Python : le tout début

leçon de choses

Stéphane Gonnord

stephane@gonnord.org
www.mp933.fr

Lycée du parc - Lyon

Mardi 22 avril 2014 - Luminy

L'environnement de travail

Interprétation vs compilation

Spyder vs Idle

Dans quelle fenêtre travailler ?

Les types de base

Entiers

Les flottants

Les listes

Les tuples

Les chaînes de caractère

Les ensembles

Les structures de contrôle

Les boucles

Les tests

Des programmes

Factorielle

Exponentiation

Fibonacci

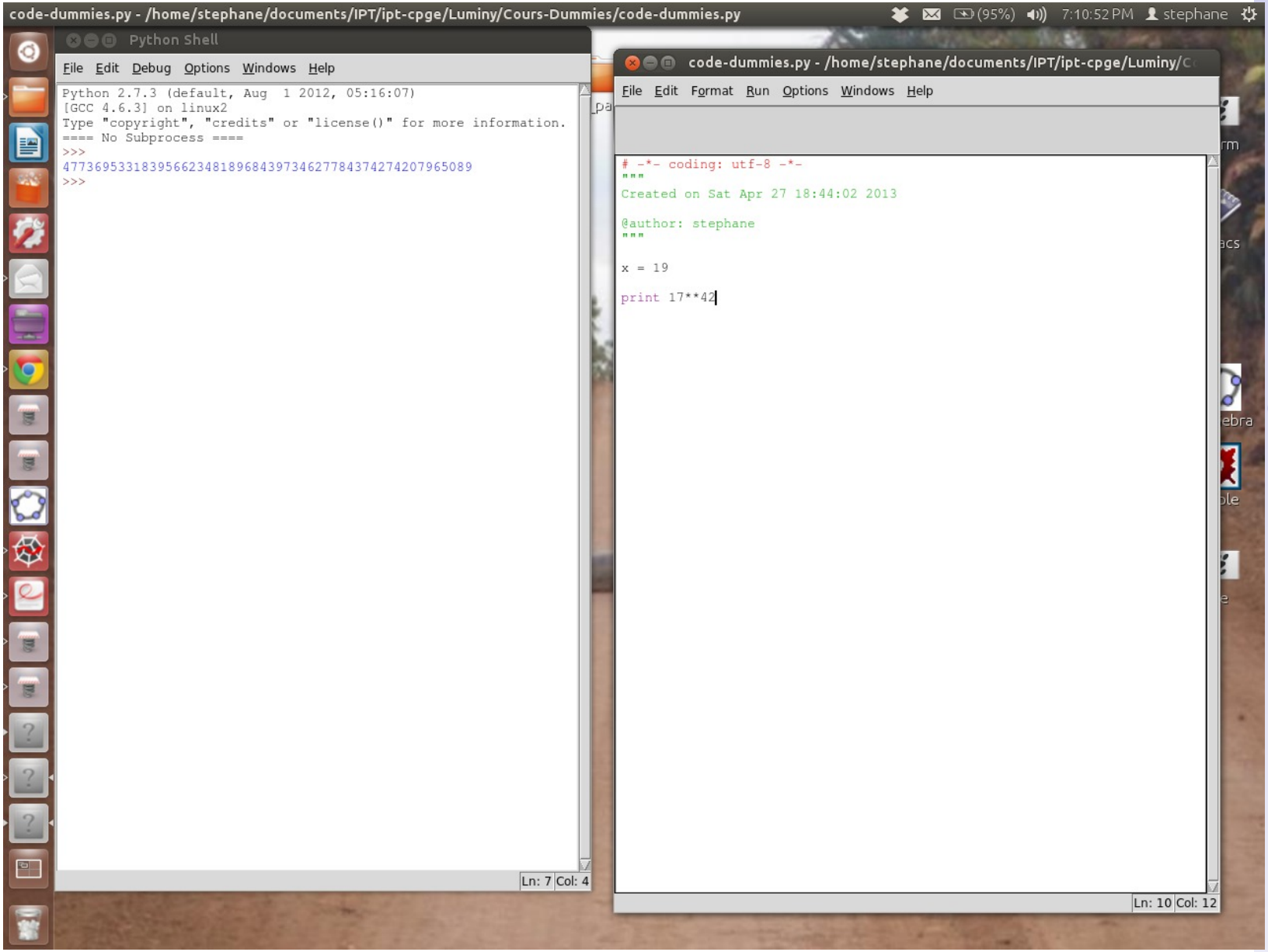
Maximum d'une liste

Somme des éléments d'une liste

Langages interprétés ou compilés

- Les interprétés :
  - Lisp
  - Caml (souvent)
  - *Maple*
  - Python
- Les compilés :
  - Pascal
  - C
  - Caml (si on le souhaite)
  - *Java* (virtual machine)

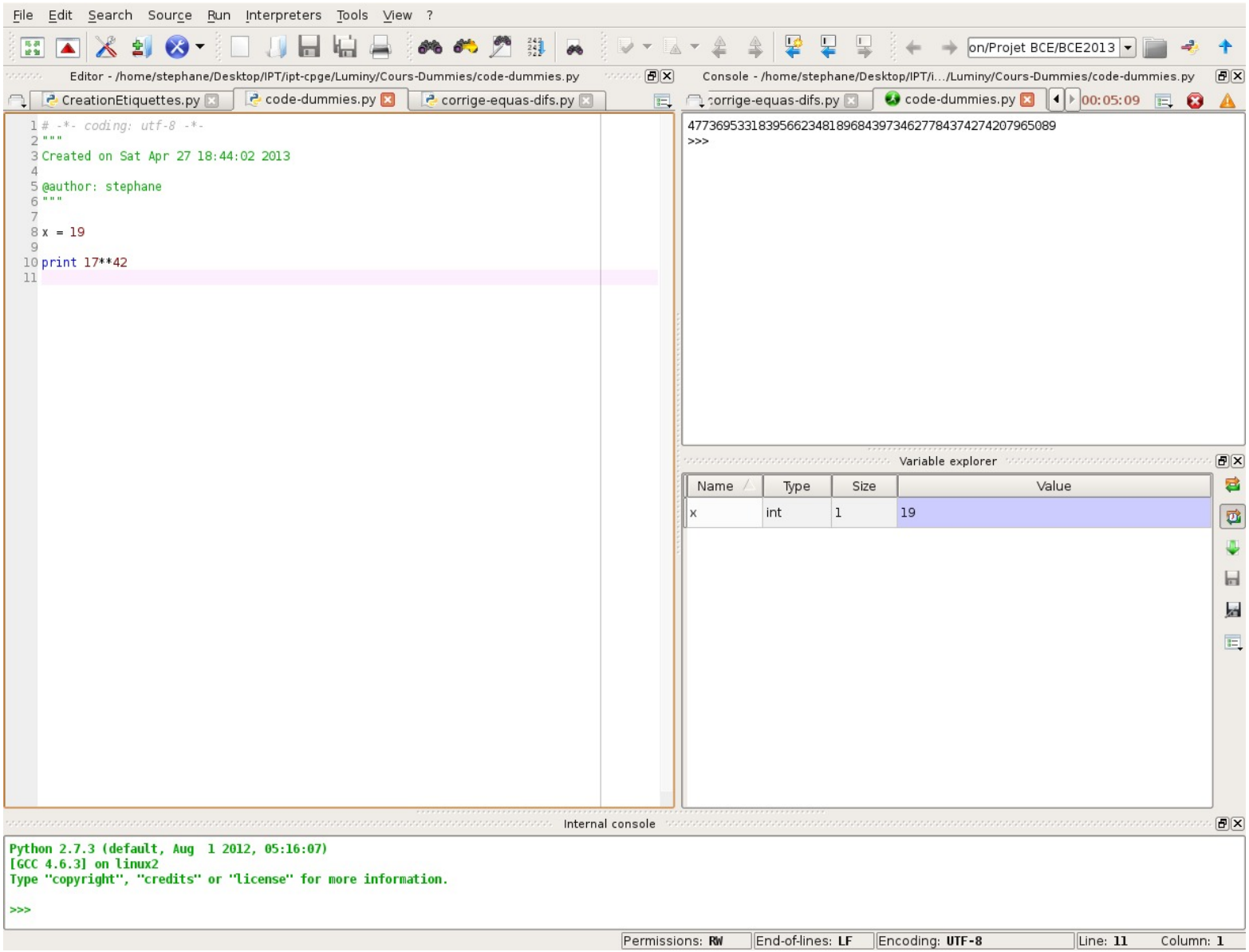
Idle



Idle

- Avantages :
  - très léger ;
  - existe pour Python 2 et Python 3 ;
  - prise en main instantannée
- Inconvénients :
  - interface trop légère voire déficiente (pour ouvrir un nouveau fichier par exemple) ;
  - ALT P/N pour visiter l'historique des commandes ; merci bien !
  - j'aime pas !

Spyder



Spyder

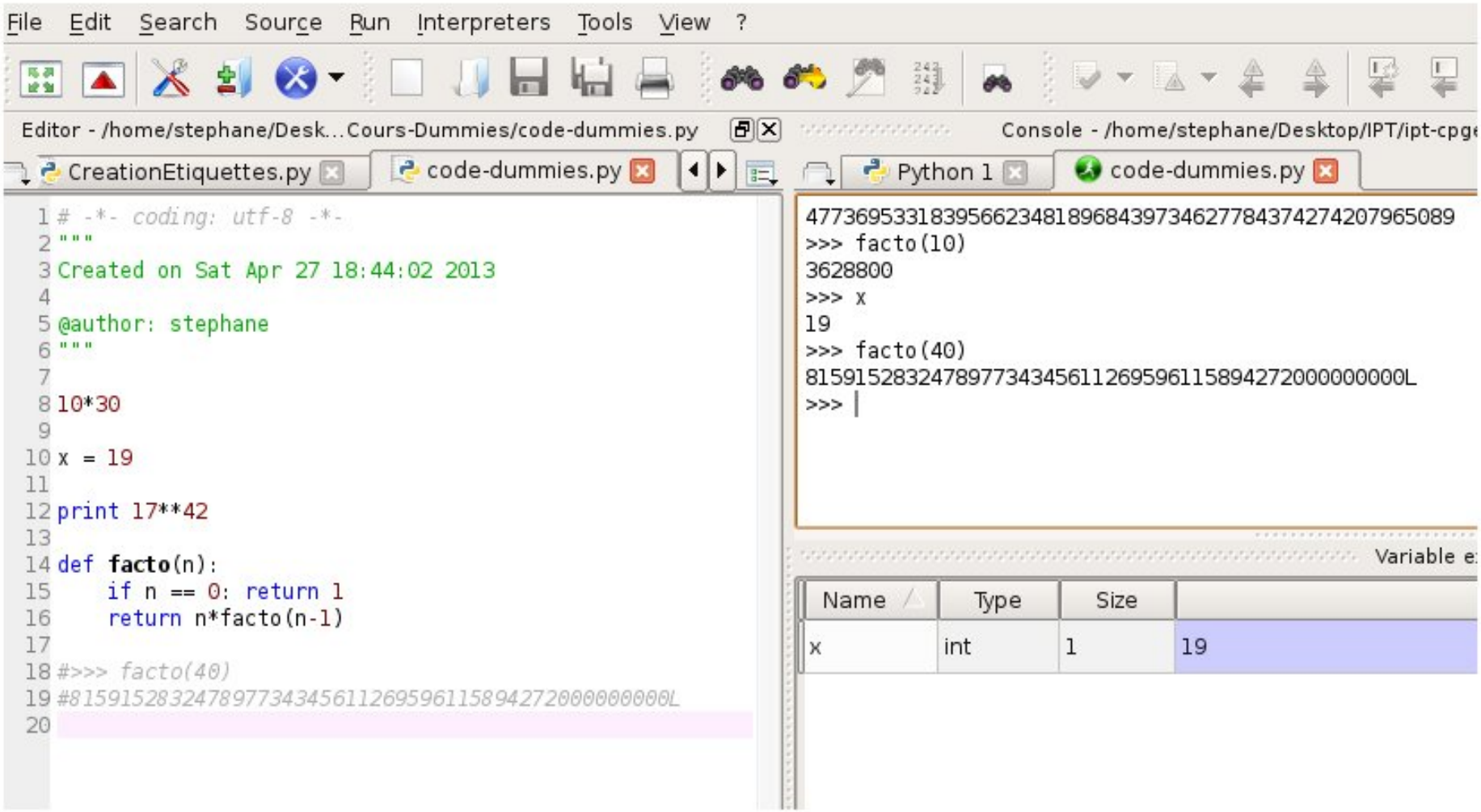
- Avantages :
  - bien designé (à mon goût), sexy ;
  - historique des commandes par UP/DOWN ;
  - aides à la volée sur les fonctions utilisées ;
  - méthodes d'objets proposées à la volée ;
  - suivi des variables **très** pratique ;
  - débogueur bien fichu (il paraît !).
- Inconvénients :
  - pas encore porté sous Python 3, mais... Ben si, c'est porté, maintenant !
  - pénible (lent) au démarrage ;
  - sous-fenêtres au comportement parfois mystérieux !

Bon, tout ça c'est bien gentil, mais...

je tape dans quelle fenêtre ?

- Dans l'éditeur :
  - les fonctions/programmes ;
  - toutes les opérations que je veux pouvoir sauver ;
  - copy/paste de résultats (interpréteur) commentés.
- Dans l'interpréteur :
  - des petits calculs n'ayant pas vocation à être sauvés ;
  - les tests d'un programme écrit par ailleurs ;
  - une suite d'instructions pour comprendre différents comportements.

Exemple :


File Edit Search Source Run Interpreters Tools View ?
Editor - /home/stephane/Desk...Cours-Dummies/code-dummies.py
Console - /home/stephane/Desktop/IPT/ipt-cpge
CreationEtiquettes.py
code-dummies.py
Python 1
code-dummies.py
1 # -*- coding: utf-8 -*-
2 """
3 Created on Sat Apr 27 18:44:02 2013
4
5 @author: stephane
6 """
7
8 10*30
9
10 x = 19
11
12 print 17**42
13
14 def facto(n):
15 if n == 0: return 1
16 return n*facto(n-1)
17
18 #>>> facto(40)
19 #815915283247897734345611269596115894272000000000L
20
47736953318395662348189684397346277843742742079650 89
>>> facto(10)
3628800
>>> x
19
>>> facto(40)
815915283247897734345611269596115894272000000000L
>>>
Variable e
Name
Type
Size
x
int
1
19

Entiers (1/3)

```
>>> 125 * 2 + 5 % 3
252
>>> 5**3
125

>>> 5^3
6
>>> 42^13
39
```

Alors, vous en pensez quoi ?

Entiers (2/3)

- En Python 2 :

```
>>> 17**42
4773695331839566234818968439734627784374274207965089L
>>> print 17**42
477369533183956623481896843973462778437427420796508 9
>>> print(17**42)
477369533183956623481896843973462778437427420796508 9
```

- En Python 3 :

```
>>> 17**42
477369533183956623481896843973462778437427420796508 9
>>> print 17**42
SyntaxError: invalid syntax
>>> print(17**42)
477369533183956623481896843973462778437427420796508 9
```

Entiers (3/3)

Python 2	Python 3
`>>> 7 / 3` `2`	`>>> 7 / 3` `2.3333333333333335`
`>>> 7. / 3` `2.3333333333333335`	`>>> 7. / 3` `2.3333333333333335`
`>>> 7 // 3` `2`	`>>> 7 // 3` `2`
`>>> 7. // 3` `2.0`	`>>> 7. // 3` `2.0`

Vous trouvez ça pénible ?

Ben oui...

Flottants (1/3)

```
>>> 1. / 7
0.14285714285714285
```

Au fait, est-ce que Python connaît π ?

```
>>> pi
Traceback (most recent call last):
  File "<pyshell#33>", line 1, in <module>
    pi
NameError: name 'pi' is not defined
>>> import math
>>> math.pi
3.141592653589793
>>> math.cos(math.pi)
-1.0
```

Flottants (2/3)

```
>>> 1. / 3**6
0.0013717421124828531
>>> (1. / 3**6) * 3**6
0.9999999999999999
```

Alors que...

```
>>> for i in range(1000):
        if (1./2**i) * 2**i <> 1. : print(i)
>>>
```

Attention aux tests d'égalité de flottants...

Flottants (2/3)

Un peu de maple...

```
> for i to 40 do if 2**i*(1./2**i) <> 1.
                  then print(i) fi od;
```

34

38

```
>
```

Alors que...

```
> for i to 1000 do if 10**i*(1./10**i) <> 1.
                    then print(i) fi od;
>
```

Conclusion ?

Listes (1/2)

```
>>> l = [5, 3, 42.42, 1, 'tagada']

>>> l[1]
3

>>> len(l)
5

>>> l[5]
Traceback (most recent call last):
  File "<pyshell#44>", line 1, in <module>
    l[5]
IndexError: list index out of range

>>> l[-1]
'tagada'
```

Listes (2/2)

Rappel : `l = [5, 3, 42.42, 1, 'tagada']`

```
>>> l[1:4]
[3, 42.42, 1]

>>> l[2:-2]
```

Vous avez suivi ?

```
[42.42]

>>> l[2] = 1515
>>> l
[5, 3, 1515, 1, 'tagada']
```

Les listes sont mutables

Tuples

```
>>> t = 3, 'plof', 5.3, 4
>>> t[2]
5.3
>>> t[2] = 3
Traceback (most recent call last):
  File "<pyshell#62>", line 1, in <module>
    t[2] = 3
TypeError: 'tuple' object does not support
                                item assignment
```

Les tuples sont non-mutables

```
>>> t = 1, 15
>>> a, b = t
>>> b
15
```

Chaînes

```
>>> c = 'plof'
>>> d = "plof"
>>> c == d
True
>>> len(c)
4
>>> c[2]
'o'
>>> c[1:3]
'lo'
>>> c[1] = 'a'
Traceback (most recent call last):
  File "<pyshell#77>", line 1, in <module>
    c[1] = 'a'
TypeError: 'str' object does not support item assignment
```

Ensembles

```
>>> s = {3, 4.5, 3, 'toto'}
>>> len(s)
3
>>> s
set([4.5, 3, 'toto'])
>>> 3 in s, 'truc' in s
(True, False)
```

Mais aussi : les ensembles sont itérables :

```
>>> for x in s: print(x)
4.5
3
toto
```

Boucles (1/2)

```
>>> for i in range(3):
        print(i)
0
1
2

>>> for i in range(3,5):
        print(i)
3
4

>>> for i in range(10,25,5):
        print(i)
10
15
20
```

Boucles (2/2)

```
>>> for i in range(2,5):
        for j in range(2,5):
            print(i,j)
(2, 2)
(2, 3)
(2, 4)
(3, 2)
(3, 3)
(3, 4)
(4, 2)
(4, 3)
(4, 4)
```

Tests (1/2)

```
>>> if 2013%2 == 1:
        print('Test 1 réussi')
Test 1 réussi

>>> if ((2013%2 == 1) and (2013 > 10**4))\
            or (2013 < 0):
        print('Test 2 réussi')
>>>

>>> if ((2013%2 == 1) and (2013 > 10**4))\
            or (2013 < 0):
        print('Test 2 réussi')
    else:
        print('Test 2 loupé')
Test 2 loupé
```

Tests (2/2)

```
>>> for b in range(2,7):
        for k in range(15):
            if b**k*(1./b**k) <> 1. :
                print(b,k)
(3, 6)
(3, 9)
(3, 10)
(5, 11)
(6, 6)
(6, 9)
(6, 10)
```

La fonction factorielle (1/2)

- Version récursive :

```
def facto1(n):
    if n == 0 : return 1
    return n * facto1(n-1)
>>> facto1(5)
120
```

- Version itérative :

```
def facto2(n):
    res=1
    for k in range(2,n+1):
        res = res*k
    return res
>>> facto2(5)
120
```

La fonction factorielle (2/2) - reprenons !

```
def facto3(n):
    res=1
    for k in range(2,n+1):
        res = res*k
        return res
>>> facto3(5)
2
```

WTF ?

```
def facto2(n):
    res=1
    for k in range(2,n+1):
        res = res*k
    return res
>>> facto2(5)
120
```

Calculer x^n (1/3)

- Une façon astucieuse

```
def pow1(x,n):
    return x**n
>>> pow1(2,10)
1024
```

- Plus laborieux - récursif

```
def pow2(x,n):
    if n==0 : return 1
    return x * pow2(x,n-1)
>>> pow2(2,10)
1024
```

Calculer x^n (2/3) - itératif

```
def pow3(x,n):
    res=1
    for k in range(n):
        res = res*x
        return res
>>> pow3(2,10)
2
```

HAHAHAHAHAHA !

```
def pow4(x,n):
    res=1
    for k in range(n):
        res = res*x
    return res
>>> pow4(2,10)
1024
```

Calculer x^n (3/3) - exponentiation rapide

```
def pow5(x, n):
    if n == 0: return 1
    if n %2 ==0: return pow5(x, n//2)**2
    return x*pow(x, (n-1)//2)**2
>>> pow5(2,10)
1024
```

```
def pow6(x,n):
    if n == 0: return 1
    res, p, N= 1,x, n
    while N>1:
        if N%2 == 1: res = res*p
        p = p*p
        N = N//2
    return res*p
>>> pow6(2,10)
1024
```

Calculer f_n (1/3)

```
def fibo1(n):
    if n <= 1: return n
    return fibo1(n-1)+fibo1(n-2)
>>> fibo1(10)
55
```

Trop fastoche...

```
import time
def chrono(n):
    t0 = time.time()
    _ = fibo1(n)
    return time.time()-t0
>>> [chrono(n) for n in range(28,34)]
[0.30255794525146484, 0.48483800888061523, 0.784882068634
1.261225938796997, 2.013612031936645, 3.212037086486816
```

Calculer f_n (2/3)

```
def fibo2(n):
    if n <= 1 : return n
    fk, fkp1 = 0, 1
    for k in range(1,n):
        fk, fkp1 = fkp1, fk+fkp1
    return fkp1
>>> fibo2(10)
55
```

```
def fibo3(n):
    if n <=1 : return n
    val = [0,1]+[0]*(n-1)
    for k in range(2,n+1):
        val[k] = val[k-1]+val[k-2]
    return val[-1] # héhé...
>>> fibo3(10)
55
```

Calculer f_n (3/3)

```
import numpy as np
def fibo4(n):
    return np.linalg.matrix_power(\
        np.array([[0,1],[1,1]]),n)[1,0]
>>> fibo4(10)
55
```

Coût logarithmique ? NON

```
>>> fibo4(600)
-849170400
```

CARAMBA !

```
>>> fibo3(600)
1104330705729522423464322467671828594259023735755560638
```

Maximum des éléments d'une liste

- Fastoche :

```
def maxi1(l):
    prov = l[0]
    for i in range(1,len(l)):
        if l[i] > prov: prov = l[i]
    return prov
>>> maxi1([12,42,2,17])
42
```

- Encore plus facile :

```
>>> max([12,42,2,17])
42
```

Somme des éléments d'une liste

- Fastoche :

```
def sum1(l):
    s=0
    for i in range(len(l)): s = s+l[i]
    return s
>>> sum1([12,42,2,17])
73
```

- Mais il y a (un peu) plus élégant...

```
def sum2(l):
    s=0
    for x in l: s = s+x
    return s
>>> sum2([12,42,2,17])
73
```

- Et il y a plus simple !

```
>>> sum([12,42,2,17])
73
```