



# Chapitre 7

## Modules

### Comprendre et utiliser les modules

*Pour les étudiants en génie civil – M1 RIB*

**Dr. Hachimi Dahhaoui**  
Université de Tlemcen

Mercredi 12 Novembre 2025



## Diapo 2 – Introduction au concept de module

💬 Un module est un fichier Python (.py) qui contient du code réutilisable (fonctions, classes, variables...).

### 🎯 Objectifs

- ☐ Organiser le code en blocs logiques.
- ☐ Réutiliser les fonctions dans plusieurs projets.
- ☐ Faciliter la maintenance des programmes.



### Exemple génie civil

Créer un module **calculs\_structure.py** contenant toutes les fonctions de calcul de volumes, charges et masses des éléments d'un bâtiment.



### À faire :

Donnez un exemple de code qu'on pourrait regrouper dans un module "béton".



## Diapo 3 – Importer un module Python

python

 Copier le code

```
import math  
print(math.sqrt(25))  
print(math.pi)
```



```
5.0  
3.141592653589793
```



Explication :

- ☐ `import math` : charge le module standard des fonctions mathématiques.
- ☐ On accède à ses fonctions avec la syntaxe `math.nom_fonction()`.

## Diapo 4 – Importer un module Python

- `math` 
  - `random`
  - `datetime`
  - `os`
  - `statistics`
- `math.sqrt()`
  - `math.pi`
  - `math.cos()`
  - `math.sin()`
  - etc.

**Modules standards** (déjà intégrés dans Python)



# Diapo 5 – Importer un module Python

## 2) Modules que toi tu fabriques

Exemples dans ton cours:

- calculs\_structure.py
- beton.py
- charpente.py

Tu les importes pareil :

python

 Copier le code

```
import calculs_structure
```

## Diapo 6 – Importer un module Python

● Un module peut être :

1 Un module Python officiel → ex : math

2 Un fichier .py que tu crées toi-même → ex : calculs\_structure.py

● Importer un module veut dire : Charger tout le code qu'il contient pour l'utiliser :

python

 Copier le code

```
import math  
print(math.sqrt(25))
```



## Diapo 7 – Importer un module Python

### Où enregistrer ton module pour que Python le “reconnaisse” ?

Pour que Python puisse **importer un module** que tu as créé, il doit être :

- ✓ **Dans le même dossier (même répertoire) que ton fichier principal**



### Exemple

CSS

 Copier le code

```
projet_python/
```

```
|— main.py
```

```
|— calculs_structure.py
```



## Diapo 8 – 💡 Application génie civil

Calculer la surface d'un cylindre (béton armé, poteau) :

python

 Copier le code

```
import math  
r = 0.25 # m  
h = 3    # m  
surface = 2 * math.pi * r * (r + h)  
print(surface)
```

5.105088062083414



À faire :

Calculez le **volume** du même poteau.



## Diapo 9 – 💡 Application génie civil

🧠 À faire :

Calculez le **volume** du même poteau.

python

 Copier le code

```
import math
```

```
r = 0.25
```

```
h = 3
```

```
volume = math.pi * r**2 * h
```

```
print(volume)
```



## Diapo 10 – Importer avec alias et importation sélective

python

 Copier le code

```
import math as m  
from math import sqrt, pi
```

```
print(sqrt(16))  
print(pi)
```

```
import math as m  
print(m.sqrt(16))  
print(m.pi)
```

`math.sqrt(25)`

4.0  
3.141592653589793

 Le mot-clé `as` permet de renommer le module pour écrire moins.



## Diapo 11 – Importer avec alias et importation sélective

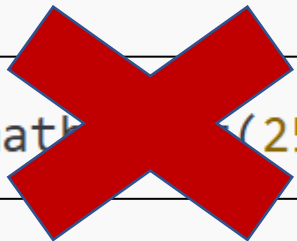
python

 Copier le code

```
import math as m  
from math import sqrt, pi
```

```
print(sqrt(16))  
print(pi)
```

```
import math as m  
  
print(m.sqrt(16))  
print(m.pi)
```

  
math (25)



4.0  
3.141592653589793



 Le mot-clé `as` permet de renommer le module pour écrire moins.



## Diapo 12 – 💡 Exemple génie civil :

On suppose que tu as créé un fichier :

 Copier le code

```
materiaux.py
```

qui contient par exemple :

```
python
```

 Copier le code

```
def masse(volume, densite):  
    return volume * densite
```

C'est un module personnalisé (créé par l'enseignant).



## Diapo 13 – 💡 Exemple génie civil :

Utiliser un alias pour un module “matériaux”.

python

```
import matériaux as mat  
poids = mat.masse(2.5, 2400)
```

Au lieu de :

python

```
matériaux.masse(2.5, 2400)
```

Tu écris :

python

```
mat.masse(2.5, 2400)
```

🧠 À faire :

Créez un module `geom.py` et importez uniquement la fonction `aire_rectangle`.



## Diapo 14 – 💡 Exemple génie civil :

🗣️ À faire :

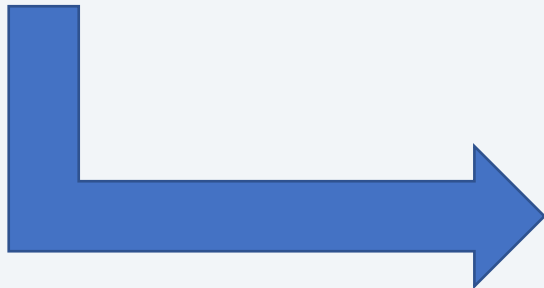
Créez un module `geom.py`  
et importez uniquement la fonction  
`aire_rectangle`.



## Diapo 15 – 💡 Exemple g

🧠 À faire :

Créez un module `geom.py`  
et importez uniquement la fonction  
`aire_rectangle`.



Étape 1 : Créer `geom.py`

python

```
def aire_rectangle(longueur, largeur):  
    return longueur * largeur
```

Étape 2 : Importation sélective (important !)

python

```
from geom import aire_rectangle
```

Étape 3 : Utiliser la fonction

python

```
a = aire_rectangle(5, 3)  
print(a)  # 15
```



## Diapo 16 – Créer son propre module

### 1 Créez un fichier calcul\_beton.py

python

 Copier le code

```
def volume_bloc(L, l, h):  
    return L * l * h
```

```
def masse_beton(volume, densite=2500):  
    return volume * densite
```

# Diapo 17 – Introduction aux listes en compréhension

## 2 Créez un fichier main.py

python

 Copier le code

```
import calcul_beton

v = calcul_beton.volume_bloc(2, 0.3, 0.5)
m = calcul_beton.masse_beton(v)
print("Masse du bloc :", m, "kg")
```

 *Chaque fonction devient réutilisable dans d'autres projets.*

 À faire :

Ajoutez une fonction poids(volume) dans calcul\_beton.py et testez-la.

# Diapo 18 – Introduction aux listes en compréhension

🗣️ À faire : Ajoutez une fonction `poids(volume)` dans `calcul_beton.py` et testez-la.

Tu ajoutes une nouvelle fonction :

python

```
def volume_bloc(L, l, h):  
    return L * l * h  
  
def masse_beton(volume, densite=2500):  
    return volume * densite  
  
def poids(volume, g=9.81, densite=2500):  
    masse = volume * densite  
    return masse * g
```

Tu ajoutes juste une ligne pour tester :

python

```
import calcul_beton  
  
v = calcul_beton.volume_bloc(2, 0.3, 0.5)  
m = calcul_beton.masse_beton(v)  
p = calcul_beton.poids(v)  
  
print("Volume du bloc :", v, "m³")  
print("Masse du bloc :", m, "kg")  
print("Poids du bloc :", p, "N")
```



## Diapo 19 – Emplacement et recherche des modules

 **Python cherche les modules dans :**

1. Le répertoire courant du script.
2. Les répertoires listés dans `sys.path`.

python

 Copier le code

```
import sys
print(sys.path)
```



## Diapo 20 – 💡 Exemple génie civil :

Créer un dossier **Projet\_Chantier** avec :

CSS

 Copier le code

Projet\_Chantier/

|

|— calcul\_beton.py

|— calcul\_acier.py

|— main.py

Importer les fonctions selon les besoins du projet.

🧠 À faire :

- ☐ Essayez d'importer un module qui n'est pas dans le dossier courant.
- ☐ Observez l'erreur.



## Diapo 21 – 💡 Exemple génie civil :

Tu verras un tableau de chemins par exemple :

```
bash

[
  'C:\\Users\\Hachimi\\Desktop\\projet',
  'C:\\Python311\\Lib',
  'C:\\Python311\\Lib\\site-packages',
  ...
]
```

Donc :

- Si ton module n'est **pas** dans un de ces dossiers,
- Python donne l'erreur : **ModuleNotFoundError**



## Diapo 22 – Exécuter un module comme script

python

 Copier le code

```
if __name__ == "__main__":  
    print("Test du module de calcul")
```

💬 Permet de tester un module indépendamment du reste du projet.

💡 Application génie civil :

Dans `calcul_beton.py`, testez une fonction de volume avec des valeurs réelles.

## Diapo 23 – Exécuter un module comme script

- ➡ Si tu lances *calcul\_beton.py* tout seul  
→ le test s'affiche
- ➡ Si tu l'importes dans *main.py*  
→ le test **ne s'affiche pas**

Exemple dans `calcul_beton.py` :

```
python
```

```
def volume_bloc(L, l, h):  
    return L * l * h  
  
if __name__ == "__main__":  
    v = volume_bloc(2, 0.3, 0.5)  
    print("Volume test :", v)
```

## Diapo 24 – Les modules standards essentiels

| Module     | Usage général         | Exemple génie civil               |
|------------|-----------------------|-----------------------------------|
| math       | Calculs scientifiques | Calcul de volumes, rayons, angles |
| datetime   | Gestion du temps      | Dates d'essais de béton           |
| os         | Gestion des fichiers  | Créer des dossiers de projet      |
| random     | Valeurs aléatoires    | Simulation d'essais destructifs   |
| statistics | Analyse simple        | Moyenne des résistances mesurées  |



À faire :

Importez **datetime** et affichez la date du jour.



## Diapo 25 – Exemple combiné avec plusieurs modules

python

 Copier le code

```
import math, datetime, random
```

```
r = random.uniform(0.2, 0.4)
```

```
h = 3
```

```
v = math.pi * r**2 * h
```

```
date_essai = datetime.date.today()
```

```
print("Volume du cylindre :", round(v, 3), "m³")
```

```
print("Date d'essai :", date_essai)
```

💬 *Simule le calcul de volumes de carottes de béton et enregistre la date d'essai.*

🧠 **À faire :**

Ajoutez une ligne qui calcule la **masse** du cylindre avec une densité de 2500 kg/m³.

```
Volume du cylindre : 1.429 m³  
Date d'essai : 2025-11-08
```



## Diapo 26 – Découvrir le contenu d'un module avec dir()

python

```
import math  
print(dir(math))
```

```
import datetime  
  
print(dir(datetime))  
print(datetime.datetime.now())
```

💬 Affiche toutes les fonctions disponibles dans un module.

🧩 Application : Lister toutes les fonctions disponibles dans `datetime` et tester-en une (ex. `datetime.datetime.now()`).

## Diapo 27 – Créer un mini projet “béton.py”

 Objectif : regrouper les fonctions suivantes dans un seul module.

python

 Copier le code

```
def volume_bloc(L, l, h): ...  
def masse_beton(volume, densite=2500): ...  
def poids(volume): ...
```

Puis créer un script principal qui :

- ☐ importe le module ;
- ☐ demande les dimensions du bloc ;
- ☐ calcule le poids total.

 **À faire (TP court)** : ajoutez une fonction pour calculer le coût total à partir d’un prix unitaire.

## Diapo 28 – Mini QCM

- 1 Qu'est-ce qu'un module Python ?
- 2 Quelle est la différence entre : `import math` et `from math import sqrt` ?
- 3 À quoi sert la condition `if __name__ == "__main__"` ?
- 4 Donnez un exemple de module utile pour un ingénieur civil.
- 5 Que fait la fonction `dir()` ?

**Merci !**  
*Des questions ?*

**Contact :** [hachimi.dahhaoui@univ-tlemcen.dz](mailto:hachimi.dahhaoui@univ-tlemcen.dz)

# Fin du Chapitre 7

**À très bientôt pour la suite !**