



ECOLE MAROCAINE DES SCIENCES DE L'INGENIEUR

Membre de 
HONORIS UNITED UNIVERSITIES

Introduction à Python - Les Bases

Dr. Hamza Abouabid
H.abouabid@emsi.ma

2024-2025

Objectifs du Cours

● Objectifs Généraux :

- Comprendre les concepts de base de la programmation en Python.
- Apprendre à écrire et exécuter des scripts Python simples.
- Se familiariser avec les structures de données et les types de données en Python.
- Développer des compétences en résolution de problèmes à l'aide de Python.

● Objectifs Spécifiques :

- Avantages de Python.
- Différences Python 2 vs 3.
- Utilisation de l'interpréteur Python.
- Avantages de l'interpréteur IPython.

● Compétences à Acquérir :

- Syntaxe de base et structures de contrôle.
- Utilisation des listes, tuples, dictionnaires.
- Manipulation de fichiers et données (JSON, CSV, Pandas).
- Organisation du code en modules et packages.

Partie 1 : Introduction à Python

Aperçu du cours

- Objectifs du cours et attentes.
- Brève présentation de l'importance de Python.
- Différences entre Python 2 et Python 3.
- Installation de Python.
- Votre premier programme Python.

Qu'est-ce que Python ?

- **Introduction à Python :**

- Python est un *langage de programmation interprété*, ce qui signifie que les instructions sont exécutées directement sans compilation préalable. Cette caractéristique le rend particulièrement adapté pour le prototypage rapide et les itérations de développement.
- En tant que *langage de haut niveau*, Python permet une abstraction significative par rapport au langage machine, rendant le code plus lisible, compréhensible et maintenable.

Qu'est-ce que Python ?

● Caractéristiques Principales de Python :

- *Facilité d'apprentissage* : Sa syntaxe claire et sa communauté active en font un choix excellent pour les débutants en programmation.
- *Interprétable* : Python est exécuté dans un environnement d'exécution, ce qui facilite le test et le débogage de programmes complexes.
- *Polyvalence* : Utilisé dans une vaste gamme d'applications, de l'automatisation de scripts simples au développement de systèmes complexes, Python est extrêmement adaptable.
- *Applications diverses* : Python est omniprésent dans le développement web (via des frameworks comme Django et Flask), l'analyse de données (avec des outils tels que Pandas et NumPy), l'intelligence artificielle (grâce à des bibliothèques comme TensorFlow et PyTorch), et dans le calcul scientifique.

Qu'est-ce que Python ?

- **Python dans la Science des Données :**

- Python est largement utilisé dans la science des données pour des tâches telles que le nettoyage de données, l'analyse statistique, la visualisation de données, et le machine learning.
- Des bibliothèques comme Pandas pour la manipulation de données, Matplotlib et Seaborn pour la visualisation, et Scikit-learn pour le machine learning, rendent Python particulièrement puissant pour l'analyse de données.
- Sa capacité à intégrer avec d'autres langages et outils, comme SQL pour les bases de données, et son support pour le calcul parallèle et distribué, le rendent idéal pour travailler avec de grandes ensembles de données.

Différences entre Python 2 et Python 3

print : Instruction vs Fonction

- **Python 2** : `print` est une instruction, il ne nécessite pas de parenthèses.
 - Exemple : `print "Bonjour"`
- **Python 3** : `print` est une fonction, les parenthèses sont obligatoires.
 - Exemple : `print("Bonjour")`

Différences entre Python 2 et Python 3

Chaînes de caractères : Unicode vs ASCII

- **Python 2** : Par défaut, les chaînes de caractères (`str`) sont des séquences d'octets ASCII.
- **Python 3** : Les chaînes de caractères (`str`) sont Unicode par défaut, facilitant la gestion des caractères internationaux.
- Pour obtenir des chaînes Unicode en Python 2, il fallait utiliser le type `unicode`.

Différences entre Python 2 et Python 3

Division des Entiers

- **Python 2** : La division entre deux entiers ($5 / 2$) retourne un entier (2).
- **Python 3** : La division entre deux entiers ($5 / 2$) retourne un nombre flottant (2.5).
- Pour obtenir une division entière en Python 3, utilisez l'opérateur `//` :
 - Exemple : `5 // 2` donne 2.

Différences entre Python 2 et Python 3

Fonction `range()`

- **Python 2** : `range()` retourne une liste. Utilisez `xrange()` pour obtenir un générateur.
- **Python 3** : `range()` retourne un objet de type générateur, ce qui est plus efficace en termes de mémoire.

Différences entre Python 2 et Python 3

Gestion des Exceptions

- **Python 2** : La syntaxe pour lever une exception est : `except ValueError, e`
- **Python 3** : La syntaxe a changé pour : `except ValueError as e`

Différences entre Python 2 et Python 3

`input()` vs `raw_input()`

- **Python 2 :**

- `input()` évalue l'entrée comme du code Python.
- `raw_input()` est utilisé pour lire une chaîne de caractères en entrée.

- **Python 3 :**

- `input()` est utilisé pour lire des chaînes de caractères (comportement de `raw_input()`).

Différences entre Python 2 et Python 3

Métaclasses

- **Python 2** : Les métaclasses sont définies avec la syntaxe :
`__metaclass__ = MetaClassName`
- **Python 3** : Utilisez la syntaxe dans la définition de la classe : `class MyClass(metaclass=MetaClassName)`

Différences entre Python 2 et Python 3

Bibliothèques Standard Modernisées

- Certaines bibliothèques ont été renommées ou modifiées.
- **Exemple :**
 - `ConfigParser` (Python 2) est devenu `configparser` en Python 3.
 - `cPickle` a été fusionné avec `pickle`.

Différences entre Python 2 et Python 3

Support et Maintenance

- **Python 2** : La dernière version était Python 2.7, et le support officiel a pris fin en janvier 2020.
- **Python 3** : Python 3 est activement maintenu et mis à jour, avec de nouvelles fonctionnalités et améliorations.

Différences entre Python 2 et Python 3

Résumé des Différences

- Python 2 est obsolète et ne reçoit plus de support.
- Python 3 est le présent et l'avenir du langage, avec de meilleures performances, une meilleure gestion de la mémoire, et un support accru des technologies modernes.

- **Guide d'Installation étape par étape :**

- *Téléchargement* : Accédez au site officiel de Python, python.org, et téléchargez la dernière version stable pour votre système d'exploitation.
- *Installation* : Lancez l'installateur téléchargé. Sur Windows, assurez-vous de cocher l'option "Add Python to PATH" avant de commencer l'installation.
- *Configuration Post-Installation* : Il peut être nécessaire de configurer certaines variables d'environnement, surtout sous Linux et macOS, pour faciliter l'accès aux commandes Python et Pip (gestionnaire de paquets Python) depuis le terminal.

- **Vérification de l'Installation de Python :**

- Après l'installation, ouvrez un terminal ou une invite de commande et tapez 'python -version' (ou 'python3 -version' sur certains systèmes Linux/macOS). Si Python est correctement installé, cette commande affichera la version installée.
- Il est également recommandé de vérifier l'installation de Pip, le gestionnaire de paquets de Python, en exécutant 'pip -version'.

● Installation de Python sur Différentes Plateformes :

- *Windows* : L'installateur inclut l'option d'ajouter Python au PATH, facilitant l'accès depuis l'invite de commande.
- *macOS* : Python peut être installé via l'installateur téléchargé ou en utilisant des gestionnaires de paquets comme Homebrew.
- *Linux* : Python est souvent pré-installé sur de nombreuses distributions Linux. Des versions spécifiques peuvent être installées via le gestionnaire de paquets de la distribution, comme apt pour Ubuntu ou yum pour Fedora.

Votre premier programme Python

```
print("Bonjour le monde!")
```

- **Structure du Programme :**

- Ce programme est un exemple classique de "Hello World" dans le monde de la programmation.
- En une seule ligne de code, il démontre la capacité de Python à exécuter une tâche simple : afficher un message à l'utilisateur.

- **Explication de la Syntaxe :**

- *La fonction print* : 'print()' est une fonction intégrée en Python, utilisée pour afficher le texte ou la valeur de variable que l'utilisateur souhaite voir.
- *Guillemets pour les chaînes de caractères* : Les guillemets (" ") sont utilisés pour délimiter des chaînes de caractères en Python.
- *Parenthèses* : Les parenthèses après 'print' indiquent qu'il s'agit d'une fonction.
- *Importance de la simplicité* : Ce programme illustre également la nature concise et lisible de Python, qui rend le langage accessible aux débutants tout en étant puissant pour les développeurs avancés.

Exercice 1

Tâche

écrire un programme pour imprimer votre nom et la date du jour.

Correction de l'Exercice 1

```
import datetime

# Afficher le nom
print("Nom: Hamza Abouabid")

# Afficher la date du jour
print("Date: ", datetime.date.today())
```

Partie 2

Les Bases de Python :

- Variables et Types de Données
- Opérateurs en Python
- Structures de Contrôle : If-else
- Structures de Contrôle : Boucles

- **Définition des variables**

- Une variable est un conteneur qui stocke des données.
- Elle permet de référencer et manipuler ces données dans le programme.

- **Types de données courants**

- `int` : Entiers (ex. : 5, -3, 42)
- `float` : Nombres à virgule flottante (ex. : 3.14, -0.001, 2.0)
- `string` : Chaînes de caractères (ex. : "Bonjour", 'A', "123")
- `boolean` : Valeurs booléennes (True ou False)

● Exemple : Déclaration et utilisation de différentes variables en Python

- Déclaration de variables
 - `age = 25` # Variable entière
 - `temperature = 23.5` # Variable flottante
 - `nom = "Alice"` # Variable chaîne de caractères
 - `est_etudiant = True` # Variable booléenne
- Utilisation des variables
 - Calculer l'année de naissance

```
annee_actuelle = 2024
annee_naissance = annee_actuelle - age
print("annee de naissance :",
      annee_naissance)
```

- Afficher un message personnalisé

```
print("Bonjour, je m'appelle", nom, "et j'
      ai", age, "ans.")
```


Exemple de Code Complet

Script Python Exemple

```
# Declaration des variables
age = 25
temperature = 23.5
nom = "Alice"
est_etudiant = True

# Calcul de l'annee de naissance
annee_actuelle = 2024
annee_naissance = annee_actuelle - age
print("Annee de naissance :", annee_naissance)

# Affichage d'un message personnalise
print("Bonjour, je m'appelle", nom, "et j'ai", age, "ans.")
```

Exercice 2

Tâche

Créer des variables de différents types et les imprimer.

Consignes

- 1 Déclarez une variable entière nommée `nombre`.
- 2 Déclarez une variable flottante nommée `prix`.
- 3 Déclarez une variable chaîne de caractères nommée `produit`.
- 4 Déclarez une variable booléenne nommée `en_stock`.
- 5 Assignez des valeurs appropriées à chaque variable.
- 6 Imprimez chacune des variables avec un message explicatif.

Exemple de Résultat Attendu

```
nombre = 10
prix = 19.99
produit = "Livre"
en_stock = True

print("Nombre d'articles :", nombre)
print("Prix unitaire :", prix, "DHs")
print("Produit :", produit)
print("En stock :", en_stock)
```

- **Fonction type()**

- Retourne le type d'une variable.
- Utile pour vérifier le type de données stocké dans une variable.

- **Fonction id()**

- Retourne l'identifiant unique de l'objet en mémoire.
- Permet de vérifier si deux variables pointent vers le même objet.

Exemples avec type() et id()

Utilisation de type()

```
print(type(age))           # <class 'int'>
print(type(temperature))   # <class 'float'>
print(type(nom))           # <class 'str'>
print(type(est_etudiant))  # <class 'bool'>
```

Utilisation de id()

```
print(id(age))             # Exemple : 140705302930848
print(id(temperature))     # Exemple : 140705302930944
print(id(nom))             # Exemple : 140705302930992
print(id(est_etudiant))    # Exemple : 140705302931040
```

Exemple de Code avec type() et id()

Script Python Exemple

```
# Utilisation de type()
print("Type de age :", type(age))
print("Type de temperature :", type(temperature))
print("Type de nom :", type(nom))
print("Type de est_etudiant :", type(est_etudiant))

# Utilisation de id()
print("ID de age :", id(age))
print("ID de temperature :", id(temperature))
print("ID de nom :", id(nom))
print("ID de est_etudiant :", id(est_etudiant))
```

Résultat Attendu

```
Type de age : <class 'int'>
Type de temperature : <class 'float'>
Type de nom : <class 'str'>
Type de est_etudiant : <class 'bool'>
ID de age : 140705302930848
ID de temperature : 140705302930944
ID de nom : 140705302930992
ID de est_etudiant : 140705302931040
```

Nommage des Variables en Python

● Règles de Base

- Les noms de variables doivent commencer par une lettre ou un underscore (`_`).
- Ils ne peuvent pas commencer par un chiffre.
- Les noms peuvent contenir des lettres, des chiffres et des underscores.
- Les noms sont sensibles à la casse (`age` et `Age` sont différents).

● Bonnes Pratiques

- Utiliser des noms significatifs et descriptifs.
- Suivre la convention `snake_case` pour la lisibilité.
- éviter les abréviations obscures.
- Ne pas utiliser de mots réservés par Python (comme `class`, `def`, etc.).

● Mauvais Exemples

- `a`, `b1`, `temp`
- `NombreArticles`, `PrixUnit`

● Bons Exemples

- `nombre_articles`, `prix_unitaire`
- `annee_naissance`, `est_etudiant`

Exemples de Nommage des Variables

Mauvais Nommage

```
a = 25
b1 = "Alice"
temp = 23.5
NombreArticles = 10
PrixUnit = 19.99
```

Bon Nommage

```
age = 25
nom_etudiant = "Alice"
temperature = 23.5
nombre_articles = 10
prix_unitaire = 19.99
```

- **Utiliser des Noms en Anglais**

- Favorisez l'anglais pour une meilleure compatibilité internationale.
- Exemple : `is_student` au lieu de `est_etudiant`.

- **éviter les Noms Trop Longs ou Trop Courts**

- Trouvez un équilibre entre descriptivité et concision.
- Exemple : `date_de_naissance` peut être trop long, préférez `dob` (date of birth) si le contexte le permet.

- **Utiliser des Préfixes ou Suffixes Pertinents**

- Exemple : `is_active` pour une variable booléenne indiquant l'état actif.

- **éviter les Noms Répétitifs ou Ambigus**

- Choisissez des noms qui reflètent clairement le contenu ou le rôle de la variable.

Opérateurs en Python

Introduction aux Opérateurs en Python

- Les opérateurs sont des symboles ou des mots réservés utilisés pour effectuer des opérations sur des valeurs ou des variables.
- Ils permettent de manipuler les données et de construire des expressions.
- Python propose plusieurs catégories d'opérateurs :
 - Opérateurs arithmétiques
 - Opérateurs de comparaison
 - Opérateurs logiques
 - Opérateurs d'assignation
 - Opérateurs spéciaux

Opérateurs Arithmétiques

Opérateur	Description
+	Addition
-	Soustraction
*	Multiplication
/	Division
%	Modulo (reste de la division)
**	Exponentiation
//	Division entière

Table – Opérateurs arithmétiques en Python

Exemples

```
a = 10
```

```
b = 3
```

```
print(a + b)    # 13
```

```
print(a - b)    # 7
```

```
print(a * b)    # 30
```

```
print(a / b)    # 3.333...
```

```
print(a % b)    # 1
```

```
print(a ** b)   # 1000
```

```
print(a // b)   # 3
```

Opérateurs de Comparaison

Opérateur	Description
==	Égal à
!=	Différent de
>	Supérieur à
<	Inférieur à
>=	Supérieur ou égal à
<=	Inférieur ou égal à

Table – Opérateurs de comparaison en Python

Exemples

```
a = 5  
b = 10
```

```
print(a == b)  # False  
print(a != b)  # True  
print(a > b)   # False  
print(a < b)   # True  
print(a >= 5)  # True  
print(b <= 10) # True
```

Opérateurs Logiques

Opérateur	Description
and	ET logique
or	OU logique
not	NON logique

Table – Opérateurs logiques en Python

Exemples

```
a = True  
b = False
```

```
print(a and b)    # False  
print(a or b)     # True  
print(not a)      # False  
print(not b)      # True
```


Opérateurs d'Assignment

Opérateur	Description
=	Assignment
+=	Addition et assignment
-=	Soustraction et assignment
*=	Multiplication et assignment
/=	Division et assignment
%=	Modulo et assignment
**=	Exponentiation et assignment
//=	Division entière et assignment

Table – Opérateurs d'assignment en Python

Exemples

```
a = 5
a += 3 # a = a + 3 => 8
a -= 2 # a = a - 2 => 6
a *= 4 # a = a * 4 => 24
a /= 3 # a = a / 3 => 8.0
a %= 5 # a = a % 5 => 3.0
a **= 2 # a = a ** 2 => 9.0
a //= 2 # a = a // 2 => 4.0
```

Opérateurs Spéciaux

Opérateur	Description
<code>is</code>	Vérifie si deux variables référencent le même objet
<code>is not</code>	Vérifie si deux variables ne référencent pas le même objet
<code>in</code>	Vérifie si une valeur est présente dans une séquence
<code>not in</code>	Vérifie si une valeur n'est pas présente dans une séquence

Table – Opérateurs spéciaux en Python

Exemples

```
a = 25
b = 25
c = "Alice"
d = "Alice"

print(a is b)           # True (mêmes objets entiers immuables)
print(c is d)           # True (mêmes objets string immuables)
print(30 in [10, 20, 30]) # True
print("Bob" not in "Alice") # True
```

Exercice 3

Tâche

écrire un programme pour calculer la surface d'un rectangle.

Structures de Contrôle : If-else

- Explication des instructions conditionnelles.
- Syntaxe et exemples.
- Exemple : Programme utilisant if-else pour prendre des décisions en fonction de conditions.

Qu'est-ce qu'une condition else if ?

- En Python, les instructions conditionnelles permettent de faire des choix dans le code en fonction de conditions spécifiques. Ces conditions utilisent les mots-clés **if**, **elif** (else if), et **else**.
- Syntaxe générale :

```
if condition1:
    # code si condition1 est vraie
elif condition2:
    # code si condition2 est vraie
elif condition3:
    # code si condition3 est vraie
else:
    # code si aucune condition n est vraie
```

Explication :

- **if** : Exécute un bloc d'instructions si la condition est vraie.
- **elif** : Permet d'ajouter d'autres conditions si la première est fausse.
- **else** : Exécute un bloc d'instructions si aucune des conditions précédentes n'est vraie.

Exemple : Attribution des mentions

```
note = float(input("entrer la note : "))
if note >= 16:
    print("Tres bien")
elif note >= 14:
    print("Bien")
elif note >= 12:
    print("Assez bien")
elif note >= 10:
    print("Passable")
else:
    print("Insuffisant")
```


Analyse de l'exemple

- Les conditions sont testées dans l'ordre
- Dès qu'une condition est vraie, le code correspondant est exécuté
- Les autres conditions ne sont pas testées
- Le else final sert de "filet de sécurité"

Exercice 1 : Calculateur d'IMC

Écrivez un programme qui :

- Prend en entrée le poids (en kg) et la taille (en m)
- Calcule l'IMC ($\text{poids} / \text{taille}^2$)
- Affiche une catégorie selon l'échelle suivante :
 - $\text{IMC} < 18.5$: "Maigreur"
 - $18.5 \leq \text{IMC} < 25$: "Normal"
 - $25 \leq \text{IMC} < 30$: "Surpoids"
 - $\text{IMC} \geq 30$: "Obésité"

Solution de l'exercice 1

```
def calculer_categorie_imc(poids, taille):  
    imc = poids / (taille ** 2)  
  
    if imc < 18.5:  
        categorie = "Maigreur"  
    elif imc < 25:  
        categorie = "Normal"  
    elif imc < 30:  
        categorie = "Surpoids"  
    else:  
        categorie = "Obesite"  
  
    return f"IMC : {imc:.1f} - Categorie : {categorie}"  
"  
  
# Test  
print(calculer_categorie_imc(70, 1.75))
```

Points clés à retenir

- Les conditions sont évaluées dans l'ordre
- Une seule branche sera exécutée
- L'ordre des conditions est important
- Le else est optionnel mais recommandé
- Pensez à tous les cas possibles

Qu'est-ce qu'une boucle ?

- Une **boucle** est une structure de contrôle qui permet de répéter l'exécution d'un bloc de code plusieurs fois.

Pourquoi utiliser des boucles ?

- Automatiser des tâches répétitives sans avoir à écrire manuellement plusieurs lignes de code identiques.
- Parcourir des collections de données (listes, chaînes de caractères, etc.) et appliquer des opérations sur chaque élément.
- Faciliter la gestion et l'analyse de grandes quantités de données grâce à des itérations efficaces.
- Améliorer la lisibilité et la maintenance du code en évitant la redondance.

Les types de boucles en Python incluent principalement les boucles **for** et **while**, chacune ayant ses cas d'utilisation spécifiques.

1. La Boucle For

La boucle **for** en Python est utilisée pour itérer sur une séquence (qui peut être une liste, un tuple, un dictionnaire, un ensemble ou une chaîne de caractères).

Syntaxe :

```
for valeur in sequence:  
    # Instructions a executer
```

Exemple :

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

Cet exemple affiche les nombres de 0 à 4.

2. La Boucle While

La boucle while permet d'exécuter un ensemble d'instructions aussi longtemps qu'une condition est vraie.

Syntaxe :

```
while condition:  
    # Instructions à exécuter
```

Exemple :

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

Cet exemple affiche les nombres de 0 à 4.

Python propose des instructions pour contrôler le flux des boucles :

- **break** : Permet de sortir immédiatement de la boucle la plus interne.
- **continue** : Ignore le reste du code à l'intérieur de la boucle pour l'itération courante et passe à l'itération suivante.
- **else** : Bloc de code exécuté après la fin de la boucle, sauf si la boucle est terminée par un **break**.

Quelques Exemples

Exemple 1 :

```
i = 0
while i < 10:
    print("{:d} times me".format(i + 1))
    i += 1
print("Fin")
```

Sortie :

```
1 times me
2 times me
...
10 times me
Fin
```

Exemples de Boucles For

Exemple 2 :

```
for _ in range(0, 11, 1):  
    print("nta/i nadi/a")
```

Sortie : Affiche 11 fois "nta/i nadi/a".

Exemple 3 :

```
for _ in range(1, 101, 1):  
    print(_, end="\t")  
    if _ % 10 == 0:  
        print()
```

Sortie : Affiche les nombres de 1 à 100 par blocs de 10.

Exemples Supplémentaires

Exemple 4 :

```
for _ in range(1, 101, 2):  
    print(_, end="\t")  
    if _ % 9 == 0:  
        print()
```

Sortie : Affiche les nombres impairs de 1 à 99, avec saut de ligne lorsque le nombre est un multiple de 9.

Exemple 5 :

```
for _ in range(0, 101, 2):  
    print(_, end="\t")  
    if _ % 10 == 0:  
        print()
```

Sortie : Affiche les nombres pairs de 0 à 100 par blocs de 10.

Jeu : Deviner le Nombre

Exemple 6 :

```
n_secret = 10
inp = int(input("Entree un numero si tu trouves le
numero secret tu gagnes"))
while inp != n_secret:
    print("Le numero entre : {:d} n'est pas 10".format
        (inp))
    inp = int(input("Veuillez entrer un nombre a
nouveau :"))
print("Bravooooo, le numero entre est bien 10 : {:d}".
    format(n_secret))
```

Jeu : Deviner un Nombre Aleatoire

Exemple 7 :

```
import random as rd
n_secret = rd.randint(0, 10)
inp = int(input("Entree un numero si tu trouves le
                numero secret tu gagnes"))
while inp != n_secret:
    print("Le numero entre : {:d} n'est pas le secret"
          .format(inp))
    inp = int(input("Veuillez entrer un nombre a
                    nouveau :"))
print("Bravooooo, le numero entre est bien le numero
      secret : {:d}".format(n_secret))
```