



UNIVERSITÉ
CÔTE D'AZUR

Bases de l'informatique 1

Cours 0. Expressions, écriture binaire et logique

Olivier Baldellon

Courriel : `prénom.nom@univ-cotedazur.fr`

Page professionnelle : <https://upinfo.univ-cotedazur.fr/~obaldellon/>

LICENCE 1 — FACULTÉ DES SCIENCES ET INGÉNIERIE DE NICE — UNIVERSITÉ CÔTE D'AZUR

- 🍃 Partie I. À propos
- 🍃 Partie II. Les entiers en informatique
- 🍃 Partie III. Utiliser Python
- 🍃 Partie IV. Les nombres en Python
- 🍃 Partie V. Chaîne de caractères
- 🍃 Partie VI. Logique et booléens
- 🍃 Partie VII. Fonctions
- 🍃 Partie VIII. Table des matières

Avant de me contacter

- ▶ La réponse est-elle sur moodle ?
- ▶ sur <https://upinfo.univ-cotedazur.fr/~obaldellon/python?>
- ▶ sur le site de la licence info : <https://upinfo.univ-cotedazur.fr>
- ▶ 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)
- ▶ Si la question vous concerne (choix d'IP, emploi du temps, lettre de recommandation) : numéro d'étudiant !

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 (22314159)

- Écrivez des messages brefs qui vont à l'essentiel!

► CM, TD & TP

- 10 séances de cours magistral.
- 9 séances de 2h de TD (semaines de 0 à 8)
- 9 séances de 2h de TP (semaines de 1 à 9) : semaine prochaine pas de TP

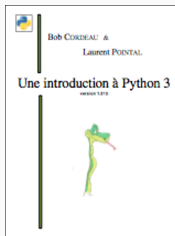
► Évaluation

- un partiel en cours de semestre $\approx 50\%$.
- un examen terminal à la fin du semestre $\approx 50\%$
- des interros surprises (peut-être... c'est une surprise)
- un projet bonus et facultatif

► 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 !

- ▶ La documentation officielle Python : <http://docs.python.org/py3k>
- ▶ Livre gratuit en ligne
- ▶ Poly. IUT Orsay
- ▶ Livre de mon prédécesseur



- ▶ De très nombreuses autres références en ligne ou à la BU
- ▶ En particulier le livre de Jean-Paul Roy (à l'origine de cette UE) est à la BU.
- ▶ La meilleure référence : c'est mon cours :)
 - ▶ Pas dans l'absolu, mais pour préparer cette UE !

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 langage artificiel (C, **Python**, OCaml, Java, Lisp, 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.

- ▶ Ce n'est pas un cours de Python !
 - ▶ c'est un cours d'introduction à l'informatique (au sens large)
 - ▶ c'est un cours d'initiation à la programmation impérative.
- ▶ La programmation impérative ? Kézaco ?
 - ▶ `while`, `if`, fonction et variable
 - ▶ Tout le reste n'est que raccourcis.
- ▶ Apprendre à programmer ce n'est pas apprendre plein d'astuces
 - ▶ fonction prédéfinie « `max(liste)` »
 - ▶ méthode « `liste.sort()` »
 - ▶ mots-clé « `x in liste` »
 - ▶ construction syntaxique « `[f(x) for x in L]` »
- ▶ Pourquoi se focaliser sur les bases :
 - ▶ Permet d'apprendre rapidement d'autres langages
 - ▶ Permet d'apprendre à résoudre des problèmes plus complexes
 - ▶ Permet de programmer plus efficacement
 - ▶ Permet de comprendre que l'informatique ce n'est pas magique... c'est juste vachement chouette !

- 🍃 Partie I. À propos
- 🍃 Partie II. Les entiers en informatique
- 🍃 Partie III. Utiliser Python
- 🍃 Partie IV. Les nombres en Python
- 🍃 Partie V. Chaîne de caractères
- 🍃 Partie VI. Logique et booléens
- 🍃 Partie VII. Fonctions
- 🍃 Partie VIII. Table des matières

► L'écriture en base 10 :

► 527

► $= 5 \times 100 + 2 \times 10 + 1$

► $= 5 \times 10^2 + 2 \times 10^1 + 7 \times 10^0$

► L'écriture en base 2 :

► 1010

► $= 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0$

► $= 1 \times 8 + 1 \times 2 = 10$

► Convertir 37 en binaire

- $37 = 2 \times 18 + 1$

- $18 = 2 \times 9 + 0$

- $9 = 2 \times 4 + 1$

- $4 = 2 \times 2 + 0$

- $2 = 2 \times 1 + 0$

- $1 = 2 \times 0 + 1$

► On s'arrête lorsque que le quotient est nul

► On lit le résultat de bas en haut : $37_{10} = 100101_2$

► Que vaut 10110_2 ?

- $1_2 = 1$

- $10_2 = 2 \times 1 + 0 = 2$

- $101_2 = 2 \times 2 + 1 = 5$

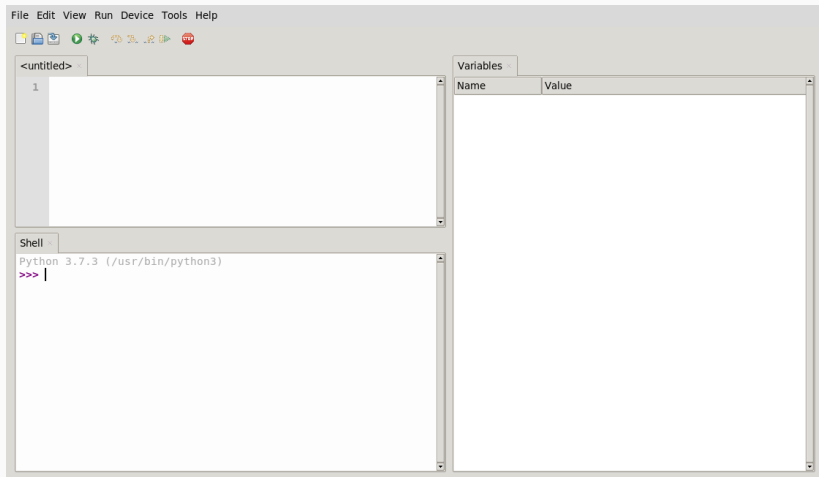
- $1011_2 = 2 \times 5 + 1 = 11$

- $10110_2 = 2 \times 11 + 0 = 22$

► On a donc $10110_2 = 22_{10}$

- 🍃 Partie I. À propos
- 🍃 Partie II. Les entiers en informatique
- 🍃 **Partie III. Utiliser Python**
- 🍃 Partie IV. Les nombres en Python
- 🍃 Partie V. Chaîne de caractères
- 🍃 Partie VI. Logique et booléens
- 🍃 Partie VII. Fonctions
- 🍃 Partie VIII. Table des matières

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



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

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

SHELL

- Une opération mal utilisée peut provoquer une **erreur**.

```
>>> 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
```

SHELL

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

En informatique, il existe de nombreux types.

- Les nombres :
 - ▶ le type entier 1987
 - ▶ le type flottant 6.55957
 - ▶ le type complexe 1+2j
- Les symboles et le texte :
 - ▶ les caractères 'a' ou 'é' ou ' '
 - ▶ les chaînes "Bonjour à toi"
- Les booléens
 - ▶ True et False
- Les collections : listes, tableau, dictionnaires

En informatique, toute valeur à un type

- 🌿 Partie I. À propos
- 🌿 Partie II. Les entiers en informatique
- 🌿 Partie III. Utiliser Python
- 🌿 **Partie IV. Les nombres en Python**
- 🌿 Partie V. Chaîne de caractères
- 🌿 Partie VI. Logique et booléans
- 🌿 Partie VII. Fonctions
- 🌿 Partie VIII. Table des matières

Opérations de base sur les entiers

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

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 ?

► Problème 2

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

- ▶ Les nombres à virgules sont représentés avec un point : 6.55957
- ▶ On parle de nombre à virgule flottante
 - ▶ ou simplement de flottant
- ▶ Pour les grands nombres et les petits on utilise la notation scientifique :

```
>>> 12345678910111213.  
1.2345678910111212e+16  
>>> 5*10. **20  
5e+20  
>>> 5/100000  
5e-05
```

SHELL

- ▶ 5×10^6 devient 5e6 ou 5e+6.

Opérations de base sur les flottant

- Les opérations classiques : + - *
- La division décimale /
- $a**b$ calcule la puissance a^b

En cas d'opération entre flottant et entier, le résultat est flottant

```
>>> 1 + 1.5  
2.5  
>>> 12/2  
6.0  
>>> 25**(0.5)  
5.0
```

SHELL

- Ordre de priorité des opérateurs.

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

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

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

SHELL

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

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

SHELL

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

```
>>> 874121921611478384371591419 ** 10
260447454985660585245180084757921014509252146181223003455270
044550605023694309556482234857745408080127776885578607664767
325495386096105286268494775055260671252317663749619931275002
342815836733596266389781703659821356427940431697254607426485
624871372306773584664397463801
```

SHELL

- ▶ Ce n'est pas le cas dans la plupart des autres langages
- ▶ Cette propriété est intéressante pour les problèmes de **cryptologie** où l'on manipule de grands nombres entiers.
- ▶ Ne marche pas avec les nombres flottants.

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

SHELL

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

- 🍃 Partie I. À propos
- 🍃 Partie II. Les entiers en informatique
- 🍃 Partie III. Utiliser Python
- 🍃 Partie IV. Les nombres en Python
- 🍃 **Partie V. Chaîne de caractères**
- 🍃 Partie VI. Logique et booléans
- 🍃 Partie VII. Fonctions
- 🍃 Partie VIII. Table des matières

- ▶ En informatique on fait traditionnellement la différence entre :
 - Un caractère (un symbole) : 'B'
 - Une chaîne de caractères (une suite de symbole) : "Baobab"
 - En anglais on parle de *string* (*of char*)
- ▶ En Python un caractère est une chaîne de longueur 1.
- ▶ Une chaîne de caractère peut être notée :
 - Avec des guillemets simples : 'Ceci est une chaîne'
 - Avec des guillemets doubles : "Ceci est une autre chaîne"
 - Les deux notations sont équivalentes

```
>>> "Salut" == 'Salut'  
True
```

SHELL

```
>>> "0+0" + '=' + 'θττ'
'0+0=θττ'
```

SHELL

- ▶ Il existe une opération sur les chaînes de caractère : la **concatenation**
 - ▶ ce n'est pas l'addition
 - ▶ cette opération est associative
 - ▶ mais elle n'est pas commutative ("olivier" != "voilier")

- ▶ On peut multiplier une chaîne par un entier

```
>>> "5" + "5" + "5"
'555'
>>> 3 * "5"
'555'
>>> 'A' + 20*'a' + 'h' + '!'*5
'Aaaaaaaaaaaaaaaaaaaaah!!!!'
```

SHELL

- 🍃 Partie I. À propos
- 🍃 Partie II. Les entiers en informatique
- 🍃 Partie III. Utiliser Python
- 🍃 Partie IV. Les nombres en Python
- 🍃 Partie V. Chaîne de caractères
- 🍃 **Partie VI. Logique et booléans**
- 🍃 Partie VII. Fonctions
- 🍃 Partie VIII. Table des matières

En comparant des valeurs entre elles on obtient des booléens.

- Pour tester l'égalité on utilise l'opérateur `==`
- Le symbole `=` correspond à l'affectation.

```
>>> 2+2==4
True
>>> "2" + "2" == "22"
True
>>> True == False
False
```

SHELL

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

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

```
>>> 1<2
True
>>> 1+1 >= 2 # 1+1 ≥ 2
True
>>> 1+1 != 2 # 1 ≠ 2
False
```

SHELL

```
>>> 2>0
True
>>> 1+1<=3 # 1+1 ≤ 3
True
>>> (1+1>3)==False # F = F
True
```

SHELL

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

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

p	q	p <code>and</code> q	p <code>or</code> q
True	True	True	True
True	False	False	True
False	True	False	True
False	False	False	False

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

SHELL

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.

```
>>> 3%0 == 0
Traceback (most recent call last):
  File "<console>", line 1, in <module>
ZeroDivisionError: integer modulo by zero
>>> (1>0) or (3%0 == 0)
True
```

SHELL

- `(3%0 == 0)` n'est pas évalué car « `True or ...` » est toujours vrai.
- En pratique, on peut faire la même chose en mathématique.

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

On peut voir le **and** et le **or** comme deux opérations.

- ▶ Commutativité : $a \text{ and } b == b \text{ and } a$
- ▶ Associativité : $(a \text{ or } b) \text{ or } c == a \text{ or } (b \text{ or } c)$
- ▶ Distributivité : $a \text{ or } (b \text{ and } c) == (a \text{ or } b) \text{ and } (a \text{ or } c)$
- ▶ Distributivité : $a \text{ and } (b \text{ or } c) == (a \text{ and } b) \text{ or } (a \text{ and } c)$

Lois de Morgan

- ▶ $\text{not } (a \text{ and } b) == (\text{not } a) \text{ or } (\text{not } b)$
- ▶ $\text{not } (a \text{ or } b) == (\text{not } a) \text{ and } (\text{not } b)$

- 🌿 Partie I. À propos
- 🌿 Partie II. Les entiers en informatique
- 🌿 Partie III. Utiliser Python
- 🌿 Partie IV. Les nombres en Python
- 🌿 Partie V. Chaîne de caractères
- 🌿 Partie VI. Logique et booléens
- 🌿 **Partie VII. Fonctions**
- 🌿 Partie VIII. Table des matières

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

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

SHELL

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

```
>>> 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
```

SHELL

Écrire les fonctions suivantes

- Une fonction prenant trois notes et renvoyant la moyenne
- Une fonction prenant trois notes et renvoyant `True` si la moyenne est supérieure à 10.
- Une fonction prenant deux flottants et renvoyant `True` s'ils sont presque égaux (à 10^{-2} près)

Merci pour votre attention

Questions



Cours 0 — Expressions, écriture binaire et logique

Partie I. À propos

Communication

Exemple

Organisation

Quelques références pour ce cours

Qu'est-ce que la programmation?

Python 3

Objectif du cours

Partie II. Les entiers en informatique

L'écriture binaire

Convertir en binaire

Convertir depuis le binaire

Partie III. Utiliser Python

Thonny : un éditeur pour Python

Session interactive

Types

Partie IV. Les nombres en Python

Opérations sur les entiers

Exemple : Heures et minutes

Les flottants

Opérations sur les nombres à virgule

Opérations et priorités

Taille des entiers

Partie V. Chaîne de caractères

Chaînes de caractères

Opérations sur les chaînes

Partie VI. Logique et booléens

Booléens et comparaisons

Calculs booléens

Évaluation paresseuse



Algèbre booléenne

Partie VII. Fonctions

Définir sa propre fonction

Exercices

Partie VIII. Table des matières

- ▶ © 2025 — Olivier Baldellon
- ▶ Ce document est publié sous licence **CC-BY Attribution 4.0** 
- Vous êtes autorisé à :
 - ▶ **Partager** — copier, distribuer et communiquer le matériel par tous moyens et sous tous formats pour toute utilisation, y compris commerciale.
 - ▶ **Adapter** — remixer, transformer et créer à partir du matériel pour toute utilisation, y compris commerciale.
- Selon les conditions suivantes :
 - ▶ **Attribution** — Vous devez créditer l'œuvre, intégrer un lien vers la licence et indiquer si des modifications ont été effectuées à l'œuvre. Vous devez indiquer ces informations par tous les moyens raisonnables, sans toutefois suggérer que l'Offrant vous soutient ou soutient la façon dont vous avez utilisé son œuvre.
- ▶ <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.fr>