Programmation impérative en Python

Cours 1. Variables, fonctions et conditions

UNIVERSITÉ
CÔTE D'AZUR

Olivier Baldellon

Courriel : prénom.nom@univ-cotedazur.fr

Page professionnelle : http://deptinfo.unice.fr/~obaldellon/

Licence 1 — Faculté des sciences de Nice — Université Côte d'Azur

Sommaire

Avant de me contacter

- La réponse est-elle sur moodle ?
- sur `http://deptinfo.unice.fr/~obaldellon/python` ?
- Puis-je attendre la fin d'un cours en amphi ?

Écrire à l'enseignant

- Sur mon email `@univ-cotedazur.fr` (surtout pas sur moodle)
- avec votre adresse étudiante `@etu.univ-cotedazur.fr`
- Objet : clair et précis
- Rappel du nom du cours, de votre groupe
- Rappel de votre nom (signature suffisante)

Exemple

```
Objet : TP Python annulé à cause des grèves ?

Bonjour Monsieur,

Je suis étudiant du groupe A2 du cours de Python. Le TP
du mercredi 29 juillet à 10h est-il annulé à cause des
grèves ?

Cordialement,

Nicolas Bourbaki
```

CM, TD & TP

- 9 séances de cours magistral (Amphithéâtre M).
- 9 séances de 2h de TD
- 9 séances de 2h de TP

Évaluation

- un partiel en cours de semestre.
- un examen terminal à la fin du semestre
- une note de contrôle continue (quizz sur Moodle, projets, etc)

En plus de vos notes manuscrites, vous trouverez sur mon site web :

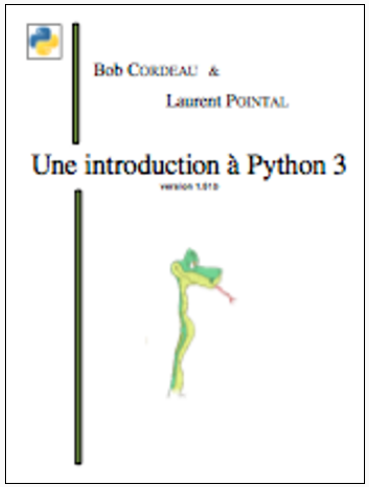
- Transparents des cours magistraux (avec ou sans animations).
  - Version avec animations pour relire et retravailler le cours chez soi.
  - Version sans animations pour retrouver rapidement une information.
- Sujets et corrigés des derniers exercices de TP/TD.
  - pour avoir les corrections des premiers exercices : venez en TD/TP !

Quelques références pour ce cours

- La documentation officielle Python : `http://docs.python.org/py3k`

- Livre gratuit en ligne

- Polycopié IUT Orsay



- De très nombreuses autres références en ligne ou à la BU

Le livre du cours (ou presque)

Ce cours a été initié par un collègue, Jean-Paul Roy, aujourd'hui à la retraite. Il a écrit un livre correspondant à ce cours

- **Python : Apprentissage actif**

Très bon livre pour approfondir le cours
en allant plus loin.

- Disponible dans votre bibliothèque universitaire*
- Disponible sur commande chez votre libraire (commander ici : 28€)
  - Empruntez-le à la BU pour vous faire une idée

(*) dans la limite des stocks disponibles

Algorithmique

- Comment résoudre un problème ?
- Branche des mathématiques (feuilles blanches et crayon)
- Ce problème peut ensuite être résolu par :
  - Un humain : chercher un mot dans le dictionnaire, poser une addition
  - Une machine : modifier une image, décider de votre orientation (parcoursup)

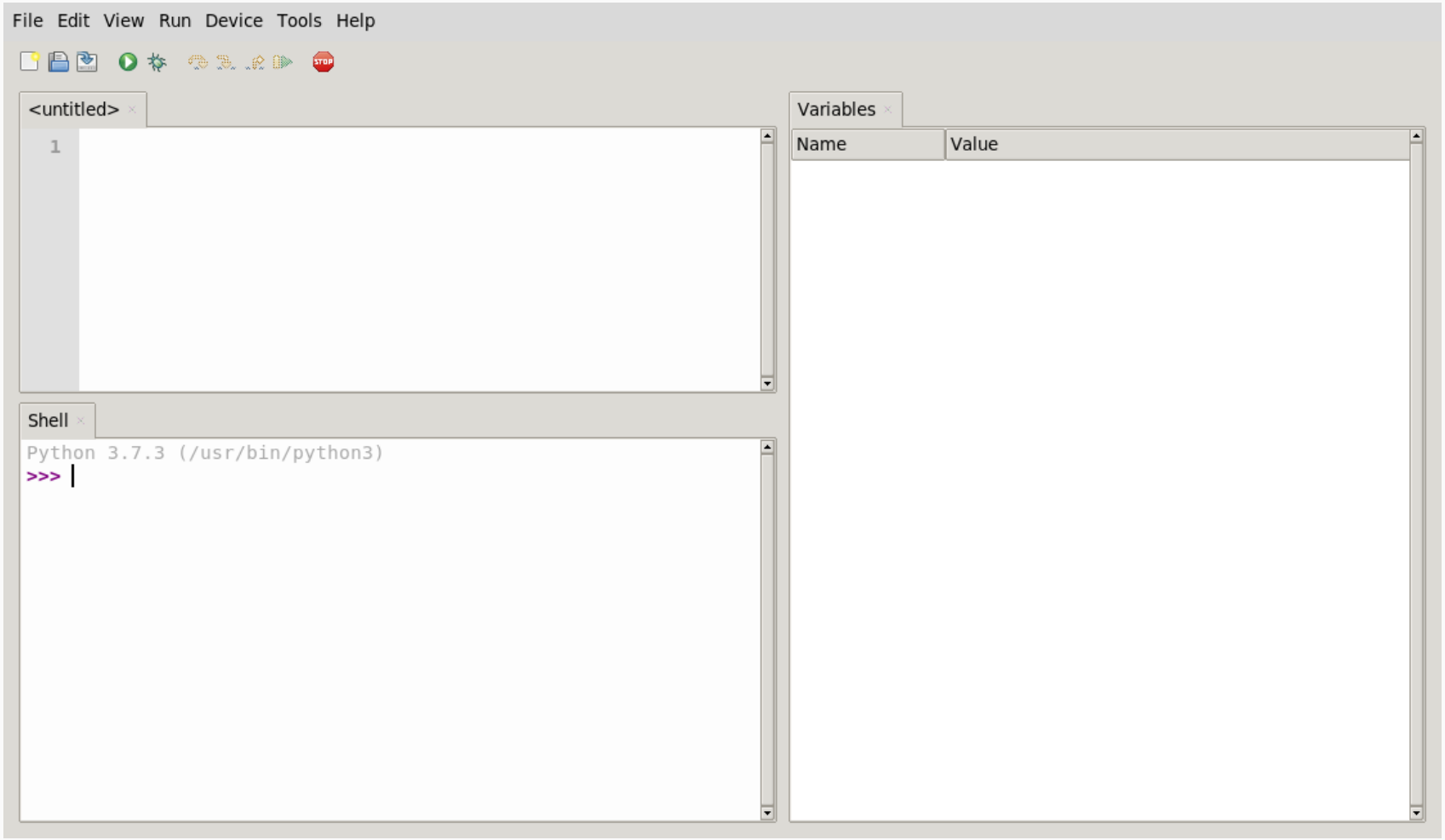
Programmation

- Donner des consignes (par exemple un algorithme) à une machine
- On utilise une language artificiel (C, **Python**, OCaml, Java, etc)
- Tout ce que fait un ordinateur est décrit sous forme de texte.
  - Les fichiers contenant ces textes s'appelle le code source
- Exemples de tâche : lire une vidéo, faire un calcul, modifier une image

C'est un cours de programmation avec Python version 3.

- Créé par le Néerlandais Guido van Rossum en **1989**.
- **Langage de haut niveau** :
  - bas niveau : proche du fonctionnement de la machine
  - haut niveau : proche du raisonnement humain
- **Langage multi-paradigmes** : impératif, fonctionnel, orienté objets.
- **Nombreuses bibliothèques**.
- **Libre** : code source disponible et modifiable, gratuit.
- **Attention** Python 2 est un **autre langage**. Très proche, certes.

À installer au plus vite sur votre ordinateur via le site `https://thonny.org`



Sommaire

Python a une console (ou shell, ou toplevel) avec laquelle on peut interagir. On peut lui soumettre un calcul comme à une calculatrice.

SHELL
```
>>> 1+1
2
>>> 123//10
12
>>> 2**10
1024
```

- Une opération mal utilisée peut provoquer une erreur.

SHELL
```
>>> 5//0 # Bouh, la vilaine division par zéro
Traceback (most recent call last):
 File "<console>", line 1, in <module>
ZeroDivisionError: integer division or modulo by zero
```

- Le code après # est un commentaire, non pris en compte par Python.
- Lisez-bien les messages d'erreurs ! Il sont souvent assez clairs.

Opérations de base sur les entiers :

- Les opérations classiques : `+` `-` `*`
- Le quotient et le reste de la division euclidienne `//` et `%`
- La division décimale `/`
- `a**b` calcule la puissance a^b

En mathématique, il y a deux opérations de divisions :

- La division décimale, 11÷2=5,5
- La division euclidienne (`//` et `%`), 11 divisé par 2 donne 5 reste 1

On définit la division euclidienne de `a` par `b` avec `a` et `b` entier et `b`$\neq 0$:

- `a//b` est le quotient et `a%b` est le reste (a = quotient × b + reste)
- `a == (a//b) * b + (a%b)`
- `123=(123//10)*10 + (123%10) = 12*10 + 3`

Application du modulo : à connaître par cœur !

- `a%b` se lit a modulo `b`
- `a` est un multiple de `b` si et seulement si `a%b=0`.
- en particulier, `n` est pair si et seulement si `n%2=0`

Problème 1
Il est 15h43, combien de minutes se sont-elles écoulées depuis minuit ?

```shell
>>> 15 * 60 + 43
943
```

15 heures et 43 minutes : 943 minutes

Problème 2
Sachant que 1024 minutes se sont écoulées depuis minuit, le cours de programmation impérative est-il terminé ?

```shell
>>> 1024//60
17
>>> 1024%60
4
```

1024 minutes = 17 heures et 4 minutes

- Ordre de priorité des opérateurs.

moins prioritaire	plus prioritaire	très prioritaire
`+ -`	`* // % /`	`**`

- En cas de doute, on peut utiliser des parenthèses inutiles.

SHELL
```
>>> 5 - 8 + 4 * 2 ** 3 # Attention à la priorité !
29
>>> (5 - 8) + (4 * (2 ** 3))
29
```

- Remarque : associativité à gauche pour les opérations de même priorité.

SHELL
```
>>> 1-2+5
4
>>> (1-2)+5
4
>>> 1-(2+5)
-6
```

- La taille des entiers n'est limitée que par la mémoire de la machine.

SHELL
```
>>> 87412192161147838437159141 ** 10
260447454985660585245180084757921014509252146181223003455270
044550605023694309556482234857745408080127776885578607664767
325495386096105286268494775055260671252317663749619931275002
342815836733596266389781703659821356427940431697254607426485
624871372306773584664397463801
```

- On dit (abusivement) que le calcul entier a une précision infinie ou que le calcul entier est exact.

- Cette propriété est intéressante pour les problèmes de cryptologie où on manipule de grands nombres entiers.

- Ne marche pas avec les nombres avec virgule (flottant)

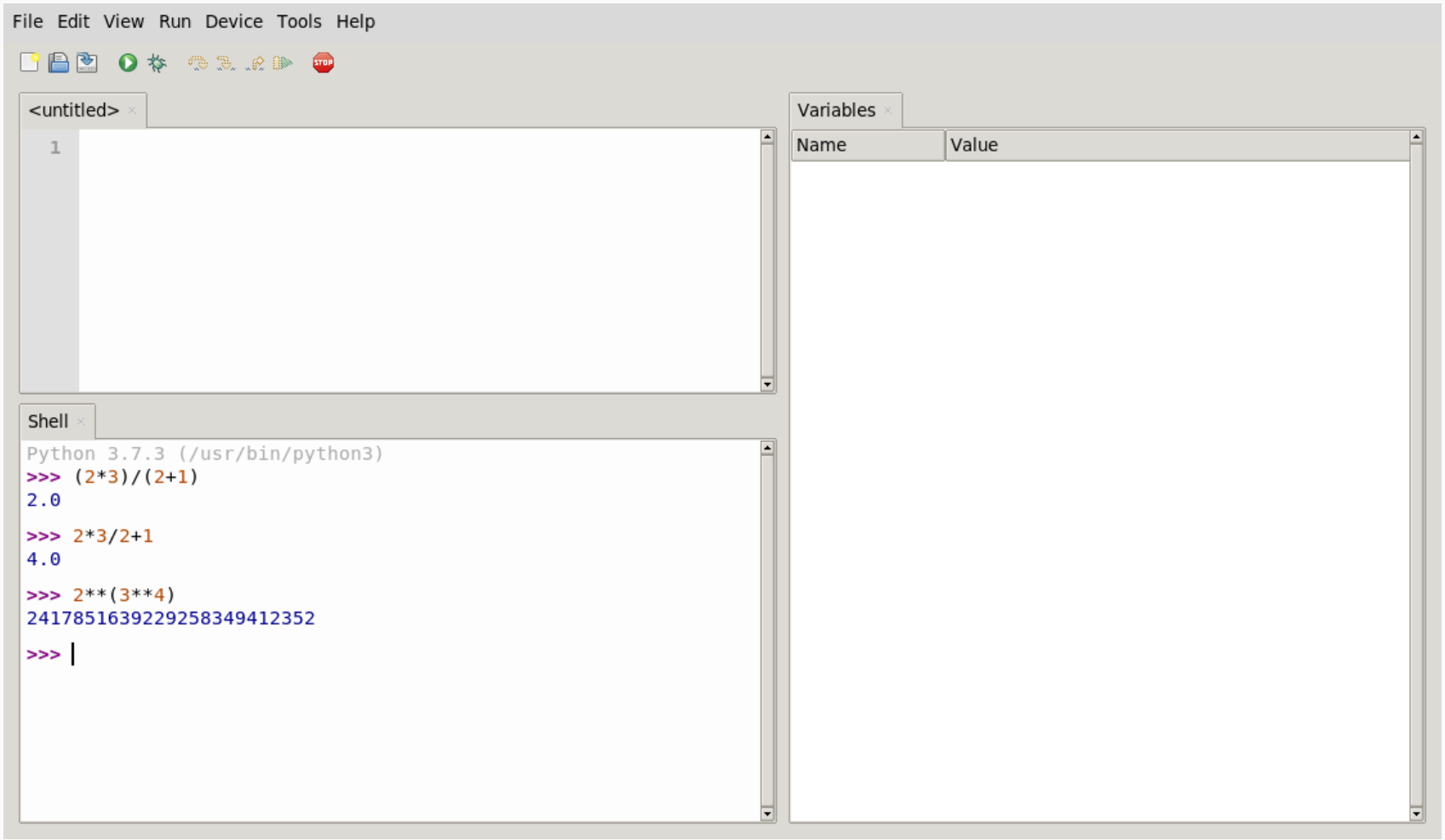
SHELL
```
>>> 87412192161147838437159141.9 ** 10
2.6044745498566053e+259
```

- Ce qui signifie $2,6 \times 10^{259}$

Essayez de répondre aux questions suivantes pour voir si vous avez compris. La réponse est donnée afin que vous puissiez vérifier tout seul.

- Calculer $\frac{2\times 3}{2+1}$ Réponse : `2.0` (et non `2`)
- Calculer $2\times\frac{3}{2}+1$ Réponse : `4.0`
- Calculer $2^{(3^4)}$ Réponse : `241785163922925834941235 2`

- On se place dans la fenêtre en bas à gauche Shell
- On écrit le calcul… puis on appuie sur la touche Entrée ↵



Sommaire

- Une variable est une boîte qui contient une valeur.

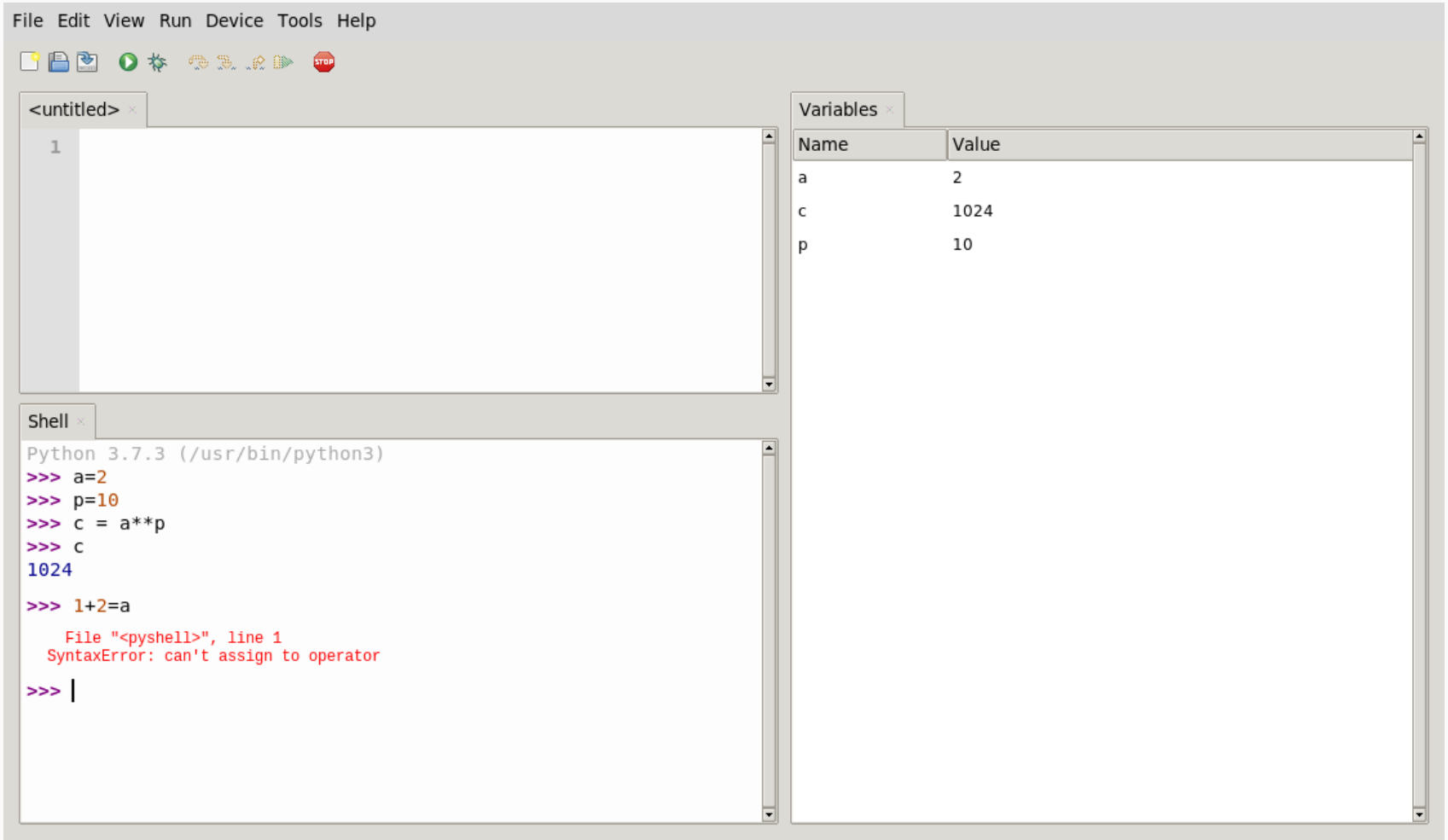
SHELL
```
>>> a = 2 # lire : a prend la valeur 2
>>> p = 10 # p prend la valeur 10
>>> c = a ** p # c prend pour valeur celle de a^p
>>> c
1024
```

- Ce symbole = n'est pas l'égalité mathématique. C'est l'instruction d'affectation. Il faut écrire le nom de la variable affectée à gauche.

SHELL
```
>>> 1+2 = a
  File "<console>", line 1
  1+2 = a
  ^
SyntaxError: cannot assign to
operator
```

SHELL
```
>>> a=1+2
>>> a
3
```

- Si nécessaire on ouvre l'onglet Variables (menu View)
- On continue à travailler dans le Shell
- mais on peut observer la mémoire (la valeur des variables) à droite



- Il ne faut pas confondre les instructions et les expressions. Une instruction est exécutée. Une expression est calculée.
  Exemple : a vaut 2 et b vaut 3.

SHELL
```
>>> a*b    # expression (retourne un résultat)
6
>>> c=a+b  # Instruction (modifie c sans résultat)
>>> c      # expression (avec résultat)
5
```

- Une variable peut changer de valeur.

SHELL
```
>>> a=2
>>> b=a    # Le résultat de a est donné à b
>>> a=a+1  # Le résultat de a+1 est donné à a
>>> b
2
>>> a
3
```

On souhaite échanger les valeurs de deux variables : a↔b. Par exemple si « a vaut 5 » et « b vaut 4 », on souhaite avoir : « a vaut 4 » et « b vaut 5 ».

Méthode intuitive et FAUSSE !

SHELL
```
>>> a=2 ; b=3 # a:2 et b:3
>>> a=b       # a:3 et b:3
>>> b=a       # a:3 et b:3 Cela ne marche pas !
```

Il faut une variable temporaire pour ne pas perdre la valeur initiale de a.

SHELL
```
>>> a=2 ; b=3 # a:2 et b:3
>>> temp=a    # a:2 et b:3 et temp:2
>>> a=b       # a:3 et b:3 et temp:2
>>> b=temp    # a:3 et b:2 et temp:3
```

- Le signe = correspond à l'affectation.
- Le signe == correspond à l'égalité mathématique.

SHELL
```
>>> a=2  # instruction
>>> a==4 # expression
False
>>> a==2 # expression
True
>>> True == False
False
```

Les valeurs True et False s'appellent des booléens (George Boole, Royaume Unie, 1815-1864)

Il existe d'autres opérateurs de comparaison : <, >, <=, >= et !=.

SHELL
```
>>> a<2
False
>>> a>=2 # a ≥ 2
True
>>> a!=2 #  a ≠ 2
False
```

SHELL
```
>>> a>0
True
>>> a+1<=4*a  # a+1 ≤ 4a
True
>>> (a+1>3)==False # F = F
True
```

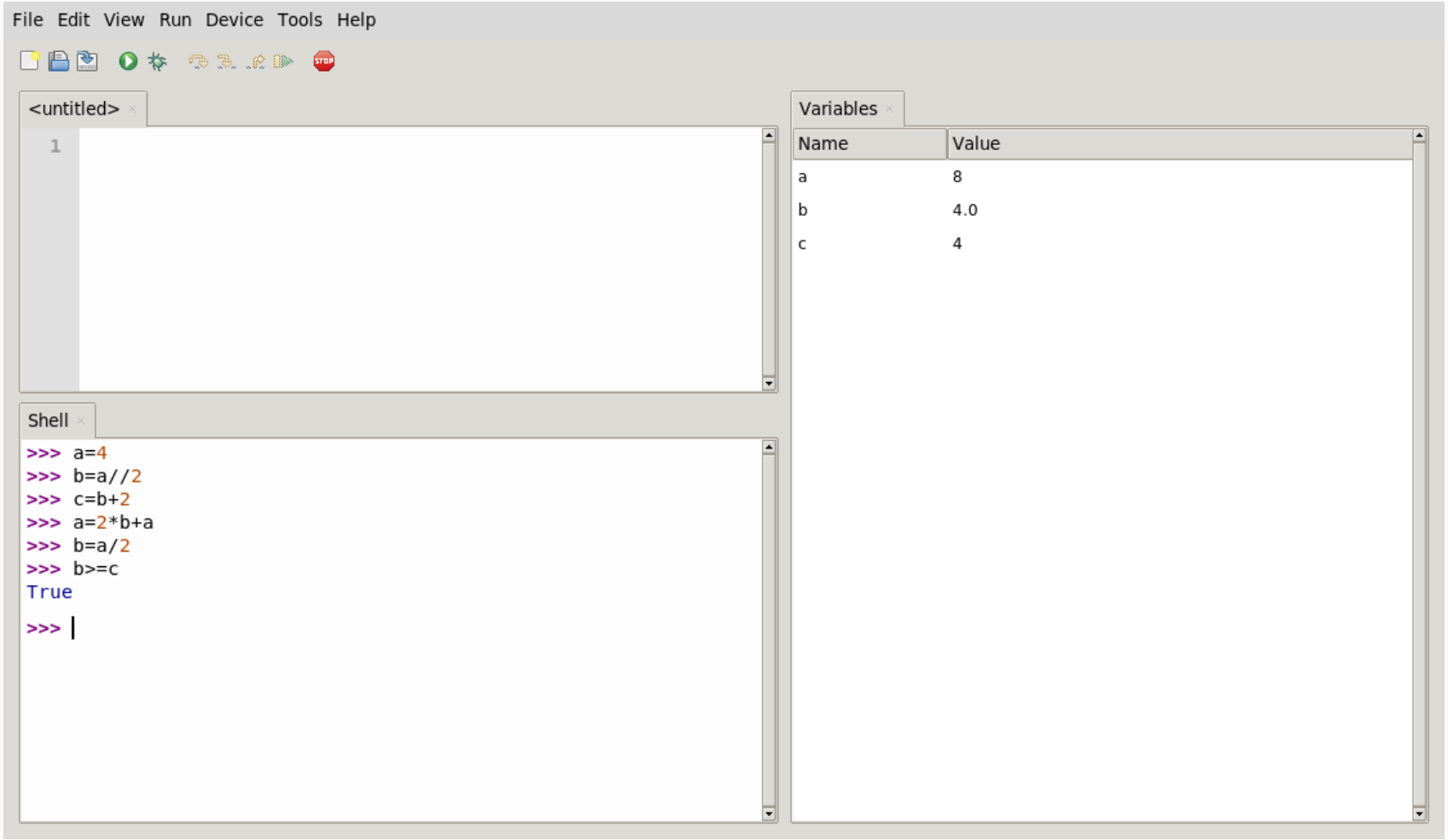
Que fait le code suivant ?

SCRIPT

```
a=4
b=a//2
c=b+2
a=2*b+a
b=a/2
b>=c
```

- Avec un papier et un crayon, décrivez le contenu et l'évolution de la mémoire étape par étape.
- Essayer avec Thonny, voir si vous aviez raison.

Voilà ce que vous êtes censé obtenir :



Évidemment, c'est à vous de l'exécuter pour voir l'évolution de la mémoire étape par étape.

Sommaire

- La fonction `print` permet d'afficher une suite d'expressions.

SHELL
```
>>> a = 2
>>> print('Le carré de', a, 'vaut', a*a, "et 5.")
Le carré de 2 vaut 4 et 5.
```

- L'appel de `print` ne produit aucun résultat.

SHELL
```
>>> print(5) == None
5
True
```

La commande précédente affiche 5, puis fait le test d'égalité.

- `None` est une valeur spéciale, qui signifie « rien ».

- `'bonjour !'` est une chaîne de caractères
- une chaîne de caractère est un texte entouré de guillemets simples.
- On peut sauvegarder une chaîne de caractères dans une variable.

SHELL
```
>>> a='bonjour !'
>>> a
'bonjour !'
>>> print('a contient :', a)
a contient : bonjour !
```

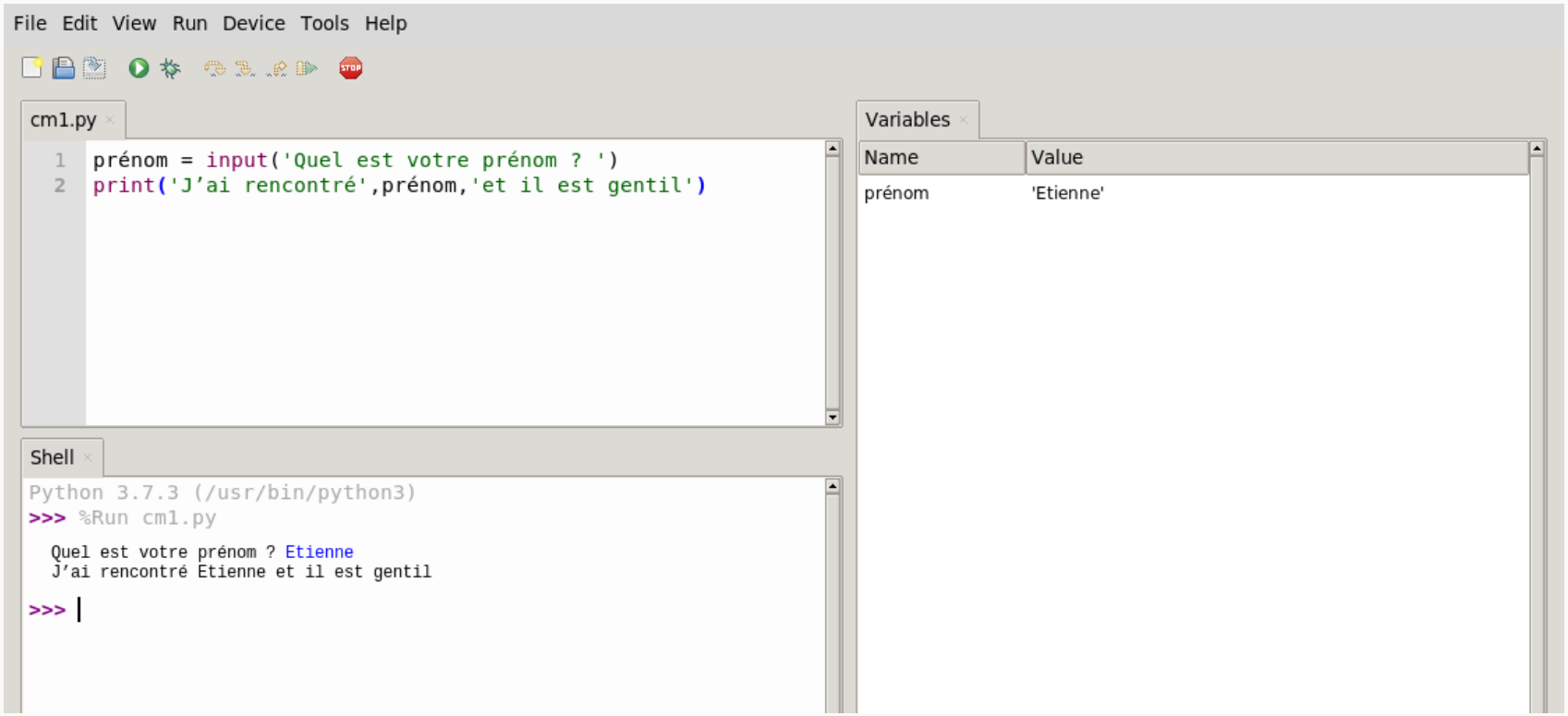
La fonction `input(message)` affiche message puis demande à l'utilisateur d'entrer une chaîne de caractères.

SCRIPT
```
prénom = input('Quel est votre prénom ? ')
print('J'ai rencontré',prénom,'et il est gentil')
```

SCRIPT
```
Quel est votre prénom ?  Je m'appelle Olivier
J'ai rencontré Je m'appelle Olivier et il est gentil
```

- Il est laborieux d'exécuter une à une les commandes dans le shell
  - et si l'on se trompe il faut tout recommencer !
- Pour être plus efficace on va sauvegarder les commandes dans un fichier.
- un tel fichier est appelé script et son nom se termine par `.py`

- On se place dans la fenêtre en haut à gauche.
  - Pour donner un nom au fichier script on appuie sur Ctrl + S
- On rédige notre script
  - L'étoile à côté du nom `cm1.py*` indique qu'il faut sauvegarder
- On sauvegarde Ctrl + S (l'* disparaît) puis on exécute F5
  - Puis on recommence : ❶ on modifie le script ❷ Ctrl + S ❸ F5



Les deux raccourcis les plus importants

- Ctrl + S : sauvegarder
- F5 : Exécuter le script

Mode Normal

- Ctrl + N : crée un nouveau script
- Ctrl + Z : annuler (si vous avez supprimé du code par accident)
- Ctrl + C : interrompt l'exécution (en cas de boucle infinie : cours 2)
- Ctrl + F2 : Relancer Python en vidant la mémoire

Mode Debug

- Ctrl + F5 : lancer le débuggage détaillé (ou ⇧ + F5 : débug. rapide)
- F7 : exécution pas à pas (si débuggage détaillé)
- F7 : exécution ligne par ligne (si débuggage rapide)
- F8 : exécuter le script jusqu'à la fin
- Ctrl + F8 : exécuter le script jusqu'au curseur

Créer un script `monscript.py` contenant les instructions suivantes

SCRIPT

```
a=4
b=a//2
c=b+2
print('c=',c)
a=2*b+a
b=a/2
print(b>=c)
```

- Exécutez-le
- Essayez les différents raccourcis clavier de la page précédente pour bien comprendre leurs utilités.

Sommaire

L'instruction conditionnelle `if` permet d'exécuter une instruction seulement si une certaine condition est vérifiée.

SCRIPT
```
a = -2
if a > 0:
    print(a, 'est positif.') # Exécuté si a > 0
else:
    print(a, 'est négatif.') # Exécuté sinon
```

SHELL
```
-2 est négatif.
```

- L'espace en début de ligne permet d'indiquer que l'on est dans le `if`
- Il s'agit de l'indentation qui s'obtient avec la touche tabulation ⇥

SCRIPT
```
a = -2
if a > 0:
print(a,'est positif') # L'indentation est obligatoire !
```

SHELL
```
Traceback (most recent call last):
 File "<console>", line 1, in <module>
 File "./bug.py", line 3
 print(a,'est positif') # L'indentation est obligatoire !
 ^
IndentationError: expected an indented block
```

- On peut faire un `if` dans un autre `if`.

SCRIPT
```
a = 0
if a > 0:
    print('positif')
else:
    if a < 0:
        print('négatif') # deux tabulations !
    else:
        print('zéro')
```

SHELL
```
zéro
```

- `else` + `if` peut se simplifier en `elif`

SCRIPT
```
a = 0
if a > 0:
    print('positif')
elif a < 0:
    print('négatif')
else:
    print('zéro')
```

SHELL
```
zéro
```

- on peut utiliser le `if`, seul.
- on peut utiliser le `if` et le `else`.
- on peut utiliser le `if`, un ou plusieurs `elif` et le `else`.

SCRIPT

```
bloblo          # exécuté dans tous les cas
bloblo
if condition 1:
    blabla      # exécuté si la condition 1 est vraie
    blabla
elif condition 2:
    bleble      # exécuté si la condition 1 est fausse
    bleble      # et la condition 2 est vraie
elif condition 3:
    blublu      # exécuté si les conditions 1 et 2 sont fausses
    blublu      # et la condition 3 est vraie
else:
    blibli      # exécuté si les trois conditions sont fausses
    blibli
blybly          # exécuté dans tous les cas
blybly          # car il n'y a plus d'indentations
```

- Il n'y a jamais de conditions après le `else` !

Il y a trois opérateurs booléans : négation ,« et logique » , « ou logique »

- La négation s'écrit `not`
- `p and q` est vrai ⇔ p et q sont tous les deux vrais.
- `p or q` est faux ⇔ p et q sont tous les deux faux.

p	q	p and q	p or q
True	True	True	True
True	False	False	True
False	True	False	True
False	False	False	False

SHELL

```
>>> not True
False
>>> (3>1) or (6>2)  # True or True
True
>>> True and not (1+1==2)  # True and False
False
```

Attention : le « ou logique » n'a pas le même sens qu'en français :

Mange ta soupe ou tu t'en prendras une !

- Lors d'un calcul booléen, les deux termes ne sont pas forcément calculés.

On parle d'évaluation paresseuse.

SHELL
```
>>> x==3
Traceback (most recent call last):
  File "<console>", line 1, in <module>
NameError: name 'x' is not defined
>>> (1>0) or (x==3)
True
```

- `(x==3)` n'est pas évalué car « `True or` … » est toujours vrai.
- En pratique, on peut faire la même chose en mathématique.

$$0 \times \int_{log(2)}^{7\pi+3} \frac{3e^{4x\pi}}{\sqrt{13} \cdot cos(18)} \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{n^2} dx = ?$$

Écrire un script :

- qui demande à l'utilisateur un nombre `n` avec `input`
  - `input` renvoie une chaîne que l'on peut convertir en entier avec `int`
  - en effet on a : `int('23')==23`
  - il suffit donc de faire : `n=int(input('Message'))`
- qui affiche suivant la valeur de `n` :
  - `n est pair`
  - `n est impair`
- Bien sûr, on remplacera `n` par la valeur donnée par l'utilisateur.

Exemples d'utilisation

SCRIPT
```
Donnez un nombre : 27
27 est impair
```

SCRIPT
```
Donnez un nombre : 12
12 est pair
```

Sommaire

- Python définit aussi les fonctions `max`, `min`, `abs`, etc.

SHELL
```
>>> min(abs(-3),10)
3
```

- Les modules (`fractions`, `math`, etc) sont des « collections de fonctions ».
- Importer un module permet d'utiliser les fonctions du module

SHELL
```
>>> import math # Documentation : help('math')
>>> math.gcd(10,12)
2
>>> math.sqrt(2)
1.4142135623730951
```

- Documenté : https://docs.python.org/fr/3/library/math.html
- Pour utiliser une fonction sans nom de module on l'importe directement.

SHELL
```
>>> from math import sqrt
>>> sqrt(25)
5.0
```

- Pour définir la fonction $f : n \mapsto 2n+1$.

SHELL
```
>>> def f(n):
...     return 2*n+1 # Attention : indentation
>>> f(3)
7
```

- Le contenu de la fonction doit être indenté (tabulation)
- le mot-clef `return` définit le résultat de la fonction.

SHELL
```
>>> f(2.5) # n n'est pas forcément entier
6.0
>>> f(2+2j) # j correspond au i des mathématiques
(5+4j)
>>> f('Deux') #  le type doit être cohérent
Traceback (most recent call last):
 File "<console>", line 1, in <module>
 File "<console>", line 1, in f
TypeError: can only concatenate str (not "int") to str
```

Chaque variable a un type. Parmi les différents types possibles on trouve :

- `int` (entier) : 2 ; 5 ; -3
- `float` (décimaux) : 2.0 ; -5.3 ; .3
  - `.3` et `0.3` sont identiques
  - Le séparateur décimal est un point et non une virgule !
- `str` (chaîne de caractère) : `Coucou` ; `'++12à23'`
- `bool` (booléean) : `1>3` ou `True`
- `Nonetype` (instructions) : `None` ; `print('x=',3)`

Pour connaître le type, on peut utiliser la fonction `type`

SHELL

```
>>> type(2)
<class 'int'>
>>> type(print('Vive le prof !'))
Vive le prof !
<class 'NoneType'>
```

SCRIPT
```
def absolue(n):
⟶ if n>=0:
⟶ ⟶ return n # 2 indentations
⟶ else:
⟶ ⟶ return -n
```

- Les indentations (touche tab) sont **indispensables !**
- Les indentations du `if` et du `def` s'ajoutent.
- Le programme s'arrête lorsqu'il rencontre un `return`.

SCRIPT
```
# Doublons les notes
def dn(x):
    if 2*x>20:
        return 20
    a=2*x
    return a
```

SHELL
```
>>> dn(4)
8
>>> dn(14)
20
```

- La dernière ligne ne sera pas exécutée si on est passé dans le `if` .

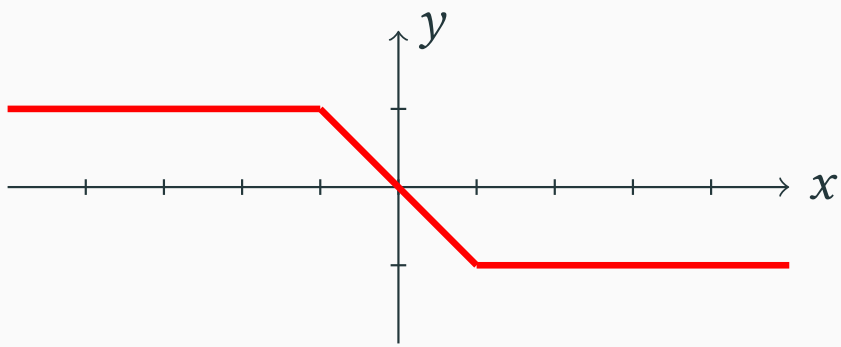
Différence entre `print` et `return`

SCRIPT
```
def f(n):
    return 2*n+1
```

SCRIPT
```
def g(n):
    print(2*n+1)
```

SHELL
```
>>> g(3)
7
>>> 1 + f(3) # f(3) est un nombre qui vaut 7
8
>>> 1 + g(3) # g(3) n'est pas un nombre
7
Traceback (most recent call last):
 File "<console>", line 1, in <module>
TypeError: unsupported operand type(s) for +: 'int' and
'NoneType'
```

- On peut faire plusieurs `print` dans une fonction.
- On peut faire seulement un `return` : c'est le résultat de la fonction.
  - On peut en faire plusieurs mais un seul sera exécuté.
  - Sans `return`, , la valeur de retour vaut `None`.



- Une fonction définie par morceaux.

SCRIPT
```
def f(x):
    if x < -1:
        return 1
    elif x <= 1:
        return -x
    else:
        return -1
```

$\Leftrightarrow$

SCRIPT
```
def f(x):
    if x < -1:
        return 1
    else :
        if x <= 1:
            return -x
        else:
            return -1
```

- Attention à bien indenter les blocs et sous-blocs

SCRIPT
```
def plus_deux(note):
    if note < 19: # Jusqu'à 18 on peut ajouter 2
        return note+2
    else:
        return 20
```

- Comment savoir si notre fonction est correcte ? Testons la !

SCRIPT
```
print(plus_deux(10))
print(plus_deux(20))
```

SHELL
```
12
20
```

- Pour l'instant aucuns soucis, mais testons avec des valeurs limites.

SCRIPT
```
print(plus_deux(10))
print(plus_deux(18.5))
print(plus_deux(20))
```

SHELL
```
12
20.5
20
```

- Pour voir d'un coup d'œil si les tests ont fonctionné :

SCRIPT
```
print(plus_deux(10)==12)
print(plus_deux(18.5)==20)
print(plus_deux(20)==20)
```

SHELL
```
True
False
True
```

SCRIPT

```
1 def plus_deux(note):
2     if note < 19: # Jusqu'à 18 on peut ajouter 2
3         return note+2
4     else:
5         return 20
6
7 assert plus_deux(10) == 12
8 assert plus_deux(18.5) == 20
9 assert plus_deux(19) == 20
```

SHELL

```
Traceback (most recent call last):
 File "<console>", line 1, in <module>
 File "./cours1.py", line 8, in <module>
 assert plus_deux(18.5) == 20
AssertionError
```

- Comment corriger ?

SCRIPT

```
1 def plus_deux(note):
2     if note <= 18: # Jusqu'à 18 compris on peut ajouter 2
3         return note+2
4     else:
5         return 20
```

- Dans l'idéal on écrit les tests avant d'écrire la fonction.
  - Permet de s'assurer que l'on sait ce que doit faire la fonction.
  - Permet de réfléchir aux cas limites et problématiques avant.

SCRIPT

```
1 def plus_deux(note):
2     if note <= 18: # Jusqu'à 18 compris on peut ajouter 2
3         return note+2
4     else:
5         return 20
6
7 assert plus_deux(10) == 12
8 assert plus_deux(18.5) == 20
9 assert plus_deux(19) == 20
```

- Lorsqu'on exécute le code :
  - Si tout est bon, rien ne s'affiche
  - Sinon, une erreur affiche le test échoué avec sa ligne.

- Ne marche qu'avec les fonctions qui retourne un résultat.
  - ne permet pas de tester lorsqu'il y a des `print`.

Sommaire

Encore un exemple de fonction

On cherche à savoir si deux entiers n'ont que 1 comme diviseur commun

SCRIPT
```
def premiers_entre_eux(p,q):
    if gcd(p,q)==1:
        return True
    else:
        return False
```

SCRIPT
```
def premiers_entre_eux(p,q):
    if gcd(p,q)==1:
        return True # Le programme se termine là
    return False # ou là
```

SCRIPT
```
def premiers_entre_eux(p,q):
    return gcd(p,q)==1
```

Mêmes résultats mais codés de façon plus ou moins élégante

- élégance ; c'est-à-dire efficacité et lisibilité

Aléatoire : générer des entiers au hasard

- On peut importer la fonction `randint` du module `random` :

SCRIPT
```
from random import randint
```

- pour $a \leq b$, `randint(a,b)` renvoie un entier aléatoire (pseudo-aléatoire) de l'intervalle $[a, b]$
- exemple : `2*randint(0,10)` renvoie un nombre pair aléatoire de $[0, 20]$
- Un fonction `jet35()` qui tire 3 ou 5 au hasard :

SCRIPT
```
def jet35():
    if randint(0,1)==0:
        return 3
    else:
        return 5
```

SHELL
```
>>> jet35()
5
>>> jet35()
3
>>> jet35()
5
>>> # Parenthèses obligatoires !
>>> jet35
<function jet35 at 0x7fdb5a569820>
```

- On prend comme convention pile↔0 et face↔1

SCRIPT

```
from random import randint

pronostic = input('Pile ou face, humain ?')
lancer = randint(0,1)

if pronostic == 'pile' and lancer == 0:
    print('Gagné !')
elif pronostic == 'face' and lancer == 1:
    print('Gagné !')
else:
    print('Perdu…')
```

- Ce code fonctionne mais est peu élégant
  - Deux fois `print('Gagné !')`
  - Tests laborieux
  - On peut faire mieux !

Mettons les valeurs `'pile'` ou `'face'` directement dans la variable `lancer`

SCRIPT

```
from random import randint

pronostic = input('Pile ou face, humain ?')

if randint(0,1) == 0:
    lancer = 'pile'
else:
    lancer = 'face'

if pronostic == lancer:
    print('Gagné !')
else:
    print('Perdu…')
```

Mettons les valeurs `'pile'` ou `'face'` directement dans la variable `lancer`

SCRIPT

```
from random import randint

# Fonction auxiliaire pour rendre le code plus lisible
def pile_ou_face():
    if randint(0,1) == 0:
        return 'pile'
    else:
        return 'face'


pronostic = input('Pile ou face, humain ?')
lancer = pile_ou_face()

if pronostic == lancer:
    print('Gagné !')
else:
    print('Perdu…')
```

Merci pour votre attention
Questions

?

Cours 1 — Variables, fonctions et conditions