Partie I

Introduction à la programmation

Informatique 1
Introduction à la programmation

Mission 1 : INTRODUCTION

Programmes, Variables & Valeurs, Expressions & Instructions

Kim Mens Siegfried Nijssen Charles Pecheur

Python

Langage de programmation **Python**

L'interpréteur Python

```
Python 3.7.2
Type "help", "copyright", "credits" or "license" for
more information.
>>>
```

Invite (prompt)

2+2 = 4

Le premier calcul

2+2

```
Python 3.10.12
>>> 2+2
4
>>>
```

Hello, world

Le premier programme

```
print("Hello, World!")
```

```
Python 3.7.2
>>> print("Hello, World!")
Hello, World!
>>>
```

decompte.py

```
# Affiche un compte a rebours.
# Decompte à partir de 5.
# Kim Mens, 11 septembre 2021

i = 5      # valeur de depart du decompte
while i >= 0:
    print(i)
    i = i - 1
print("Decollage")
```

Dans un fichier `decompte.py`

```
Python 3.7.2
>>> import decompte
5
4
3
2
1
0
Decollage
>>>
```

Les commentaires

```
# Affiche un compte a rebours.
# Decompte à partir de 5.
# Kim Mens, 11 septembre 2021

i = 5      # valeur de depart du decompte
while i >= 0:
    print(i)
    i = i - 1
print("Decollage")
```

Ignorés par Python mais nécessaires pour les humains !

Les valeurs

```
# Affiche un compte a rebours.
# Decompte à partir de 5.
# Kim Mens, 11 septembre 2021

i = 5       # valeur de depart du decompte
while i >= 0:
    print(i)
    i = i - 1
print("Decollage")
```

Une programme manipule des valeurs

(des entiers, des chaînes de caractères, …)

Les **mots réservés**

```
# Affiche un compte a rebours.
# Decompte à partir de 5.
# Kim Mens, 11 septembre 2021

i = 5      # valeur de depart du decompte
while i >= 0:
    print(i)
    i = i - 1
print("Decollage")
```

False	class	finally	is	return
None	continue	for	lambda	try
True	def	from	nonlocal	**while**
and	del	global	not	with
as	elif	if	or	yield
assert	else	import	pass	
break	except	in	raise	

Les identifiants

```
# Affiche un compte a rebours.
# Decompte à partir de 5.
# Kim Mens, 11 septembre 2021

i = 5      # valeur de depart du decompte
while i >= 0:
    print(i)
    i = i - 1
print("Decollage")
```

Des noms qui désignent des éléments du programme (une variable, une fonction, …)

Les variables

```
# Affiche un compte a rebours.
# Decompte à partir de 5.
# Kim Mens, 11 septembre 2021

i = 5      # valeur de depart du decompte
while i >= 0:
    print(i)
    i = i - 1
print("Decollage")
```

Les variables

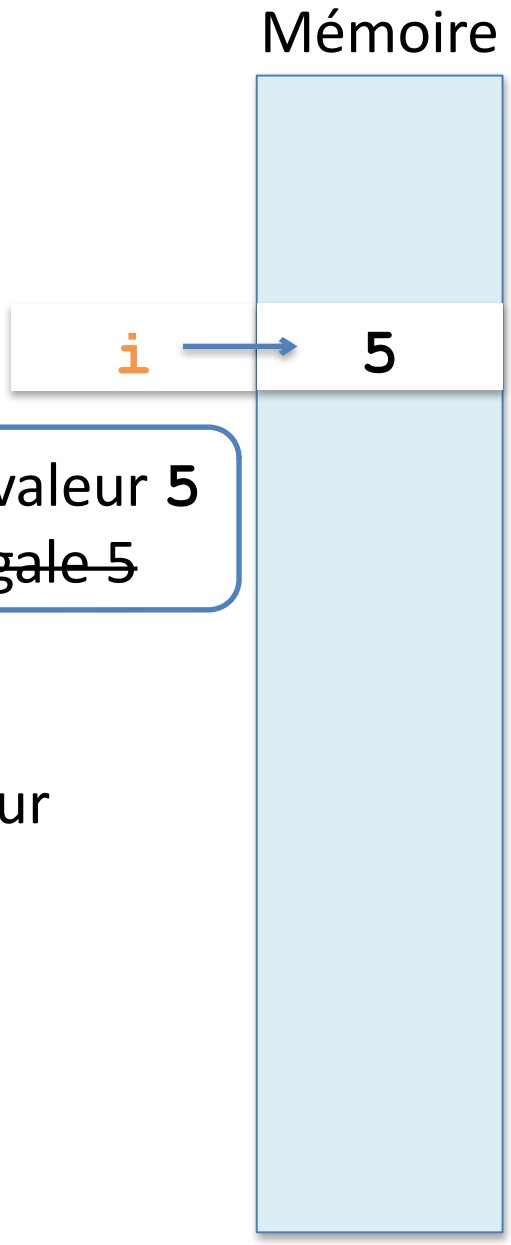
Identifient une zone mémoire

Affectation :

```
i = 5
i = i - 1
```

i prend la valeur **5**

PAS ~~**i égale 5**~~



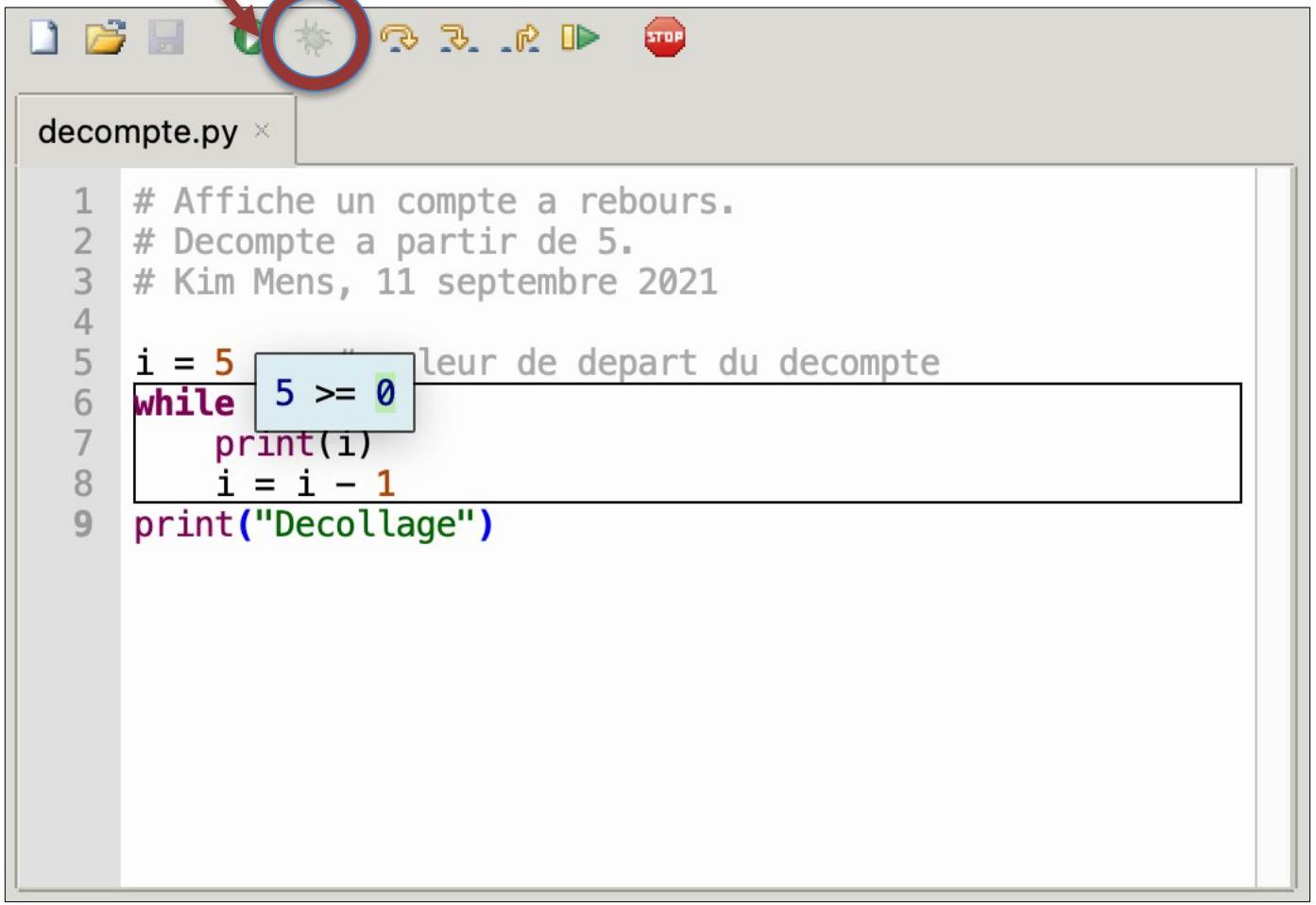
La première affectation crée la variable

Les autres affectations mettent à jour sa valeur

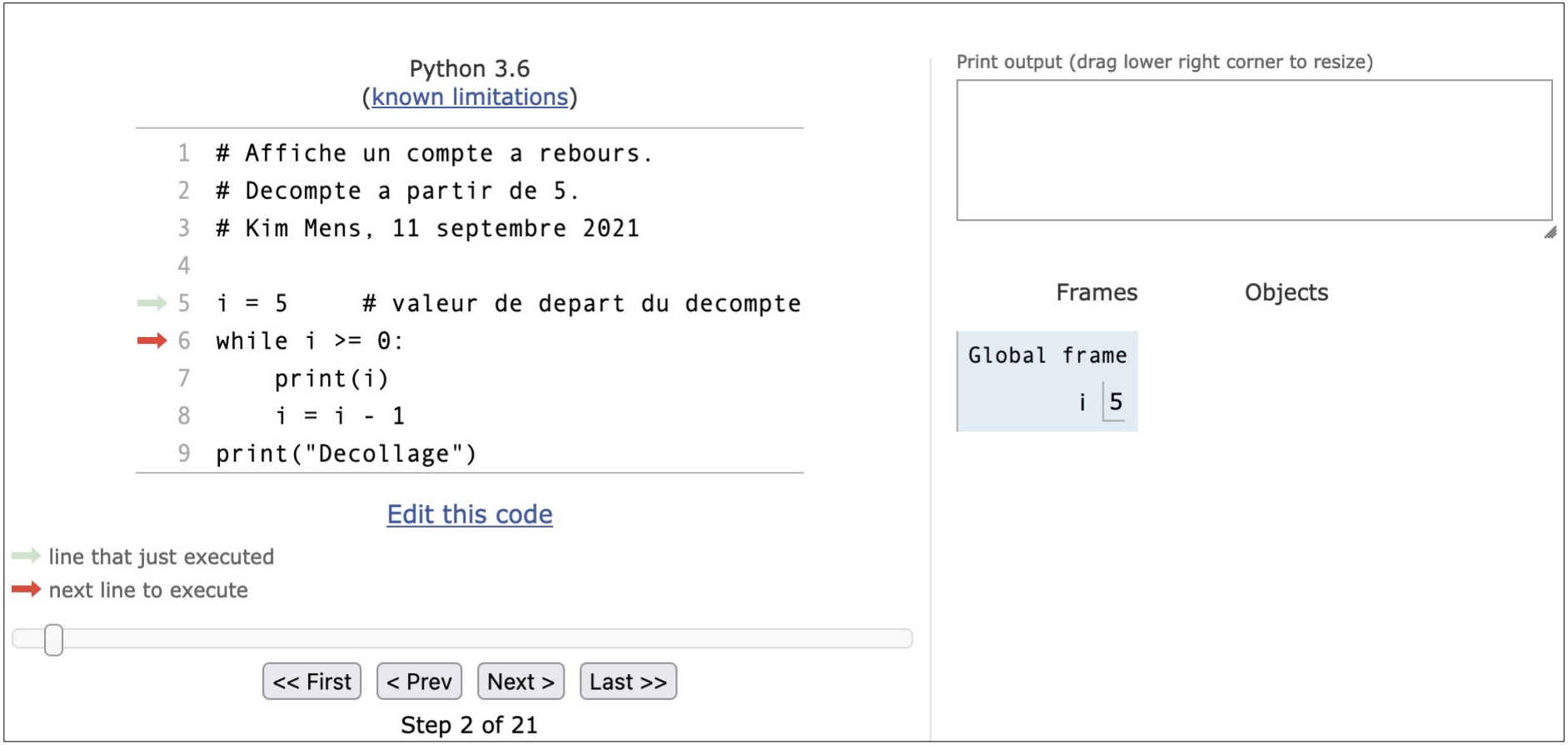
Utilisation :

```
while i >= 0 :
    print(i)
    i = i - 1
```

Thonny Debugger



PythonTutor



http://www.pythontutor.com

Les **instructions**

```
# Affiche un compte a rebours.
# Decompte à partir de 5.
# Kim Mens, 11 septembre 2021


i = 5       # valeur de depart du decompte
while i >= 0:
    print(i)
    i = i - 1
print("Decollage")
```

Une instruction **produit un effet**

Instructions simples

```
# Affiche un compte a rebours.
# Decompte à partir de 5.
# Kim Mens, 11 septembre 2021


i = 5       # valeur de depart du decompte
while i >= 0:
    print(i)
    i = i - 1
print("Decollage")
```

Affiche un message à l'écran

Effectuent **une** opération

(une affectation, un affichage à l'écran, …)

Instructions simples

```
# Affiche un compte a rebours.
# Decompte à partir de 5.
# Kim Mens, 11 septembre 2021


i = 5       # valeur de depart du decompte
while i >= 0:
    print(i)
    i = i - 1
print("Decollage")
```

ou, plus court:

```
i -= 1
```

Effectuent **une** opération

(une affectation, un affichage à l'écran, …)

Instructions de contrôle

```
# Affiche un compte a rebours.
# Decompte à partir de 5.
# Kim Mens, 11 septembre 2021


i = 5       # valeur de depart du decompte
while i >= 0:
    print(i)
    i = i - 1
print("Decollage")
```

Contrôlent l'exécution du programme

Les expressions

```
# Affiche un compte a rebours.
# Decompte à partir de 5.
# Kim Mens, 11 septembre 2021


i = 5       # valeur de depart du decompte
while i >= 0:
    print(i)
    i = i - 1
print("Decollage")
```

Une expression **calcule une valeur**

Types de valeurs

Entiers	int
Réels	float
Text	str
Booléens	bool
…	list
	tuple
	range
	dict

Les entiers

Valeurs :

```
..., -2, -1, 0, 1, 2, ...
```

Illimités :

```
10 ** 1000  1000 000
```

mille chiffres

Opérations :

```
x = 2
3 * x ** 2 + 4 * x - 2  18
(42 // 5) * 5 + 42 % 5  42
```

La puissance
`2 ** 5 = 32`

Division entière
`42 // 5 = 8` mais
`42 / 5 = 8.4`

Reste de la division entière
`42 % 5 = 2` (modulo)

La priorité des opérations arithmétiques

Priorité :

1. d'abord `**`
2. ensuite `*`, `//`, `%`
3. finalement `+`, `-`

- `()` pour forcer la priorité
- de gauche à droite en cas de priorité égale

Exemples:

```
3 * 2 ** 2 + 4 * 2 - 2 18
((3 * (2 ** 2)) + (4 * 2)) - 2 18
((((3 * 2) ** 2) + 4) * 2) - 2 78
(42 // 5) * 5 + 42 % 5 42
((42 // 5) * 5) + (42 % 5) 42
(((42 // 5) * 5) + 42) % 5 2
```

Les nombres réels

$3*10^8 = 300000000$

$1{,}602*10^{-19} = 0.00000000000000000001602$

Valeurs :

```
0.0, 1.0, 0,01, 3e8, 1.602e-19, ...
```

Représentés en « virgule flottante »

Stocké comme mantisse * 10^{exposant}

Nombres très grands ou très petits (exposant)

Précision constante de la mantisse (risque d'erreurs d'arrondi)

Opérations :

```
x = 0.5
3.0 * x ** 2 + 4.0 * x - 2.0   18
(42 / 5)                       25.200000000000003
```

Division réelle

```
42 / 5 = 8.4
```

mais

```
42 // 5 = 8
```

Les conditions

```
# Affiche un compte a rebours.
# Decompte à partir de 5.
# Kim Mens, 11 septembre 2021

i = 5      # valeur de depart du decompte
while i >= 0:
    print(i)
    i = i - 1
print("Decollage")
```

Une condition est une expression logique.

Elle **calcule une valeur logique** VRAI (**`True`**) ou FAUX (**`False`**)

Les Booléens

Deux valeurs :

`True`, **`False`**

Opérations : **and**, **or**, **not**

```
True and False    False
True or FalseTrue
not True  False
```

Comparaisons : **==**, **!=**, **<**, **>**, **<=**, **>=**

```
5 == 3+2    True
5 != 6  True
```

Attention :

`i = 5` `i` prend la valeur **5**

`i == 5` `i` égale **5** ?

Instructions conditionnelles

```
# Imprimer les chiffres pairs et impairs.
# Kim Mens, 12 septembre 2021

n = 10
i = 0
while i <= n :
    if i % 2 == 0 :
        print(i," est pair")
    else :
        print(i," est impair")
    i = i + 1
```

```
>>> %Run pair_impair.py

  0  est pair
  1  est impair
  2  est pair
  3  est impair
  4  est pair
  5  est impair
  6  est pair
  7  est impair
  8  est pair
  9  est impair
  10  est pair
```

Permettent de faire des choix dans l'exécution d'un programme en fonction de la valeur d'une condition.

Instructions conditionnelles

```
# Imprimer les chiffres pairs et impairs.
# Kim Mens, 12 septembre 2021

n = 10
i = 0
while i <= n :
    if i % 2 == 0 :
        print(i," est pair")
    else :
        print(i," est impair")
    i = i + 1
```

pair_impair.py

```
2  # Kim Mens, 12 septembre 2021
3
4  n = 10
5  i = 0
6  while i
7      if
8          print(i," est pair")
9      else :
10         print(i," est impair")
11     i = i + 1
12
```

2 % 2 == 0

Shell

```
  10  est pair

>>>
>>> %Debug pair_impair.py

  0  est pair
  1  est impair
```

Instruction conditionnelle (1)

```
i = 0
# Deux cas :
# i pair, i impair
```

(1) Cas

Instruction conditionnelle (1)

```
i = 0
# Deux cas :
# i pair, i impair
if i % 2 == 0 :
    print(i,"est pair")
```

(1) Cas

(3) if

Instruction conditionnelle (1)

```
i = 0
# Deux cas :
# i pair, i impair
if i % 2 == 0 :
    print(i,"est pair")
else :
    print(i,"est impair")
#
# La suite
```

(1) Cas

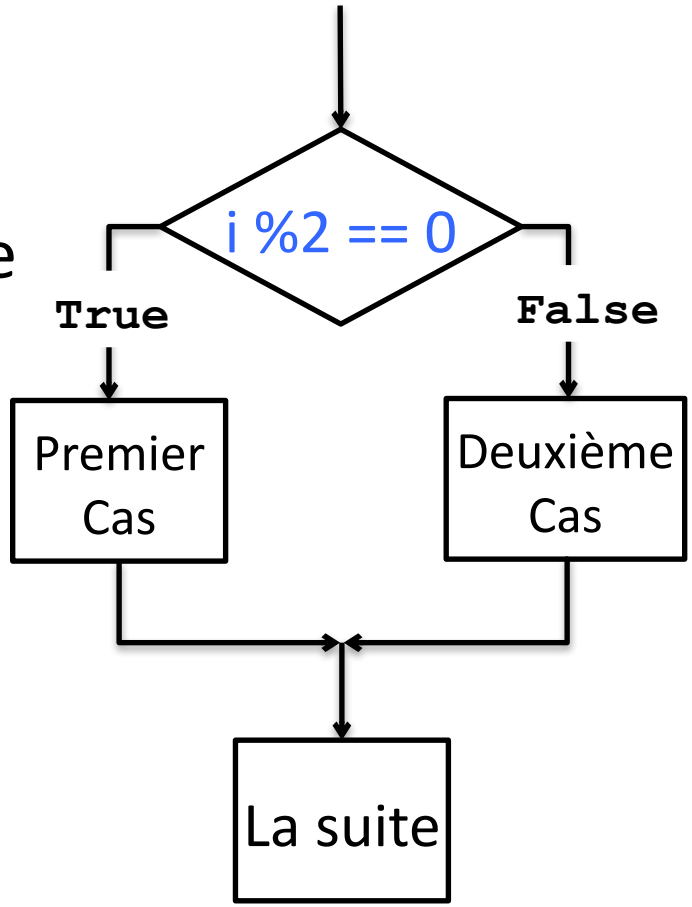
(3) if

(5) else

Instruction conditionnelle (1)

```
i = 0
# Deux cas :
# i pair, i impair
if i % 2 == 0 :
    print(i,"est pair")
else :
    print(i,"est impair")
#
# La suite
```

(1) Cas
(3) if
(5) else

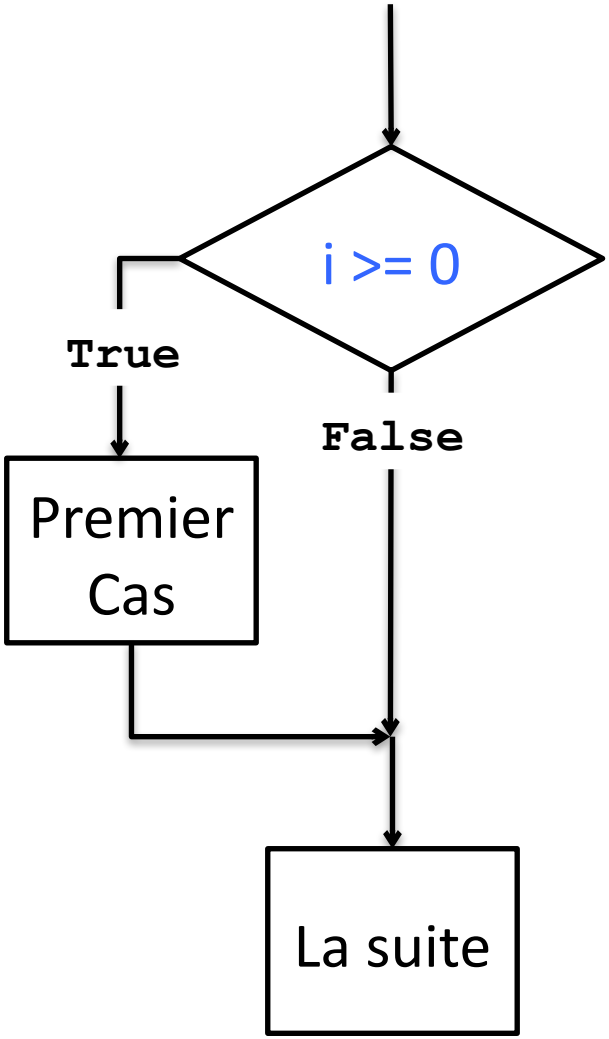


Instruction conditionnelle (2)

```
i = 0
# Un seul cas :
# i >= 0
if i >= 0 :
   print(i,"est pair")
#
# La suite
```

(1) Cas

(3) if



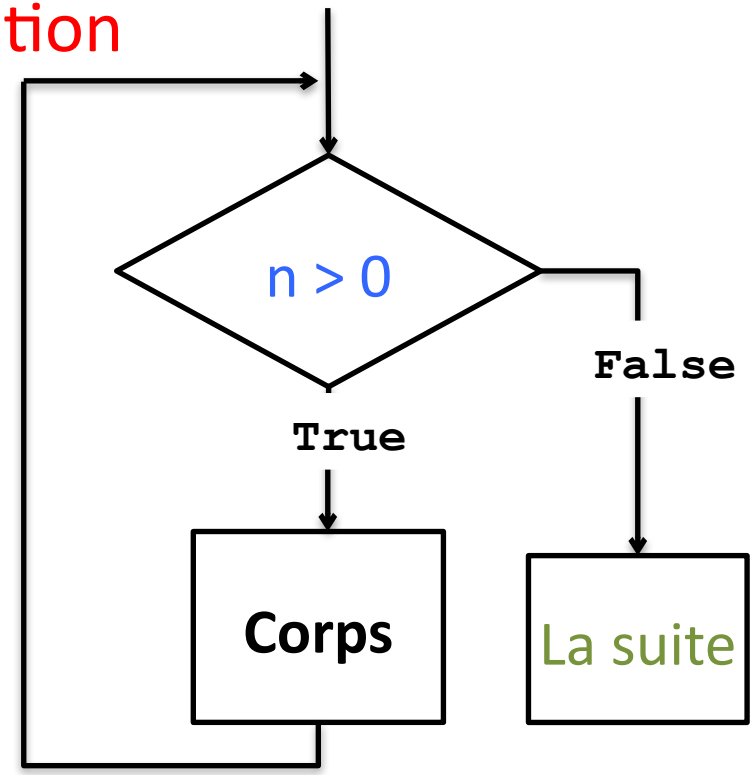
Instruction de boucle

```
# Quel est la somme des 10 premiers carrés ?
sum = 0
n = 10
while n > 0 :
    sum = sum + n*n
    n = n - 1
#
# La suite
#
```

(1) Initialiser

(2) Condition

(3) Corps



Blocs

```
while n > 0 :
    sum = sum + n*n
n = n-1
```

Boucle infinie

```
while n > 0 :
    sum = sum + n*n
  n = n-1
```

Erreur d'indentation

```
while n > 0 :
    sum = sum + n*n
    n = n-1
```

Correct !

Les **blocs** sont définis par **l'indentation**

=> **Attention à l'indentation !**

Que fait ce programme?

```
# Imprimer les chiffres pairs et impairs.
# Kim Mens, 12 septembre 2021

n = 10
i = 0
while i <= n :
    if i % 2 == 0 :
        print(i," est pair")
    else :
        print(i," est impair")
        i = i + 1
```

```
>>> %Run pair_impair.py

  0  est pair
  0  est pair
  0  est pair
  0  est pair
  0  est pair
  0  est pair
  0  est pair
  0  est pair
  0  est pair
  0  est pair
  0  est pair
  0  est pair
  0  est pair
  0  est pair
  0  est pair
  0  est pair
  0  est pair
  0  est pair
  0  est pair
  0  est pair
```

Attention à l'indentation !

Fonctions

```
n = 10
i = 0
print("-----------------")
while i <= n :
    if i % 2 == 0 :
        print(i," est pair")
    else :
        print(i," est impair")
    i = i + 1
    print("-----------------")
```

```
>>> %Run test.py
---------------
0  est pair
---------------
1  est impair
---------------
2  est pair
---------------
3  est impair
---------------
4  est pair
---------------
5  est impair
---------------
6  est pair
---------------
7  est impair
---------------
8  est pair
---------------
9  est impair
---------------
10  est pair
---------------
```

Fonctions

```
n = 10
i = 0
print("----------------")
while i <= n :
    if i % 2 == 0 :
        print(i," est pair")
    else :
        print(i," est impair")
    i = i + 1
    print("----------------")
```

```
>>> %Run test.py
----------------
0  est pair
----------------
1  est impair
----------------
2  est pair
----------------
3  est impair
----------------
4  est pair
----------------
5  est impair
----------------
6  est pair
----------------
7  est impair
----------------
8  est pair
----------------
9  est impair
----------------
10  est pair
----------------
```

Deux fois la même ligne !

Est-ce qu'ils ont vraiment le même nombre de - ?

Fonctions

```
def line() :
    print("----------------")

n = 10
i = 0
line ()
while i <= n :
    if i % 2 == 0 :
        print(i," est pair")
    else :
        print(i," est impair")
    i = i + 1
    line ()
```

IMPORTANT : décomposition en sous-problèmes

→ on va voir beaucoup à ce sujet

Quiz

```
capital = 1000
taux = 5
duree = 20
an = 0
while an <= duree:
    print(an, "\t", capital)
    capital = capital * (1 + taux/100)
    an = an+1
```

Combien de fois exécute-t-on la boucle ?

21

Que vaut an lors du premier print ?

0

Que vaut an lors du dernier print ?

20

Que vaut an à la fin de l'exécution ?

21

Quiz

Qu'imprime ce programme ?

```
capital = 1000
taux = 5
duree = 20
an = 0
while an <= duree:
    print(an, "\t", capital)
    capital = capital * (1 + taux/100)
    an = an+1
```

```
0       1000
1       1050.0
2       1102.5
3       1157.625
4
1215.5062500000001
5
1276.2815625000003
6
1340.0956406250004
7
1407.1004226562504
8
1477.455443789063
9
1551.3282159785163
10
1628.8946267774422
11
1710.3393581163143
12
```

A faire dès que possible

Faire la mission 1 "mise en route"

https://syllabus-interactif.info.ucl.ac.be/index/info1-exercises

→ Mission 1 - Mise en route

→ Démarrage : QCM + questions ouvertes

→ Réalisation d'un programme

Lire le syllabus du cours

https://syllabus-interactif.info.ucl.ac.be/index/info1-theory

- chapitres 1 - 5

Prochaines échéances

- Avant lundi
  - Avoir lu les chapitres du syllabus
  - Avoir fait les exercices de démarrage
- Lundi 14h00
  - Séance tutorée intermédiaire Mission 1
- Mercredi 16h00
  - Avoir terminé la phase de réalisation de la mission 1 et soumis le code sur INGInious
- Jeudi 13h45h
  - Séance tutorée finale Mission 1
  - Cours restructuration Mission 1