2.6)

```
x = int(input('Première valeur '))
y = int(input('Deuxième valeur '))
resultat = 'la somme de {} et {} est : {}'
print(resultat.format(x, y, x + y))
```

Python

Solution avec le formatage de la chaîne de sortie (disponible depuis Python 2.6)

```
x = int(input('Première valeur '))
y = int(input('Deuxième valeur '))
resultat = 'la somme de {} et {} est : {}'
print(resultat.format(x, y, x + y))
```

Un raccourci de l'écriture précédente (disponible depuis Python 3.6 : `f-string`)

```
x = int(input('Première valeur '))
y = int(input('Deuxième valeur '))
print(f'la somme de {x} et {y} est : {x + y}')
```

Python

Pour formater l'affichage d'un nombre réel

```
float = 12345.12345
print(f'Le nombre après formatage : {float:.2f}' )
# affiche 12345.12
```

Python

Pour formater l'affichage d'un nombre réel

```
float = 12345.12345
print(f'Le nombre après formatage : {float:.2f}' )
# affiche 12345.12
```


Ce qui est interdit dans les { } d'une `f-string`

- le # des commentaires
- le antislash
- ...

Python

Commentaire

texte ignoré par le compilateur

Python

Commentaire

texte ignoré par le compilateur

Syntaxe

```
# le texte suivant sera ignoré
```

Python

Commentaire

texte ignoré par le compilateur

Syntaxe

```
# le texte suivant sera ignoré
```

Remarque

Python n'a pas de symbole particulier pour les commentaires multi-lignes

Python

Commentaire de documentation (**DocString**)

- pouvant être récupéré
- pouvant être multi-lignes
- généralement attaché à un élément **Python**

Python

Commentaire de documentation (**DocString**)

- pouvant être récupéré
- pouvant être multi-lignes
- généralement attaché à un élément **Python**

Syntaxe

```
"""message sur plusieurs lignes
attaché à un élément
décrivant un élément Python"""
```

Python

Structures conditionnelles

- `if ... [[elif ...] else ...]`
- `match ... case` depuis **Python 3.10**

Python

Exécuter si une condition est vraie

```
if (condition[s]):
    # instruction[s]
```

Python

Exécuter si une condition est vraie

```
if (condition[s]):
    # instruction[s]
```


Remarques

- Les parenthèses ne sont pas obligatoires.
- L'indentation est obligatoire pour les instructions de `if`.
- Pour les conditions, on utilise les opérateurs de comparaison.

Python

Exemple

```
x = 10
if (x > 0):
    print(str(x) + " est positif")
```

Python

Exemple

```
x = 10
if (x > 0):
    print(str(x) + " est positif")
```

One-line if

```
x = 10
if (x > 0): print(str(x) + " est positif")
```

Python

Opérateurs de comparaison

- == : pour tester l'égalité
- != : pour tester l'inégalité
- > : supérieur à
- < : inférieur à
- >= : supérieur ou égal à
- <= : inférieur ou égal à

Python

Remarques

- En **Python**, les valeurs suivantes sont considérées comme `falsy` lorsqu'elles sont évaluées dans un contexte booléen :
  - `False` : la valeur booléenne.
  - `None` : la valeur nulle.
  - `0` : la valeur entière zéro.
  - `0.0` : la valeur flottante zéro.
  - `''` : la chaîne de caractères vide.
  - `[]` : la liste vide.
  - {} : le dictionnaire vide.
  - `()` : le tuple vide.
- Toutes les autres valeurs sont considérées comme `truthy` lorsqu'elles sont évaluées dans un contexte booléen, ce qui signifie qu'elles sont considérées comme vraies.

Python

Voici un exemple de code illustrant cela

```
falsy_values = [False, None, 0, 0.0, '', [], {}]

for value in falsy_values:
    if value:
        print(f"{value} est truthy")
    else:
        print(f"{value} est falsy")
```

Python

Voici un exemple de code illustrant cela

```
falsy_values = [False, None, 0, 0.0, '', [], {}]

for value in falsy_values:
    if value:
        print(f"{value} est truthy")
    else:
        print(f"{value} est falsy")
```

Voici un exemple de code illustrant cela

```
False est falsy
None est falsy
0 est falsy
0.0 est falsy
 est falsy
[] est falsy
{} est falsy
```

Python

Cependant, une valeur `falsy` n'est pas forcément égale à `False`

```
print("" == False)
# affiche False
```

Python

Exercice

Écrire un code **Python** qui demande à l'utilisateur de saisir un entier positif et qui affiche ensuite sa parité (sans `else`).

Python

Opérateurs logiques

- `and` : et
- `or` : ou
- `not` : non
- `^` : ou exclusif

Python

Opérateurs logiques

- `and` : et
- `or` : ou
- `not` : non
- `^` : ou exclusif

Tester plusieurs conditions (en utilisant des opérateurs logiques)

```
if (condition1 and  condition2 or condition3):
    # instructions
```

Python

Tester plusieurs conditions (en utilisant des opérateurs logiques)

```
if 2 > 1 and 3 > 2:
    print(True)

# affiche True
```

Python

Tester plusieurs conditions (en utilisant des opérateurs logiques)

```
if 2 > 1 and 3 > 2:
    print(True)

# affiche True
```

Ou en plus simple

```
if 3 > 2 > 1:
    print(True)

# affiche True
```

Python

Exécuter un premier bloc si une condition est vraie, un deuxième sinon (le bloc `else`)

```
if (condition[s]):
    # instruction[s]
else:
    # instruction[s]
```

Exemple

```
x = -10
if (x > 0):
    print(str(x) + " est positif")
else:
    print(str(x) + " est négatif")
```

Exemple

```
x = -10
if (x > 0):
    print(str(x) + " est positif")
else:
    print(str(x) + " est négatif")
```

One-line if else

```
print(str(x) + " est positif") if (x > 0) else print(str(x) + " est né
   gatif")
```

Exemple

```
x = -10
if (x > 0):
    print(str(x) + " est positif")
else:
    print(str(x) + " est négatif")
```

One-line if else

```
print(str(x) + " est positif") if (x > 0) else print(str(x) + " est né
   gatif")
```

Ou en plus simple

```
print(str(x) + (" est positif" if (x > 0) else  " est négatif"))
```

Exemple

```
x = -10
if (x > 0):
    print(str(x) + " est positif")
else:
    print(str(x) + " est négatif")
```

One-line if else

```
print(str(x) + " est positif") if (x > 0) else print(str(x) + " est né
   gatif")
```


Ou en plus simple

```
print(str(x) + (" est positif" if (x > 0) else  " est négatif"))
```

Ou en utilisant un opérateur ternaire

```
print(str(x) + (" est négatif", " est positif")[x > 0])
```

Python

Exercice

Écrire un programme **Python** qui permet de déterminer si une chaîne de caractères saisie par l'utilisateur contient un nombre pair ou impair de caractères.

Python

On peut enchaîner les conditions avec `elif` (et avoir un troisième bloc voire ... un nième)

```
if (condition[s]):
    # instruction[s]
elif (condition[s]):
    # instruction[s]
...
else:
    # instruction[s]
```

Exemple

```
x = 0
if (x > 0):
    print(str(x) + " est positif")
elif (x == 0):
    print(str(x) + " est nul")
else:
    print(str(x) + " est négatif")
```

Exemple

```
x = 0
if (x > 0):
    print(str(x) + " est positif")
elif (x == 0):
    print(str(x) + " est nul")
else:
    print(str(x) + " est négatif")
```

One-line if elif else

```
x = 0
print(str(x) + " est positif") if (x > 0) else print(str(x) + " est nul
   ") if x == 0 else print(str(x) + " est négatif")
```

Exemple

```
x = 0
if (x > 0):
    print(str(x) + " est positif")
elif (x == 0):
    print(str(x) + " est nul")
else:
    print(str(x) + " est négatif")
```

One-line if elif else

```
x = 0
print(str(x) + " est positif") if (x > 0) else print(str(x) + " est nul
   ") if x == 0 else print(str(x) + " est négatif")
```

Ou en plus simple

```
x = 0
print(str(x) + (" est positif" if (x > 0) else " est nul" if x == 0
   else " est négatif"))
```

Python

Exercice 1

Écrire un code **Python** qui

- demande à l'utilisateur de saisir une année (un entier),
- affiche si l'année saisie est bissextile (voir `https://fr.wikipedia.org/wiki/Ann%C3%A9e_bissextile`).

Python

Exercice 2

Écrire un code **Python** qui

- demande à l'utilisateur de saisir deux entiers `a` et `b` différents de zéro,
- affiche le signe du résultat de la multiplication sans calculer le produit.

Python

Exercice 3

Écrire un code **Python** qui

- demande à l'utilisateur de saisir deux entiers `a` et `b`,
- détermine et affiche si le résultat de l'addition (sans calculer la somme) est pair ou impair.

Python

Si, pour certains conditions, on n'a rien à faire, on peut utiliser `pass`

```
x = 0
if x > 0:
    print(str(x) + " est positif")
elif x == 0:
    pass
else:
    print(str(x) + " est négatif")
```

Python

Structure conditionnelle `match` : syntaxe

```
match nomVariable:
  case constante-1:
    groupe-instructions-1

  case constante-2:
    groupe-instructions-2

  ...

  case constante-N:
    groupe-instructions-N

  case _:
    groupe-instructions-par-défaut;
```

Python

Exemple avec `match`

```
x = 2
match (x):
    case 1:
        print('un')
    case 2:
        print("deux")
    case 3:
        print("trois")
    case default:
        print("autre")

# affiche 2
```

Python

Explication

- Le `match` permet de tester l'égalité et aussi l'inégalité.
- Il est possible de regrouper plusieurs `case`.

Python

Explication

- Le `match` permet de tester l'égalité et aussi l'inégalité.
- Il est possible de regrouper plusieurs `case`.

Remarques

- Python n'utilise pas `default` comme dans **C**, **Java**...
- Le cas par défaut s'écrit avec `case _` (underscore).
- Tout identifiant (ex : `default`, `x`, `val`) est interprété comme une **capture de valeur**.
- Le bloc `default` est facultatif, il sera exécuté si la valeur de la variable ne correspond à aucune constante de `case`.

Python

Exemple avec `match`

```
x = 7

match x:
    case 1: print("un")
    case 2: print("deux")
    case default: print(f"autre (valeur = {default})")

# affiche autre (valeur = 7)
```

Python

Avantages de _ :

- Ne capture pas la valeur
- Plus lisible comme **cas par défaut**
- Recommandé de le placer en dernier. S'il est mis avant d'autres `case`, ces derniers peuvent ne jamais être évalués, car _ matche tout, donc il pourrait cacher les autres cas.

Python

`match` compare le type et la valeur

```
x = 2
match x:
    case 1:
        print('un')
    case '2':
        print("deux")
    case 3:
        print("trois")
    case _:
        print("autre")

# affiche autre
```

Python

Il est possible de regrouper plusieurs valeurs dans un même `case`

```
x = 2
match x:
    case 1 | 2 | 3:
        print('un, deux ou trois')
    case 4 | 5:
        print("quatre ou 5")
    case 6:
        print("six")
    case default:
        print("autre")

# affiche un, deux ou trois
```

Python

Un `match` permet de tester l'égalité et aussi l'inégalité

```
age = 20

match age:
    case a if a < 18:
        print("Personne mineure")
    case a if a >= 18 and a < 65:
        print("Personne adulte")
    case _:
        print("Personne âgée")

# affiche adulte
```

Python

Un `match` peut accepter une ou plusieurs valeurs

```
x, y = 2, 5

match x, y:
    case (0, 0):
        print("Les deux valeurs sont nulles")
    case a, b if a > 0 and b > 0:
        print("x et y sont positifs")
    case a, b if a < 0 or b < 0:
        print("Au moins l'une des valeurs est négative")
    case _:
        print("Au moins l'une des valeurs est nulle")

# affiche x et y sont positifs
```

Python

Exercice

Écrire un programme qui demande à l'utilisateur de saisir l'indice d'un mois (entier compris entre 1 et 12) et qui retourne le nombre de jours de ce mois

- si l'entier est égal à 1, 3, 5, 7, 8, 10 ou 12 le programme affiche 31
- sinon si l'entier est égal à 4, 6, 9 ou 11 le programme affiche 30
- sinon si l'entier est égal à 2, le programme demande à l'utilisateur de saisir l'année et lui retourne 29 si l'année est bissextile, 28 sinon (voir `https://fr.wikipedia.org/wiki/Ann%C3%A9e_bissextile`)
- pour toute autre valeur, le programme affiche une erreur

Python

Structures itératives

- `while` : pour un nombre d'itérations connu ou inconnu
- `for` : pour un nombre d'itérations connu
- Pas de `do ... while` en **Python**

Python

Boucle `while` : à chaque itération on teste si la condition est vraie avant d'accéder aux traitements

```
while condition[s]:
    # instruction[s]
```

Python

Boucle `while` : à chaque itération on teste si la condition est vraie avant d'accéder aux traitements

```
while condition[s]:
    # instruction[s]
```

Attention aux boucles infinies, vérifier que la condition d'arrêt sera bien atteinte après un certain nombre d'itérations.

Python

Exemple

```
i = 0
while i < 5:
  print(i)
  i += 1
```

Python

Exemple

```
i = 0
while i < 5:
  print(i)
  i += 1
```


Le résultat est

```
0
1
2
3
4
```

Python

Pour tout afficher sur une seule ligne

```
i = 0
while i < 5:
  print(i, end=" ")
  i += 1
```

Python

Pour tout afficher sur une seule ligne

```
i = 0
while i < 5:
  print(i, end=" ")
  i += 1
```


Le résultat est

```
0 1 2 3 4
```

Python

Exercice 1

Écrire un code **Python** qui permet d'afficher les nombres pairs inférieurs à 10.

Python

Exercice 2

Écrire un code **Python** qui

- demande à l'utilisateur de saisir une chaîne de caractères
- compte puis affiche le nombre d'espaces dans la chaîne de caractère saisie (en utilisant une boucle `while`)

Python

Exercice 3

Écrire un code **Python** qui

- demande à l'utilisateur de saisir une chaîne de caractères
- compte puis affiche le nombre de voyelles définies dans la chaîne saisie

Python

Solution

```
texte = input('Votre texte ')
voyelles = 'aeouiy'
i = 0
nbr_voyelles = 0
while i < len(texte):
    if texte[i] in voyelles:
        nbr_voyelles += 1
    i += 1
print(f'#nombre_voyelles = {nbr_voyelles}')
```

Python

Exemple avec `break`

```
i = 0
while i < 5:
  print(i)
  if i == 2:
    break
  i += 1
```

Python

Exemple avec `break`

```
i = 0
while i < 5:
  print(i)
  if i == 2:
    break
  i += 1
```


Le résultat est

```
0
1
2
```

Python

Exemple avec `continue`

```
i = 0
while i < 5:
    i += 1
    if i == 2:
        continue
    print(i)
```

Python

Exemple avec `continue`

```
i = 0
while i < 5:
  i += 1
  if i == 2:
    continue
  print(i)
```


Le résultat est

```
1
3
4
5
```

Python

while ... else

- La clause `else` n'est exécutée que lorsque la condition de `while` devient fausse.
- Si on sort de la boucle ou si une exception est levée, le bloc `else` ne sera pas exécutée.

Python

Exemple avec `while ... else`

```
i = 0
while i < 5:
  i += 1
  print(i)
else:
  print("i est égal à 5")
```

Python

Exemple avec `while ... else`

```
i = 0
while i < 5:
  i += 1
  print(i)
else:
  print("i est égal à 5")
```


Le résultat est

```
1
2
3
4
5
i est égal à 5
```

Python

Exercice

Écrire un code **Python** qui

- demande à l'utilisateur de saisir une chaîne de caractères
- vérifie si le texte saisi contient une voyelle (ou pas)

Python

Solution

```
texte = input('Votre texte ')
voyelles = 'aeouiy'
i = 0
while i < len(texte):
    if texte[i].lower() in voyelles:
        print(f'{texte} contient au moins une voyelle : {texte[i]}')
        break
    i += 1
else:
    print(f'{texte} ne contient aucune voyelle')
```

Python

Boucle `for`

```
for elt in iterable:
  # instruction[s]
```

Python

Boucle `for`

```
for elt in iterable:
  # instruction[s]
```

Une boucle `for` permet d'itérer sur les structures suivantes

- `List`
- `Tuple`
- `Set`
- `Dictionary`
- `String`
- `Range`
- `Generator expression`

Python

Pour parcourir une chaîne de caractères

```
chaine = "bonjour"

for elt in chaine:
  print(elt)
```

Python

Pour parcourir une chaîne de caractères

```
chaine = "bonjour"

for elt in chaine:
  print(elt)
```

Le résultat est

```
b
o
n
j
o
u
r
```

Python

Et si on a besoin d'afficher des valeurs (de 0 à 4 par exemple) sans avoir d'itérable, on utilise la fonction `range`

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

Python

Et si on a besoin d'afficher des valeurs (de 0 à 4 par exemple) sans avoir d'itérable, on utilise la fonction `range`

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


Le résultat est

```
0
1
2
3
4
```

Python

On peut aussi modifier la valeur initiale (par défaut 0)

```
for i in range(2, 5):
  print(i)
```

Python

On peut aussi modifier la valeur initiale (par défaut 0)

```
for i in range(2, 5):
  print(i)
```

Le résultat est

```
2
3
4
```

Python

Il est possible de modifier le pas (par défaut 1)

```
for i in range(0, 5, 2):
  print(i)
```

Python

Il est possible de modifier le pas (par défaut 1)

```
for i in range(0, 5, 2):
  print(i)
```

Le résultat est

```
0
2
4
```

Python

Il est possible de définir une boucle avec un pas négatif

```
for i in range(5, 0, -1):
    print(i)
```

Python

Il est possible de définir une boucle avec un pas négatif

```
for i in range(5, 0, -1):
    print(i)
```

Le résultat est

```
5
4
3
2
1
```

Python

Comme pour `while`, il est possible d'utiliser

- `pass`
- `continue`
- `break`
- `else`

Python

Caractéristiques	`pass`	`continue`
Action	Ne fait rien.	Saute l'itération en cours.
Contexte	Dans if, boucle, fonction, classe...	Seulement dans les boucles.
Effet	L'exécution continue normalement.	Passe à l'itération suivante.

Python

Comparaison dans une boucle

```
for x in range(5):
    if x == 2:
        pass
    print(f"Valeur avec pass : {x}")

for x in range(5):
    if x == 2:
        continue
    print(f"Valeur avec continue : {x}")
```

Python

Comparaison dans une boucle

```
for x in range(5):
    if x == 2:
        pass
    print(f"Valeur avec pass : {x}")

for x in range(5):
    if x == 2:
        continue
    print(f"Valeur avec continue : {x}")
```

Le résultat est

```
Valeur avec pass : 0
Valeur avec pass : 1
Valeur avec pass : 2
Valeur avec pass : 3
Valeur avec pass : 4

Valeur avec continue : 0
Valeur avec continue : 1
Valeur avec continue : 3
Valeur avec continue : 4
```

Python

Exercice 1

Écrire un code programme qui

- demande à l'utilisateur de saisir deux entiers `a` et `b` (avec `a < b`),
- afficher les nombres pairs compris entre `a` et `b`.

Python

Exercice 2

Écrire un programme qui

- demande à l'utilisateur de saisir un entier positif `n`,
- calcule puis affiche la somme de tous les entiers positifs inférieurs à `n`.

Python

Étant donnée la chaîne de caractères suivante

```
ma_chaine = "Bonjour tout le monde. On est dans le
   sud. Et il fait bon.";
```

Python

Étant donnée la chaîne de caractères suivante

```
ma_chaine = "Bonjour tout le monde. On est dans le
   sud. Et il fait bon.";
```


Exercice 3

Écrire un code **Python** qui permet de compter le nombre de phrases et celui de mots de la chaine de caractères `ma_chaine`.

Python

Python nous permet de stocker le résultat d'une boucle `for` dans une variable (`for-one-line`)

```
carre = [elt ** 2 for elt in range(5)]

print(carre)
# affiche [0, 1, 4, 9, 16]
```

Python

Python nous permet de stocker le résultat d'une boucle `for` dans une variable (`for-one-line`)

```
carre = [elt ** 2 for elt in range(5)]

print(carre)
# affiche [0, 1, 4, 9, 16]
```


Dans un `for-one-line`, on peut utiliser un `if`

```
carre = [elt ** 2 for elt in range(5) if elt % 2 == 0]

print(carre)
# affiche [0, 4, 16]
```

Python

On peut aussi imbriquer les `for`

```
voitures = ["peugeot", "fiat"]

lettres = [x * 2 for elt in voitures for x in elt]

print(lettres)
# affiche ['pp', 'ee', 'uu', 'gg', 'ee', 'oo', 'tt',
    'ff', 'ii', 'aa', 'tt']
```

Python

Exercice

Écrire un programme qui demande à l'utilisateur de saisir deux entiers positifs et qui calcule puis affiche leur plus grand diviseur commun.

Python

Exercice

- Étant donnée la variable suivante :
  ```
  valeurs = [elt ** 2 for elt in range(5)]
  ```
- En utilisant une boucle `for`
- Déterminez si cette variable contient un nombre pair

Python

Solution

```
valeurs = [elt ** 2 for elt in range(5)]
trouve = False

for elt in valeurs:
    if elt % 2 == 0:
        trouve = True
        break

print("oui" if trouve else "non")
```

Python

Le code précédent peut être simplifié en supprimant la variable `trouve` et en éliminant la deuxième structure conditionnelle

```
valeurs = [elt ** 2 for elt in range(5)]

for elt in valeurs:
    if elt % 2 == 0:
        print("oui")
        break
else:
    print("non")
```

Python

for ... break ... else

- Si le compilateur rencontre un `break` dans la boucle `for`, le `else` ne sera pas exécuté.
- S'il ne rencontre pas `break` dans la boucle `for`, la partie `else` sera exécutée.

Python

Pour indiquer à Python qu'une variable est présente, mais que sa valeur n'est pas utilisée à l'intérieur de la boucle, on utilise _

```
for _ in range(4):
    print("bonjour")

# affiche bonjour trois fois
```

Python

Exercice

Écrire un code **Python** qui

- demande à l'utilisateur de saisir un texte ou `exit` pour quitter,
- affiche le texte saisi et redemande une nouvelle saisie tant que le texte saisi est différent d'`exit`.

Python

Solution

```
line = input("Entrez une ligne (exit pour quitter) : ")
while line != "exit":
    print(f"Vous avez entré : {line}")
    line = input("Entrez une ligne : ")
```

Python

L'opérateur de Walrus (:= [Python 3.8]) nous permet de simplifier le code précédent

```
while (line := input("Entrez une ligne (exit pour quitter) : ")) != "exit":
    print(f"Vous avez entré : {line}")
```

Python

Si une variable est définie dans un bloc `if` ou `for` au niveau le plus haut d'un script ou d'un module (c'est-à-dire pas à l'intérieur d'une fonction), alors elle est globale.

```
x = 2
if x > 0:
    resultat = f'{x} est positif'

print(resultat)
# affiche 2 est positif
```

Python

Constantes

- Certains langages, comme **Java**, **PHP** et d'autres permettent de définir des constantes.
- Une constante est une structure de données qui, une fois initialisée, ne peut plus changer de valeur.
- En **Python**, on n'a pas de mot-clé spécifique pour déclarer une constante comme dans certains autres langages de programmation.
- Cependant, la convention en **Python** est d'écrire le nom de la constante en majuscules pour indiquer qu'il s'agit d'une valeur constante.