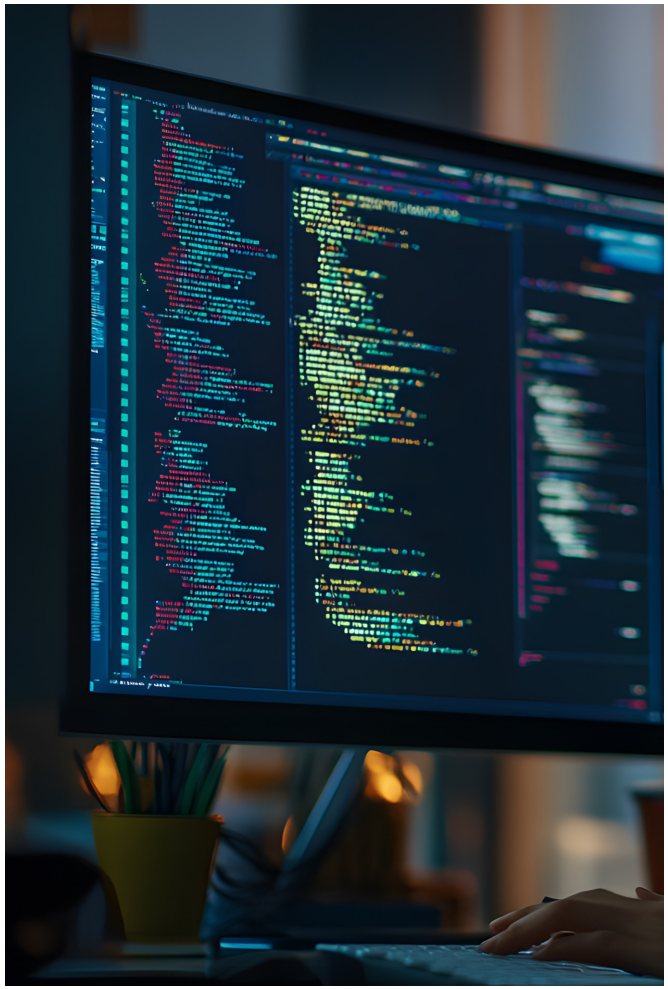
Information, Calcul et Communication

CS-119(k) ICC – Programmation
Semaine 1

Rafael Pires
rafael.pires@epfl.ch

Lausanne, 17.02.2025

Présentation



- **Rafael Pires**
- Licence et Master en Informatique, Master en Mécatronique (Brésil)
- Doctorat en Informatique à l'Université de Neuchâtel, 2020
- Actuellement :
  - Postdoc à l'EPFL dans le laboratoire
    Scalable Computing Systems (SaCS)
  - Enseignant depuis l'Automne 2024

Documents de cours

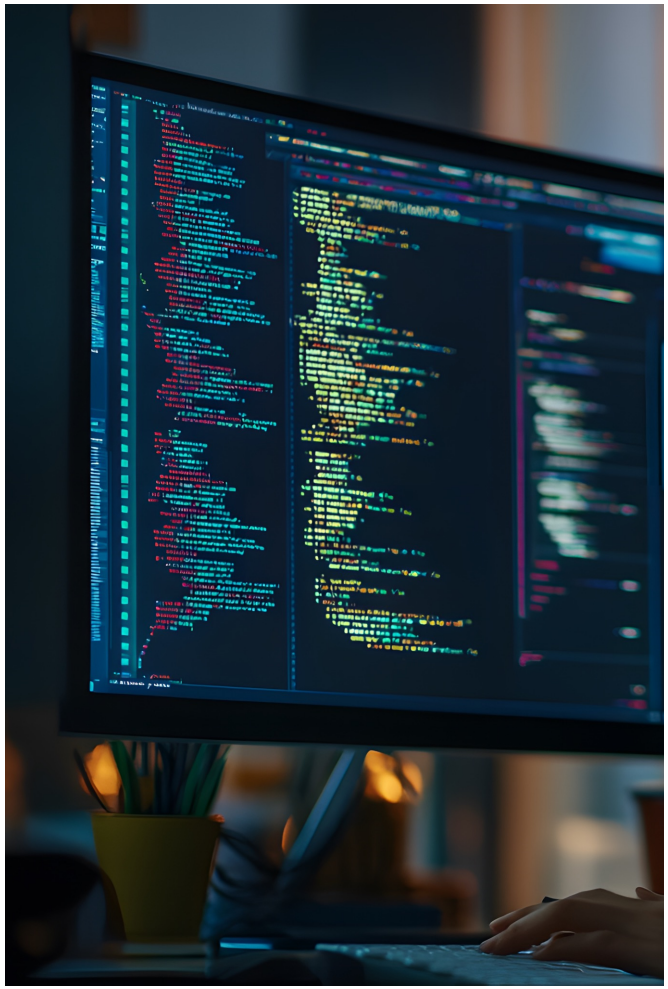
- Toutes les informations et liens vers les documents de cours sont sur **Moodle** cours CS-119(k)

  https://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=15817

- Tous les cours sont **enregistrés**
  - **Enregistrement** à retrouver sur Moodle après
  - Mais… venez au cours autant que possible !
- Pour vos questions : **Ed Discussion**
  - Posez vos **questions** sur le cours, les exercices, le miniprojet
  - **Catégorisez** votre question correctement

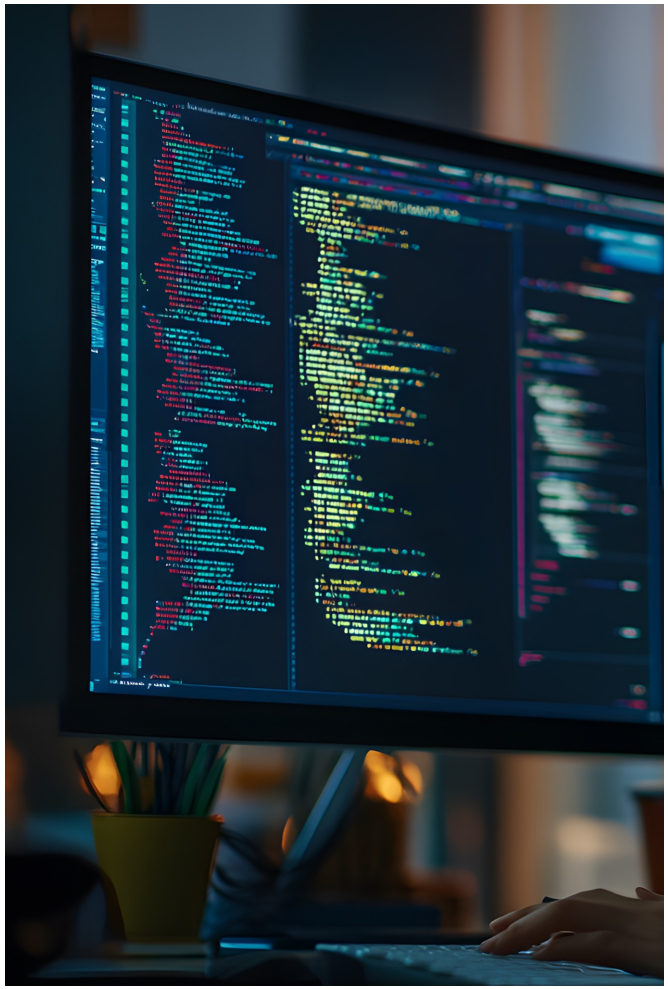
Remerciements : Jean-Philippe Pellet, Olivier Lévêque

Partie Programmation d'ICC



- Approche pragmatique: ***make things work***
- Peu de théorie, davantage de pratique: programmation comme *outil*
- Cible :
    - Concepts les plus importants en **programmation**
    - Bases du langage **Python**
    - Débrouillardise et « savoir-chercher »
- On commence de zéro… mais on avance assez vite

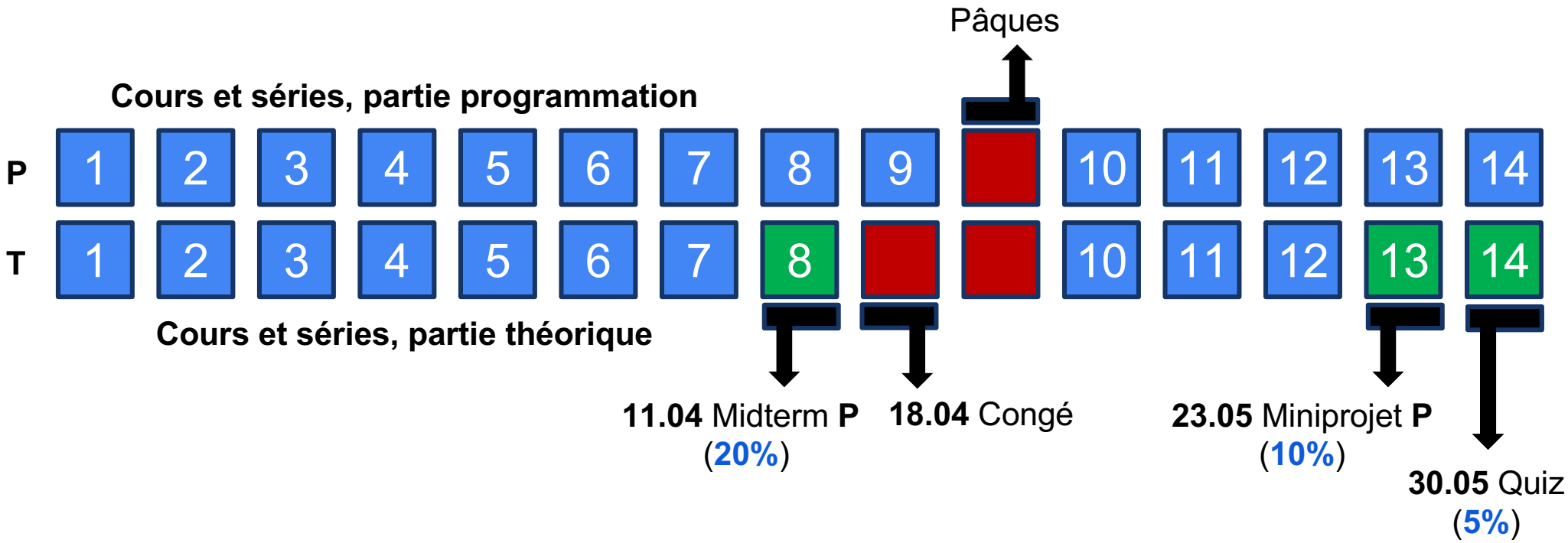
Exercices



- **Postes de travail virtuels** :
  - Directement en salles **CO020**, **CO021** et **CO023**
  - Sur votre machine via **https://vdi.epfl.ch**
  - Machine virtuelle : **IC-CO-IN-SC-INJ-2025-Spring** (Linux)

- **Autre possibilité** : **installation personnelle** de Python et Visual Studio Code (IDE) sur votre propre machine
  - Nous vous **aidons** pour l'installation.
  - Batterie et état de marche de votre machine : **votre responsabilité**.
  - Nous n'avons pas testé toutes les configurations.

Programme du cours



??.?? Examen **P (1/3)** et **T (2/3)** (**65%**)
Session d'examen entre 16.06 et 05.07

Equipe

Assistants doctorants :

Sami
Abuzakuk

Clément
Burgelin

Abdellah
El Mrini

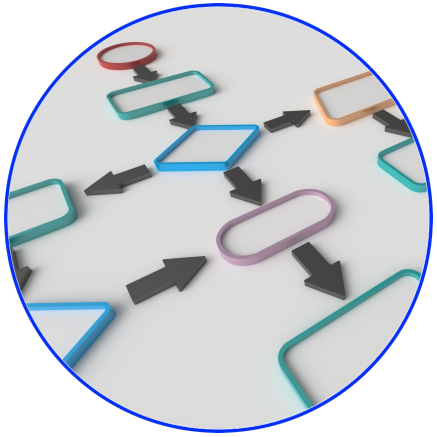
Assistant.e.s étudiant.e.s :

Andrew Hajj Assaf
Roméo Balthazar Bedague
Idriss Benjelloun
Ethan Rafaël Boren
Adam Ait Bousselham
Yshai Neal Dinée-Baumgarten
Mohamed Amine Hmidi
Nagyung Kim
Clémence Pauline Charlotte Le Bourgeois
Zoé Miyuki Maeda
Marc-André Mauron
Syrine Noamen
Johanna Yara Jácome Noia Nuding
Mahlia Roxane Merville-Hipeau
Lea Sucikova
Arthur Norbert J. Pollet
Tom Valentin Villatte

La programmation

L’ordinateur

Le langage



Les algorithmes

L’ordinateur

le sèche-cheveux

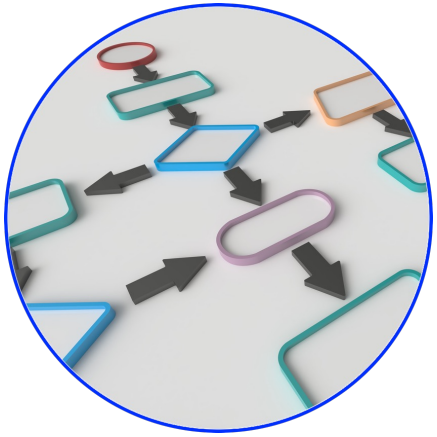
l’ordinateur

machine universelle

La programmation

L’ordinateur

Le langage



Les algorithmes

Python – un language de programmation

«Grammaire»
Syntaxe

«Vocabulaire»
API/Bibliothèques

Comment mettre les mots ensemble de manière correcte

Ensemble de règles à savoir

Quels sont les mots qui ont un sens particulier dans ce langage, et que signifient-ils exactement?

En Python: énorme volume de bibliothèques, à apprendre petit à petit en fonction des besoins

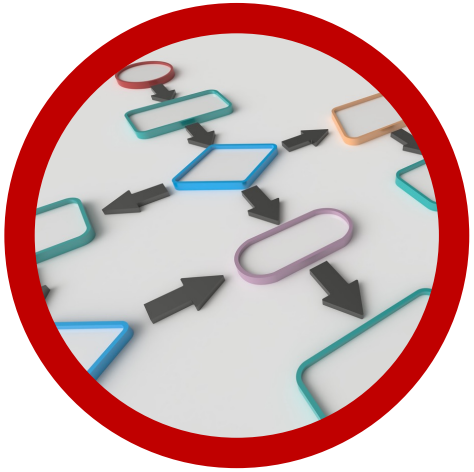
Exemples de bibliothèques: communication réseau, manipulation d'images, cryptographie, machine learning, manipulation de code, etc., etc.

Ce cours: syntaxe de base de Python; exploration de la bibliothèque standard de Python et outils pour rechercher et utiliser des bibliothèques existantes

La programmation

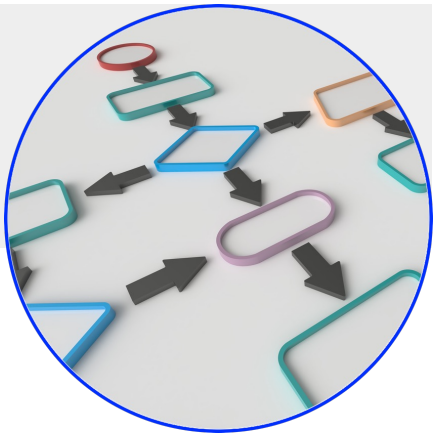
L’ordinateur

Le langage



Les algorithmes

Écrire un programme



- Comme une recette (que vous écrivez)
  - Une série d'instructions à exécuter dans un certain ordre
  - Une instruction se composent de mots du «vocabulaire» du langage, assemblés selon la syntaxe du language («grammaire»)
  - *L'ordre des instructions est bien sûr important !*

La programmation

l'ordinateur:
la machine universelle du monde de l'information

la programmation:
une technique de communication structurée avec la machine;
l'art d'exprimer de façon élégante un processus

l'approche computationnelle:
un «nouveau» moyen d'opérer en tant que scientifique

acquisition de données (capteurs)

simulation de modèles
(météo, cerveau, …)

traitement des signaux

interfaces graphiques

calcul numérique

automatisation de tâches répétitives

bases de données (enquêtes)

Faire des calcus en Python

Démo

```
side = 4
area = side * side

print(area)
```

Faire des calculs en Python

Variante :

```
side: int = 4
area: int = side * side

print(area)
```

- Déclarer les types est en principe optionnel en Python
- Mais : faites-le autant que vous pouvez
    - Plus de vérifications par le compilateur (ou linter)
    - Code plus expressif et plus facile à (re)lire pour vous
    - Force à mieux réfléchir à ce qu'on écrit

Faire des calcus en Python

```
side: int = 4
```

nom *type* *valeur*

«Prends un bout de mémoire, rappelle-toi que je vais y faire référence avec le nom `side`*, et stockes-y la valeur 4, sachant que c'est un nombre entier»*

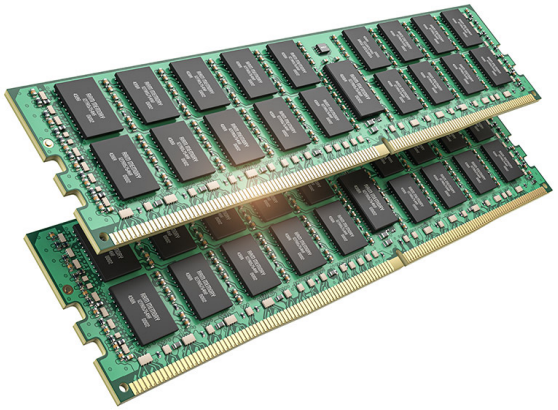
```
area: int = side * side
```

«Prends un autre bout de mémoire, que je vais appeler maintenant `area`*, et stockes-y le produit de ce qui est dans l'emplacement mémoire qui s'appelle* `side` *avec lui-même, sachant que le résultat est un nombre entier.»*

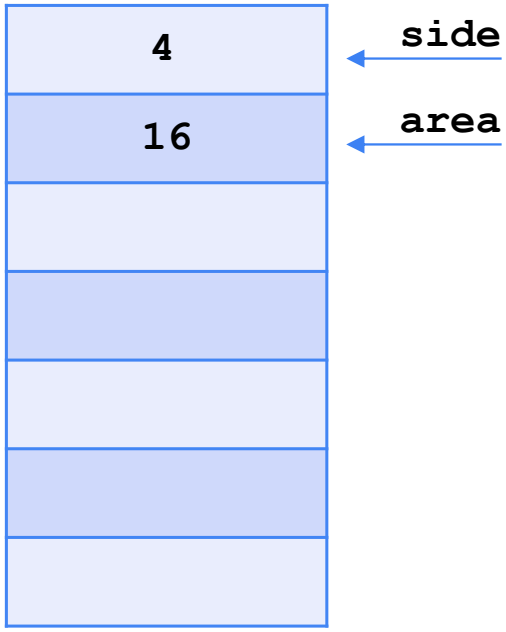
```
print(area)
```

«Imprime sur la console ce qu'il y a dans l'emplacement mémoire que j'ai appelé `area`*.»*

Représentation de la machine



Mémoire vive




```
side: int = 4
area: int = side * side
              4    * side
              4    *  4
                 16
```

Afficher le contenu d'une variable avec un message

```
side: int = 4
area: int = side * side

print("l'aire vaut", area)
print(f"l'aire vaut {area}")
print("l'aire vaut {}".format(area))
print("l'aire vaut " + str(area))
print("l'aire vaut %d" % area)
```

Faire tourner du code

Interpréteur

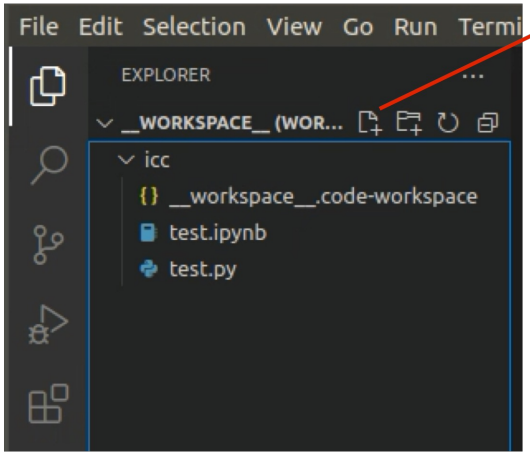
*Menu **Terminal** → **New Terminal** → tapez **python3***

***Puis:** taper des lignes dans le terminal qui s'ouvre en bas à droite*

*Terminez par **Ctrl-D***

*Exécution **ligne par ligne***

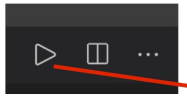
Via fichier



Bouton *New File…*

Puis: donner un nom qui se termine par *.py*

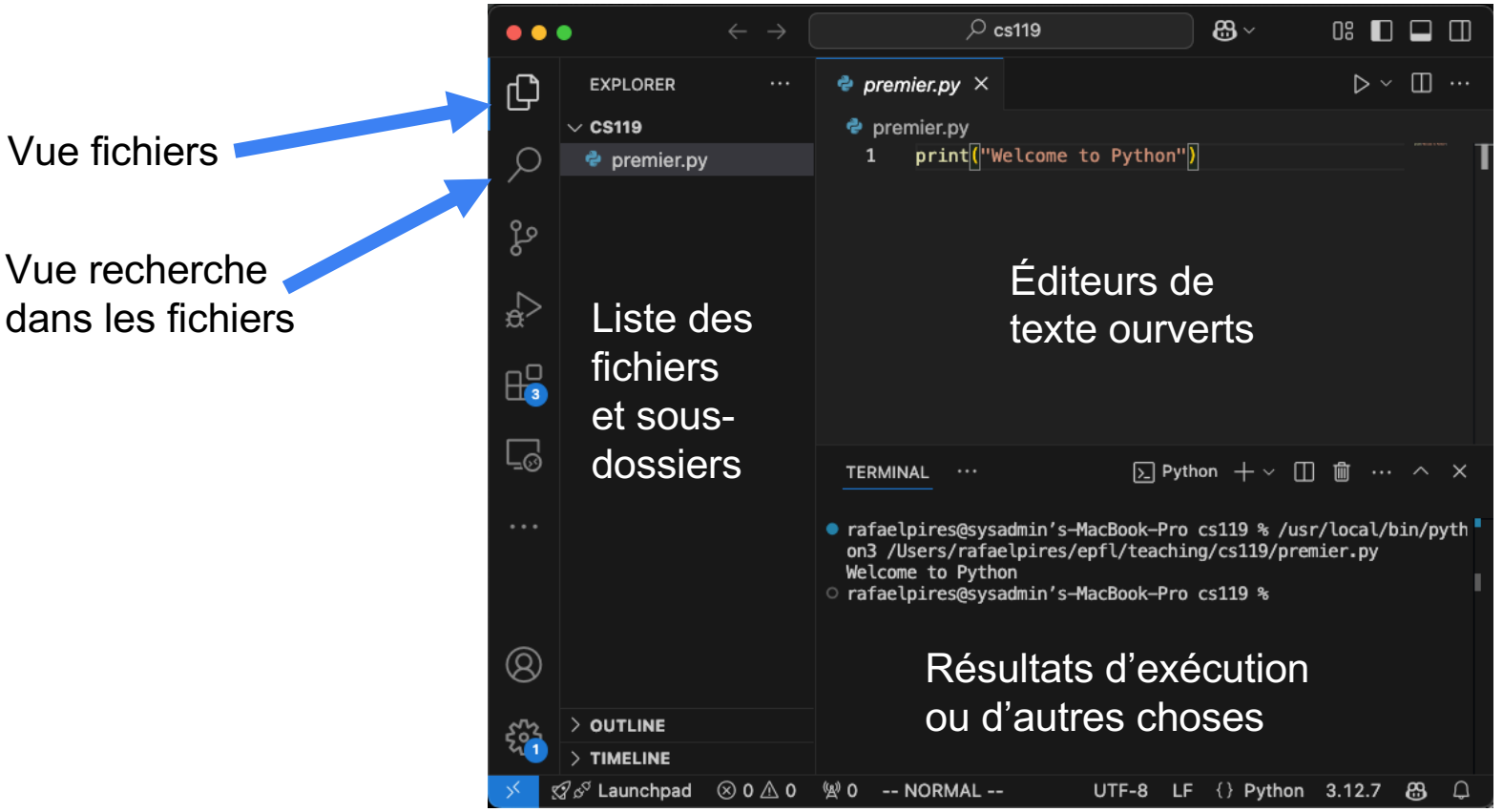
***Puis:** éditer le fichier dans l'éditeur qui s'ouvre à droite*



Bouton *Run* en haut à droite

*Exécution de **tout le fichier***

Visual Studio Code



Les principaux types de données

```
side: int = 4

length: float = 3.5

my_name: str = "Rafael"

my_last_name: str = ‘Pires'



# Commentaire
```

int — Un **nombre entier**

float — Un **nombre à virgule**

str — Du **texte**; une *chaîne de caractères* (string = chaîne), définie avec " ou ' au début et à la fin

Pas un type de données, mais un **commentaire** à vous, pas interprété comme code

Conversion float / int / String

On ne peut pas faire toutes les opérations avec tous les types, mais on peut convertir d'un type à un autre

```python
# Conversion depuis un int vers un float ou vers du texte
some_int: int      = 34
some_int_as_float  = float(some_int) # 34.0, mais souvent inutile en Python
some_int_as_string = str(some_int)   # "34"

# some_int_as_string + 2, ne marche pas! On ne peut pas ajouter un nombre à du texte
# some_int_as_string + "2", on peut "additioner" deux str: concaténation

# Conversion depuis un float
import math
some_float: float       = 0.182
some_float_rounded_up   = math.ceil(some_float)  # 1
some_float_rounded_down = math.floor(some_float) # 0
some_float_as_int       = int(some_float)        # 0
```

Appel de fonctions

Forme générique :

```
nom_de_fonction(argument)
print(some_variable)
```

Depuis une bibliothèque :

```
import math
math.ceil(some_float)
```

Méthodes d'objet :

```
some_string.upper()
```

Autres manipulations utiles

```
my_string = "programmation"
# Vous choisissez le nom de la variable;
# la valeur est toujours entre "" ou ''

# la fonction len() retourne la longueur d'un string : 14
length = len(my_string)

# la méthode upper() s'écrit après un point et
# crée une version tout en majuscules de la valeur
# indiquée avant le point : PROGRAMMATION
my_string_upper = my_string.upper()

# le slicing (indexage d'une variable entre [])
# permet d'extraire une partie du string : « rog »
my_substring = my_string[1:4]
```

Se documenter sur Python

Documentation officielle
https://docs.python.org/3.10/

« **python** convert int to string »
« **python** get string lenght »
« **python** check if string contains other string »

https://stackoverflow.com/

Site spécialisé en programmation, questions avec réponses triés par ordre de pertinence selon votes de la communauté.

IA générative

Résumé Cours 1 – ICC-P

- Python est un langage moderne **avec une syntaxe minimale**
- VS Code est un IDE pour Python (notamment) qui permet **d'éditer** les fichiers et **d'exécuter** le programme
- **L'interpréteur** interactif permet de facilement tester de petits bouts de code
- En Python, on peut **déclarer le type** des variables. Les types aident à vérifier que le programme est correct
- Des **notations précises** permettent de calculer de nouvelles valeurs

  (fonctions, méthodes, slicing — **pas de panique, on en reparlera !**)

rafael.pires@epfl.ch

Merci