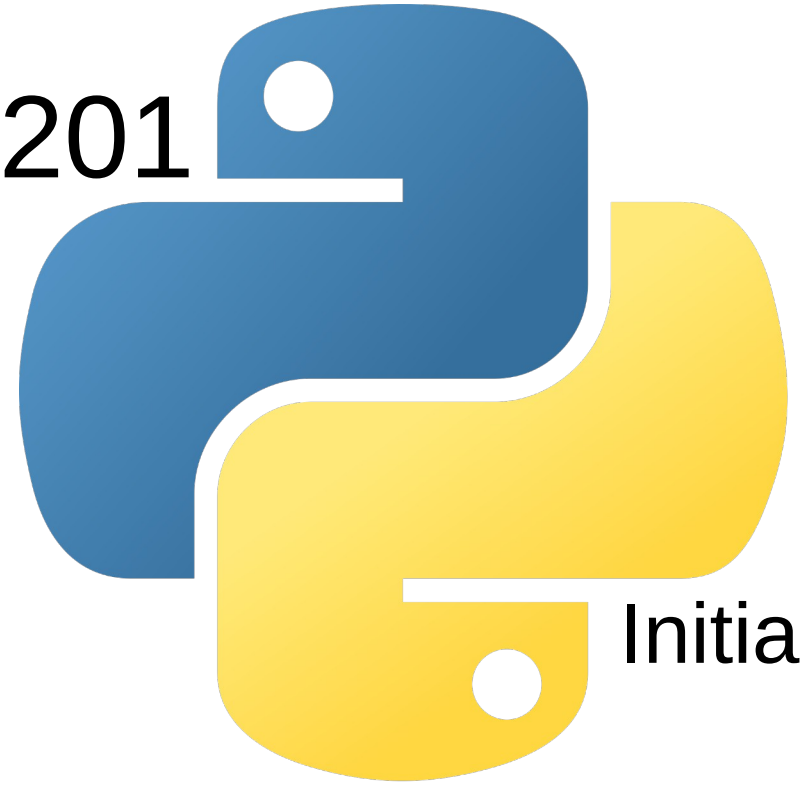
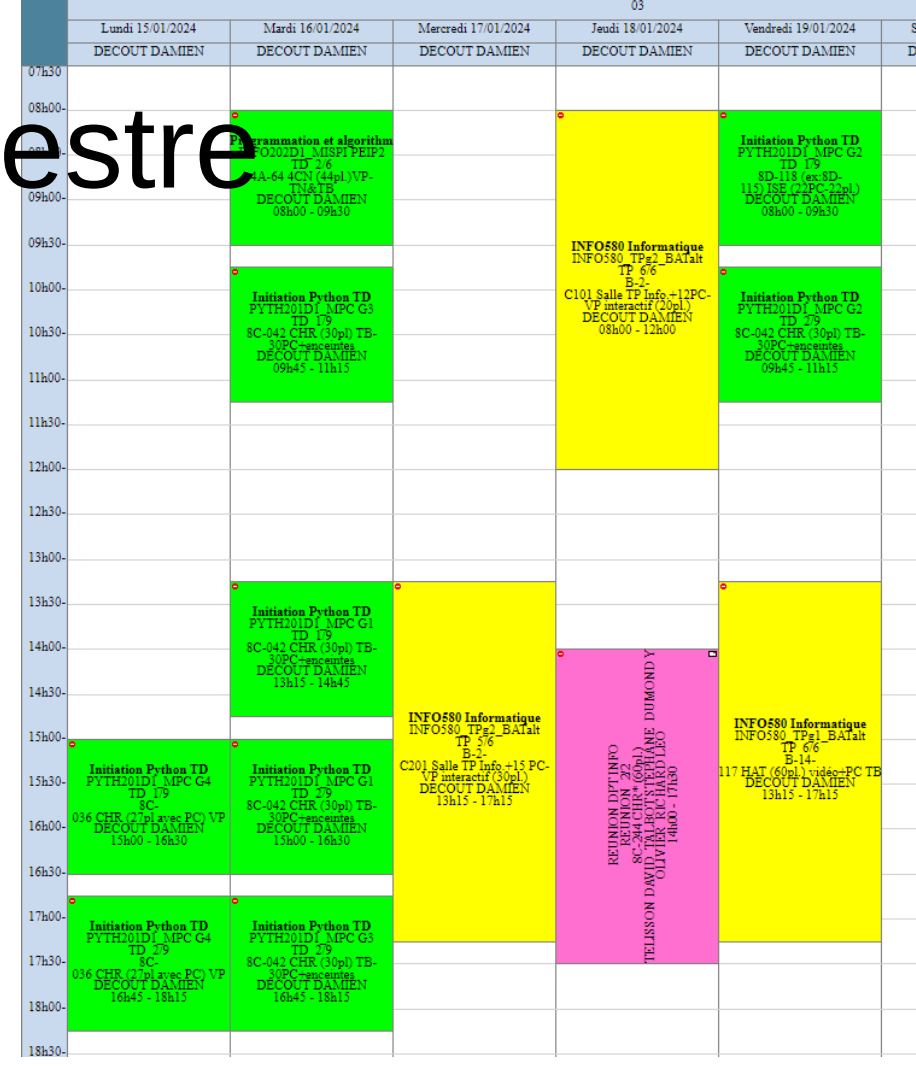
PYTH201



Initiation Python

Organisation du semestre

- 1 CM = 1,5h
- 9 TD/cours (1,5h) = 13,5h
- 4 TP (3h) = 12h
- 27h autant que l'optique par exemple !



Évaluation

- CC pendant les TD/cours et TP (QCM, sur feuille, sur ordi…)
- Absence non justifiée en TP → défaillance
- Appel en CM, TD et TP...

Contenu

- Voir *moodle* (Gilles Maurin) « Cours d’initiation à la programmation pour les scientifiques non-informaticiens »
- Programmation comme outil pour les sciences comme les math/calculs
- Incontournable en sciences aujourd’hui
- Révolution IA, machine learning, data sciences...

La science aujourd’hui c’est...

- de plus en plus de données et…
- de plus en plus de calculs

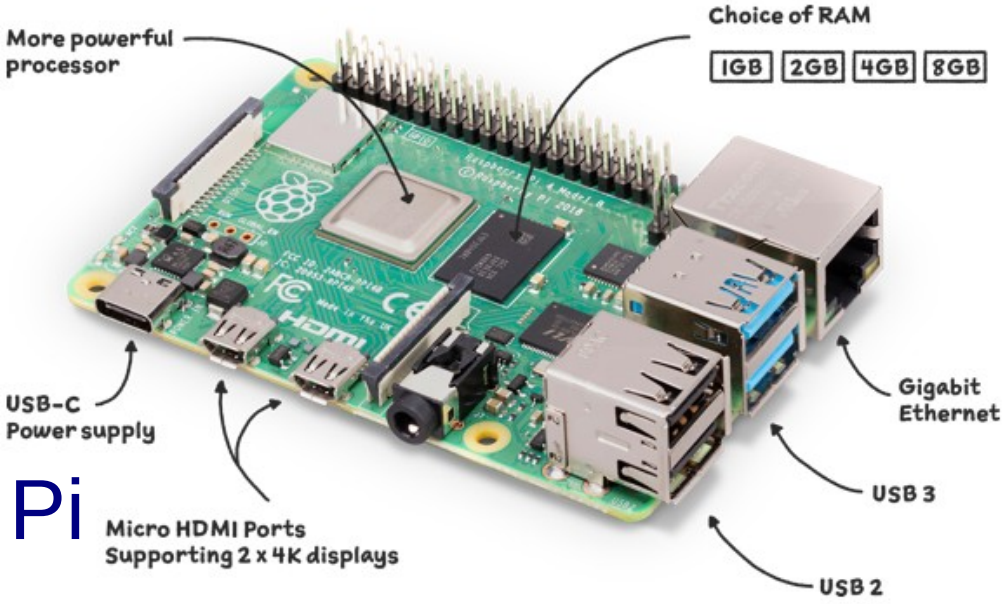
Exemples

- Fractales (démo)
- Météo (meteoblue)
- IA et machine learning en chimie

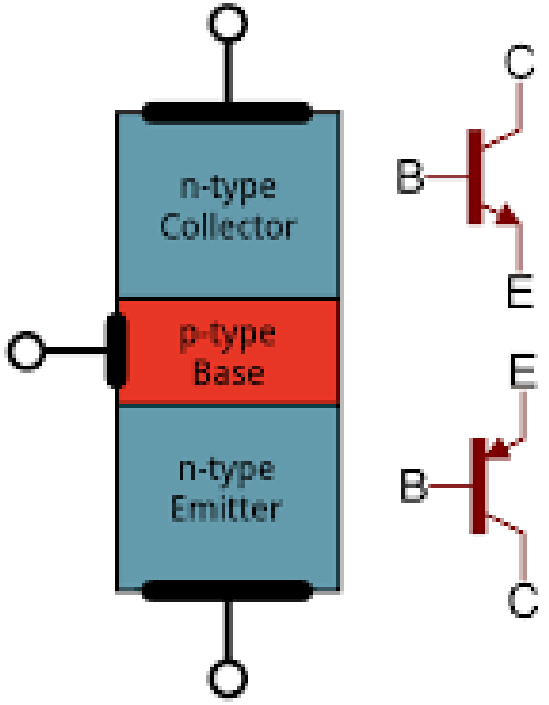
L’ordinateur calcule vite, très vite...

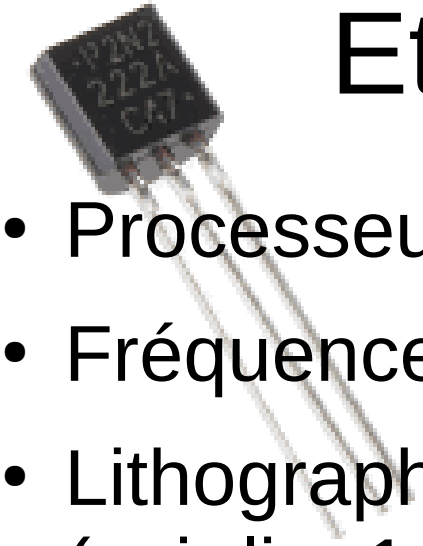
- Supercalculateur
- Un exaflop = un milliard de milliards d’opérations (en virgule flottante) par seconde !
- Exemples d’utilisation

Rappel ?



- Exemple du Raspberry Pi
- Périphériques d’entrée et de sortie
- Unité centrale et processeur



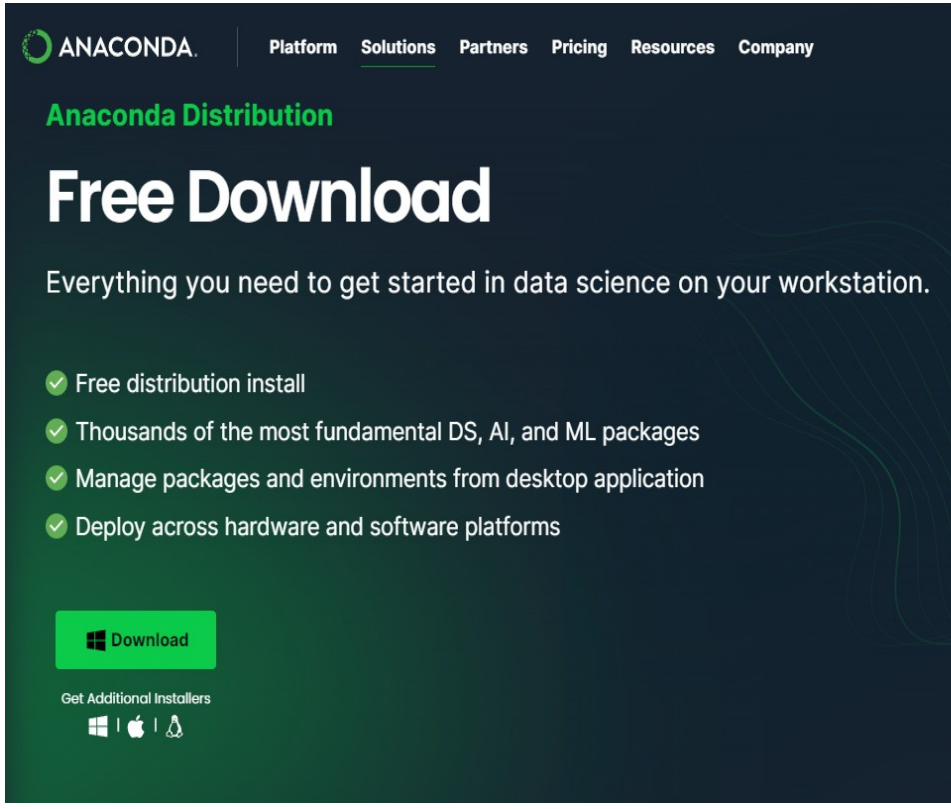


Et mon ordi ?

- Processeur
- Fréquence et nombre de coeurs
- Lithographie et nombre de transistors (voir lien1 et lien2 attention aux dates)
- De mon ordi aux supercalculateurs

Distribution Anaconda

- Installer Anaconda
- Lancer Anaconda (démo)
- Lancer Jupyter-lab (démo)
- Programmer en Python (démo)



Les cellules Jupyter-lab

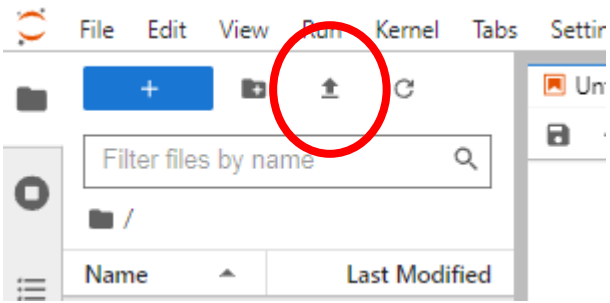
- Du code Python
- Ou du « Markdown »
- Mais aussi Latex et HTML/CSS

Interface

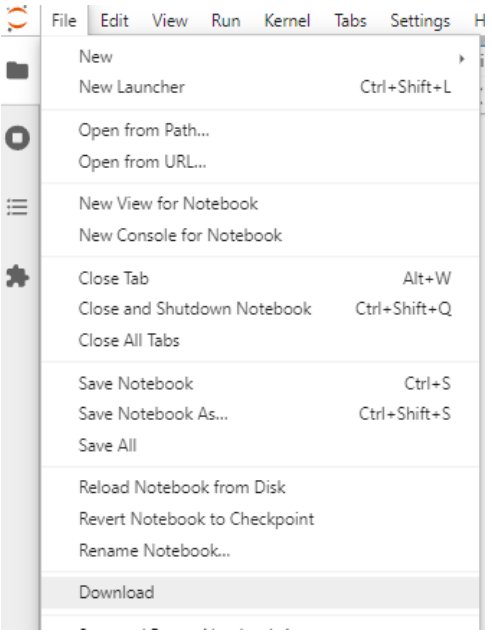
- Python à travers un page web
- Mais en local (le navigateur ne va pas chercher la page web sur un serveur distant)

Upload and download

Upload « ouvrir » (ou glisser déposer)



Download « enregistrer »



C’est parti !

- On va pouvoir parler à la « machine » pour lui demander de faire des choses
- En utilisant un langage : Python
- En respectant des règles

shift+Entrée

- Python ne cherche pas à vous comprendre tant que vous ne lui dites pas essaye de me comprendre en validant le code écrit dans la cellule par *shift+Entrée*
- Démo

Input et output

- Si Python comprend ce que vous avez écrit (input) c’est-à-dire qu’il n’y a pas d’erreur, il affiche éventuellement un résultat (output)
- Démo sans erreur et avec erreur
- Python ne tolère aucune erreur de syntaxe

Les règles et la pratique

- Connaître la syntaxe est indispensable et ce d’autant plus que Python ne tolère aucune erreur
- Mais ça ne suffit pas (grammaire anglaise/ parler anglais) il faut pratiquer

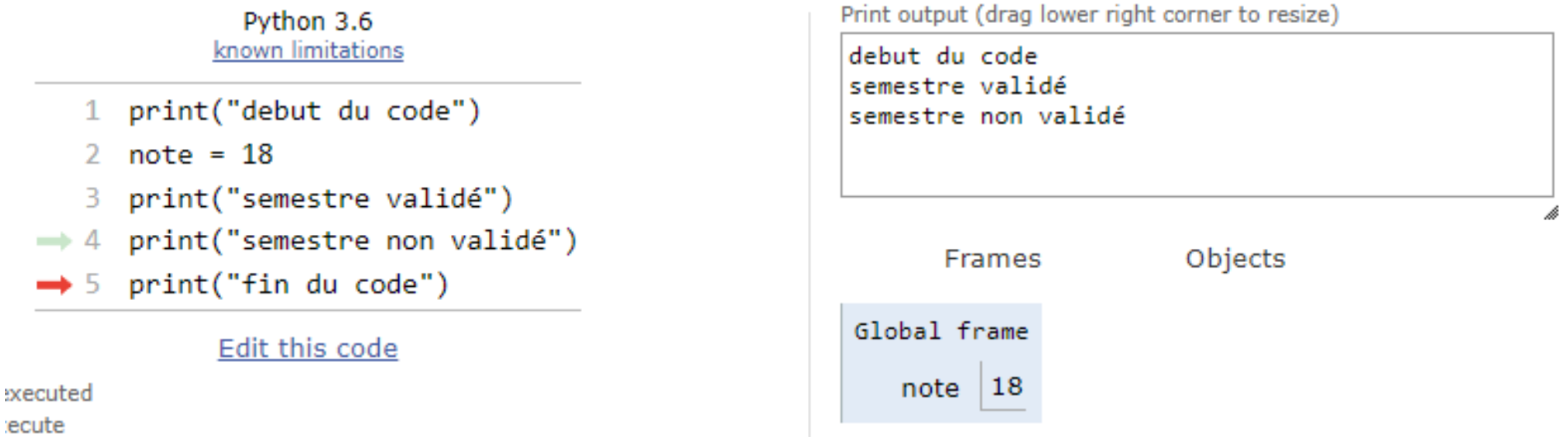
Pratiquer

- Lire du « bon code », le comprendre
- Modifier du code
- Écrire du code en commençant par quelques lignes et en augmentant le nombre de lignes progressivement

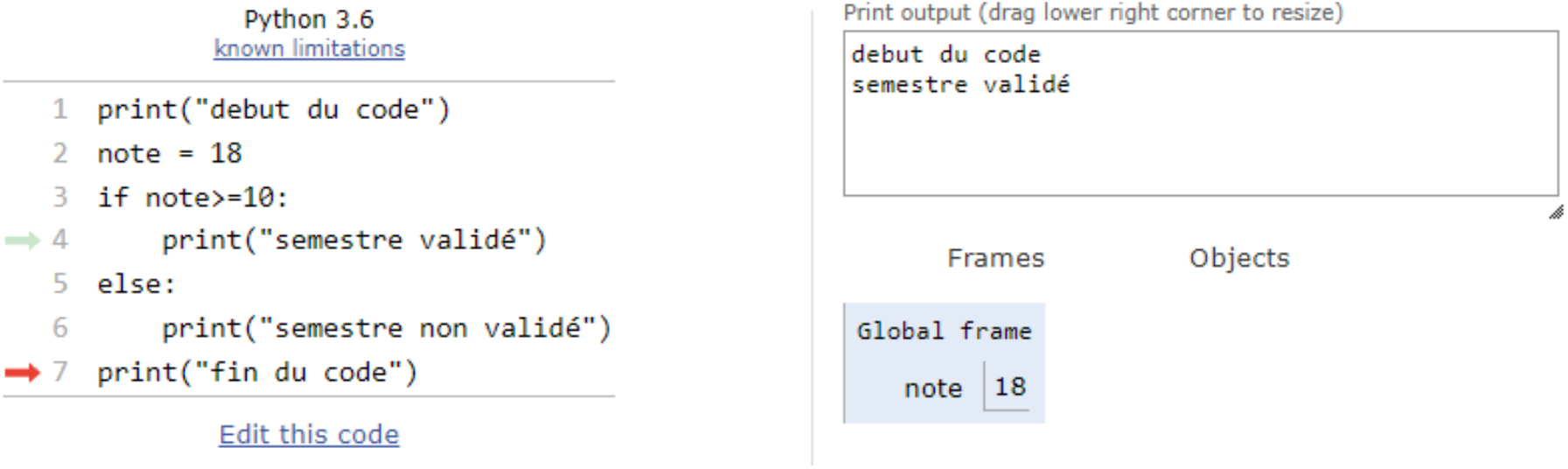
Instructions et flux d’exécution

- Pour résoudre un problème, on écrit donc des lignes de code, une suite d’instructions, un programme
- Les instructions sont interprétées (*shift+Entrée*) les unes après les autres dans l’ordre où elles ont été écrites (sauf si le programme contient des instructions conditionnelles ou des instructions répétitives que nous verrons plus loin).
- Attention avec les cellules *Jupyter* ; bonne pratique : revalider tout ce qui suit

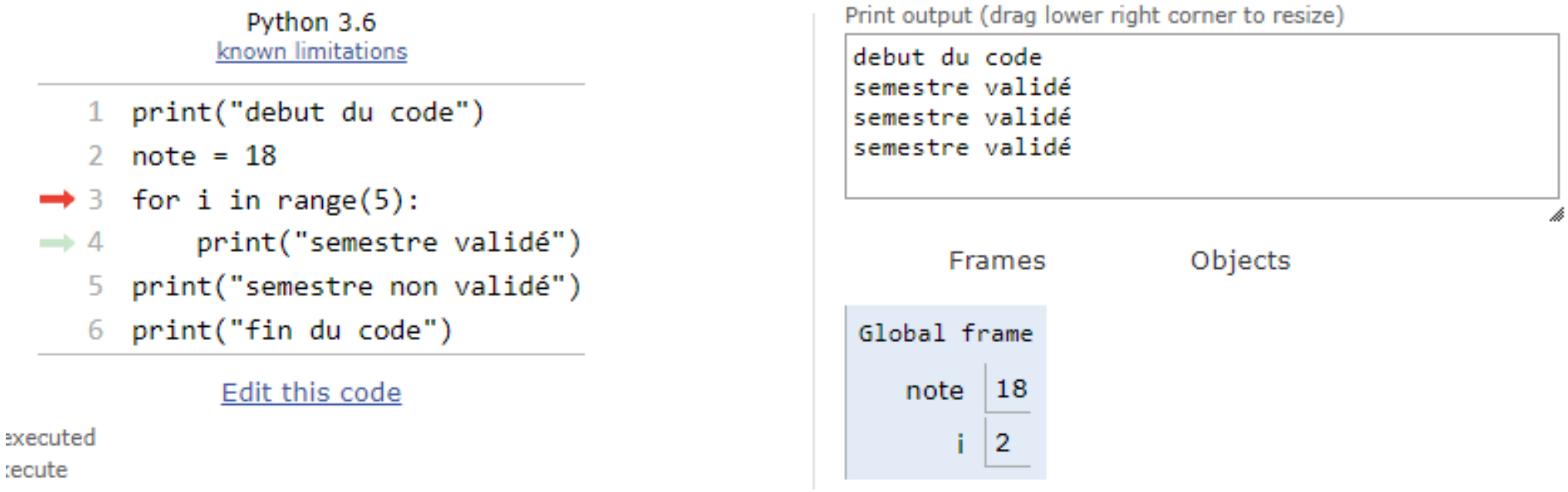
Python tutor



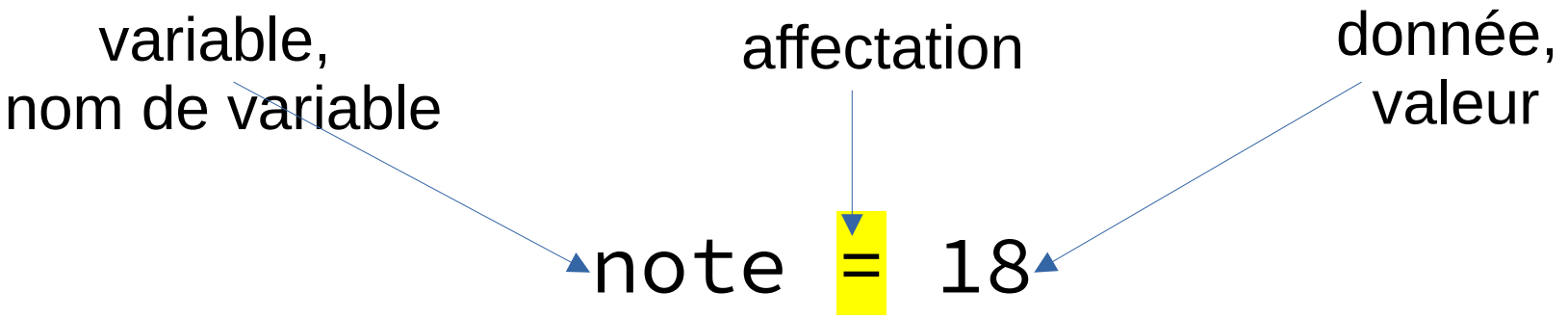
Contrôle du flux d'exécution
Instructions conditionnelles



Contrôle du flux d'exécution
Instructions répétitives ou boucles



Affectation



L'instruction d'affectation permet de stocker une valeur (dans la mémoire) et de pouvoir la retrouver grâce à un nom de variable

Variable

- Nom choisi par vous, court mais explicite qui devrait évoquer ce que la variable contient pour plus de lisibilité du code
- Mélange de chiffres et de lettres et doit commencer par une lettre
- Différence entre minuscule et majuscule
- Pas d'accent, pas de caractère spéciaux (sauf « _ »)
- mots réservés Python interdits (`if` et `for` par exemple)

Variable exemples

```
note = 18

Note = 18

x = 18

note_au_premier_CC = 18

noteAuPremierCC = 18

noteCC1 = 18
```

Réaffectation

- Une variable est associée à un emplacement dans la mémoire qui ne peut contenir qu'une « seule » donnée
- Une autre affectation concernant la même variable écrase donc la donnée précédente

Réaffectation exemples

```
note = 18
note = 10
print(note)
```

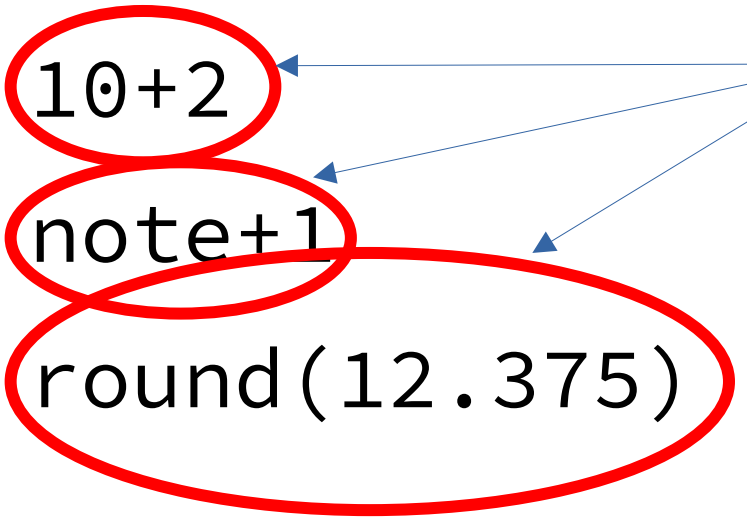
```
a = 1
b = 2
a = b
b = a
print(a,b)
```

Affectation d’une expression

- Si le terme de droite de l’affectation est une expression et non une valeur, Python évalue d’abord l’expression et affecte ensuite le résultat à la variable
- Une expression ne peut pas être stockée dans une variable, seulement son résultat

Affectation d’une expression exemples

```
note = 10+2
note = note+1
note = round(12.375)
```

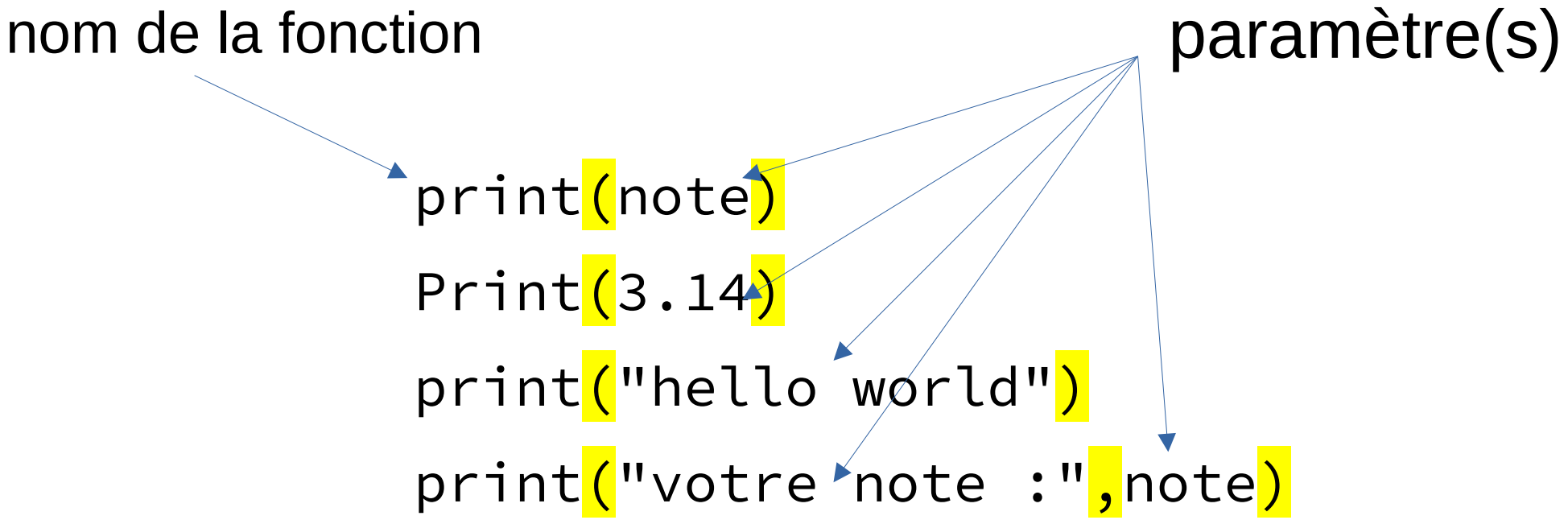


Évaluation de l’expression de droite puis affectation

Les fonctions natives

- Voir doc python
- On a déjà utilisé `print` pour afficher la valeur stockée dans une variable
- On a déjà utilisé `round` qui renvoie l'arrondi du nombre réel passé en paramètre

Nom fonction et paramètres



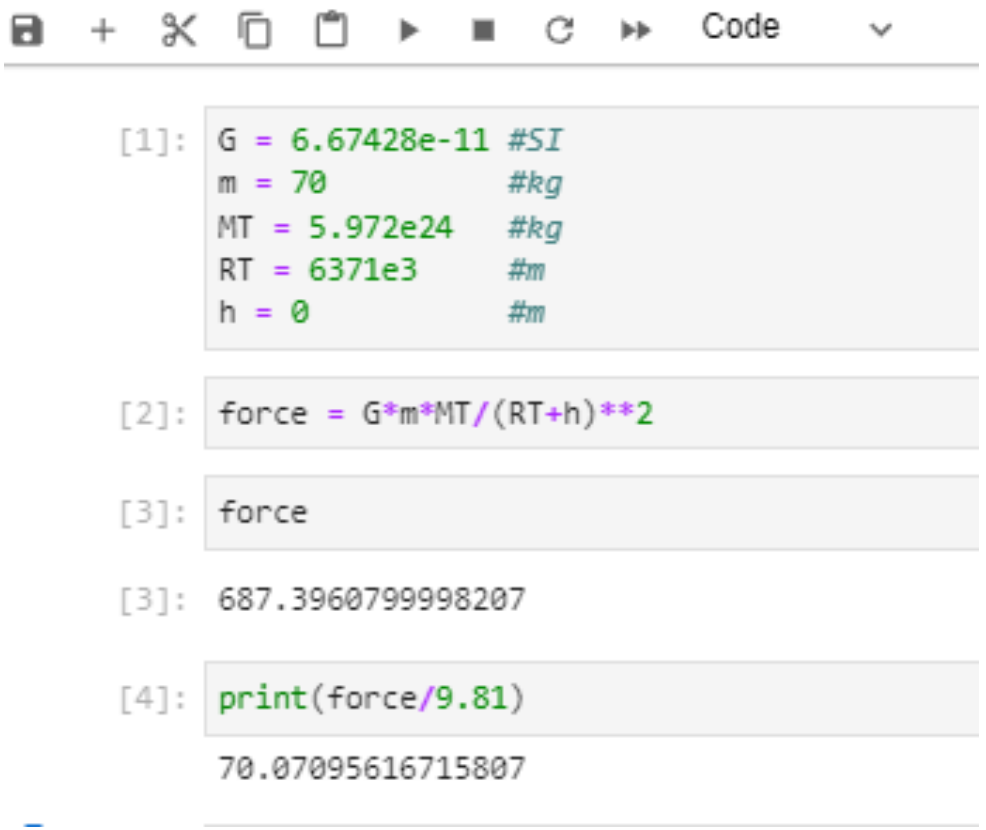
Composition de fonctions

```
note = 13.175

print(round(note))
```

Python commence par récupérer la valeur stockée dans note, puis la « passe » en paramètre de la fonction `round` qui renvoie la valeur arrondie « passée » en paramètre de la fonction `print` qui l'affiche

Créer ses propres fonctions



Créer ses propres fonctions (2)

Code

```
[1]: G = 6.67428e-11 #SI
     m = 70          #kg
     MT = 5.972e24   #kg
     RT = 6371e3     #m
     h = 0           #m
```

```
[2]: force = G*m*MT/(RT+h)**2
```

```
[3]: force
```

```
[3]: 687.3960799998207
```

```
[4]: print(force/9.81)
```

```
70.07095616715807
```

Code

```
*[1]: G = 6.67428e-11 #SI
      m = 70          #kg
      MT = 5.972e24   #kg
      RT = 6371e3     #m
      h = 4809        #m
```

```
[2]: force = G*m*MT/(RT+h)**2
```

```
[3]: force
```

```
[3]: 687.3960799998207
```

```
[4]: print(force/9.81)
```

```
70.07095616715807
```

Créer ses propres fonctions (3)

[1]:
```
def force(m,h):
    G = 6.67428e-11 #SI
    MT = 5.972e24   #kg
    RT = 6371e3     #m
    res = G*m*MT/(RT+h)**2
    return res
```

[2]:
```
force(70,0)
```

[2]:
```
687.3960799998207
```

[3]:
```
force(70,4809)
```

[3]:
```
686.3595241433683
```

Créer ses propres fonctions (4)

[6]:
```
masse = 70
alti = 0
print("une personne de",masse,"kg à une altitude de",alti,"m subit une force de",round(force(m,h)),"N")
```

```
une personne de 70 kg à une altitude de 0 m subit une force de 687 N
```

- La fonction `Force` peut maintenant être utilisée comme n'importe quelle autre fonction de Python
- Vous avez en quelque sorte « appris » à Python comment calculer la force subie par une masse m à une altitude h !
- Et vous pouvez même utiliser cette fonction pour écrire d'autres fonctions !

Modules et bibliothèques

- Il existe une multitude de fonctions écrites par *la communauté Python* que vous pouvez ré-utiliser dans vos programmes
- Bibliothèque standard
- Librairies incontournables *numpy*, *matplotlib*…
- https://pypi.org/