

# Cours 1 : Premiers pas en ingénierie informatique



Ing-info — Ingénierie informatique

Christophe Gonzales

- 1 Présentation générale du module
- 2 Généralités sur la programmation
- 3 Organisation du Programme de TP
- 4 Affichages graphiques
- 5 Modèle-Vue-Contrôleur
- 6 Premiers pas en python

## *Objectif principal*

Introduction « ludique » à la programmation.

## *Objectif principal*

Introduction « ludique » à la programmation.

## *Compétences attendues*

- ▶ Comprendre ce qu'est un programme
- ▶ Savoir écrire de petits programmes
- ▶ Acquérir de bonnes habitudes de programmation
- ▶ Savoir déboguer un programme



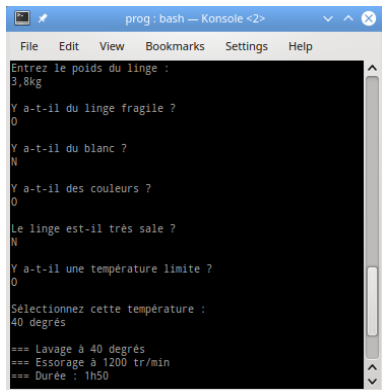
Accent mis sur la mise en œuvre pratique

# Déroulement du module

- ▶ 4 cours
- ▶ 6 TP  $\implies$  un projet

# Déroulement du module

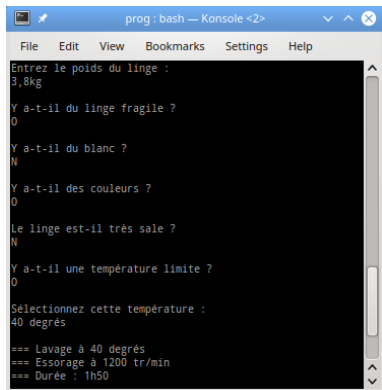
- ▶ 4 cours
- ▶ 6 TP  $\implies$  un projet



```
prog : bash — Konsole <2>
File Edit View Bookmarks Settings Help
Entrez le poids du linge :
3,8kg
Y a-t-il du linge fragile ?
0
Y a-t-il du blanc ?
N
Y a-t-il des couleurs ?
0
Le linge est-il très sale ?
N
Y a-t-il une température limite ?
0
Sélectionnez cette température :
40 degrés
=== Lavage à 40 degrés
=== Essorage à 1200 tr/min
=== Durée : 1h50
```

# Déroulement du module

- ▶ 4 cours
- ▶ 6 TP  $\implies$  un projet



```
prog : bash — Konsole <2>
File Edit View Bookmarks Settings Help
Entrez le poids du linge :
3,8kg
Y a-t-il du linge fragile ?
0
Y a-t-il du blanc ?
N
Y a-t-il des couleurs ?
0
Le linge est-il très sale ?
N
Y a-t-il une température limite ?
0
Sélectionnez cette température :
40 degrés
=== Lavage à 40 degrés
=== Essorage à 1200 tr/min
=== Durée : 1h50
```

# TPs en pratique (1/2)

## ► 2 éditeurs : spyder et pyCharm

```
#!/usr/bin/env python3
# -*- coding: utf-8 -*-
Created on Thu Aug 22 09:38:27 2019
# Author: gonzales
'''
a = 1
b = 3
print(a)
'''
```

Variable explorer

Name	Type	Size	Value
a	int	1	3

Python console

```
In [1]: a = 1
...: b = 3
...: print(a)
3
In [2]:
```

```
#!/usr/bin/env python3
# -*- coding: utf-8 -*-
Created on Thu Aug 22 09:38:27 2019
# Author: gonzales
'''
a = 1
b = 3
print(a)
'''
```

Python console

```
In [1]: a = 1
...: b = 3
...: print(a)
3
In [2]:
```



# TPs en pratique (1/2)

## ► 2 éditeurs : spyder et pyCharm

```
#!/usr/bin/env python3
# -*- coding: utf-8 -*-
Created on Thu Aug 22 09:38:27 2019
Author: gonzales
a = 1
b = 3
print(a)
```

Name	Type	Size	Value
a	int	1	3

```
In [1]: a = 1
In [2]: b = 3
In [3]: print(a)
1
```

```
a = 1
b = 3
print(a)
```

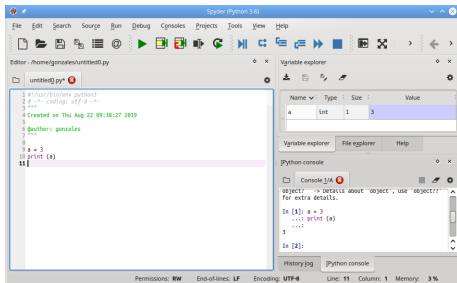
Name	Type	Size	Value
a	int	1	3

```
In [1]: a = 1
In [2]: b = 3
In [3]: print(a)
1
```

## ► Fichier source : nom.py

# TPs en pratique (1/2)

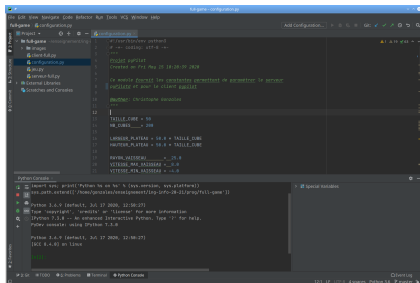
## ► 2 éditeurs : spyder et pyCharm



```
#!/usr/bin/env python3
# -*- coding: utf-8 -*-
Created on Thu Aug 22 09:38:27 2019
# Author: gonzales
#
a = 3
print(a)
```

Name	Type	Size	Value
a	int	1	3

```
In [1]: a = 3
...: print(a)
...:
3
In [2]:
```



```
#!/usr/bin/env python3
# -*- coding: utf-8 -*-
Created on Thu Aug 22 09:38:27 2019
# Author: gonzales
#
a = 3
print(a)
```

Name	Type	Size	Value
a	int	1	3

```
In [1]: a = 3
...: print(a)
...:
3
In [2]:
```

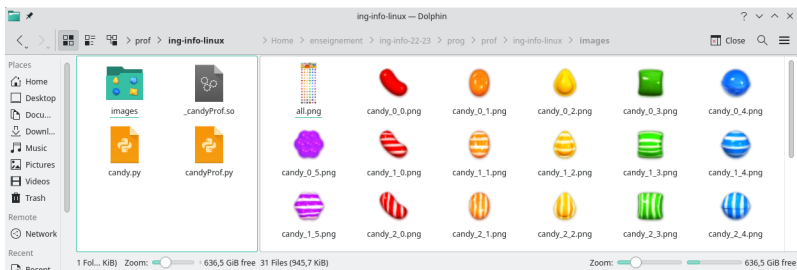
► Fichier source : nom.py

► Nom de l'interpréteur : python3 ou python

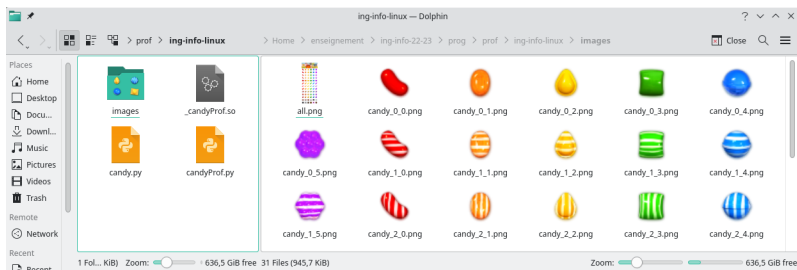
⇒ exécution d'un programme : python3 nom.py



## ▶ TP n°1 : installer les fichiers

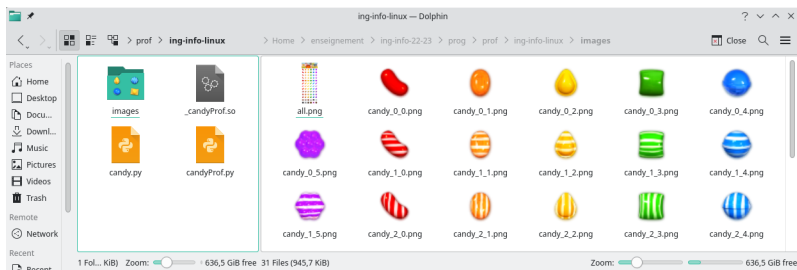


## ► TP n°1 : installer les fichiers



## ► Après installation, le jeu (candy.py) fonctionne

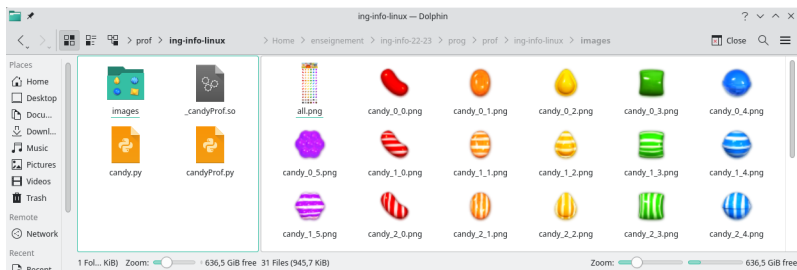
## ▶ TP n°1 : installer les fichiers



▶ Après installation, le jeu (candy.py) fonctionne

▶ Principe : réécrire le jeu

## ▶ TP n°1 : installer les fichiers



▶ Après installation, le jeu (candy.py) fonctionne

▶ Principe : réécrire le jeu



Toujours travailler dans le fichier candy.py

- ▶ Aucun contrôle continu (CC)
- ▶ Note finale = examen final
- ▶ Aucun document autorisé à l'examen



## ② Généralités sur la programmation

# Un programme ?

Ensemble d'instructions exécutées par un ou des processeur(s)

# Un programme ?

Ensemble d'instructions exécutées par un ou des processeur(s)

---

code machine

---

FF 25 F2 0B 20 00  
68 00 00 00 00  
E9 E0 FF FF FF

48 83 EC 08  
BF E4 05 40 00  
31 C0  
E8 E0 FF FF FF  
31 C0  
48 83 C4 08  
C3  
66 0F 1F 84 00 00

---

# Un programme ?

Ensemble d'instructions exécutées par un ou des processeur(s)

	assembleur	code machine
	printf@plt :	
	jmp QWORD PTR [rip+0x200bf2]	FF 25 F2 0B 20 00
	push 0x0	68 00 00 00 00
	jmp 400410 <.plt>	E9 E0 FF FF FF
	main :	
	sub rsp,0x8	48 83 EC 08
	mov edi,0x4005e4	BF E4 05 40 00
	xor eax,eax	31 C0
	call 400420 <printf@plt>	E8 E0 FF FF FF
	xor eax,eax	31 C0
	add rsp,0x8	48 83 C4 08
	ret	C3
	nop WORD PTR [rax+rax*1+0x0]	66 0F 1F 84 00 00

Haut niveau  Bas niveau

# Un programme ?

Ensemble d'instructions exécutées par un ou des processeur(s)

Programme C	assembleur	code machine
<code>#include &lt;stdio.h&gt;</code>	<code>printf@plt :</code>	
	<code>jmp QWORD PTR [rip+0x200bf2]</code>	<code>FF 25 F2 0B 20 00</code>
<code>int main () {</code>	<code>push 0x0</code>	<code>68 00 00 00 00</code>
<code>printf ("hello");</code>	<code>jmp 400410 &lt;.plt&gt;</code>	<code>E9 E0 FF FF FF</code>
<code>}</code>	<code>main :</code>	
	<code>sub rsp,0x8</code>	<code>48 83 EC 08</code>
	<code>mov edi,0x4005e4</code>	<code>BF E4 05 40 00</code>
	<code>xor eax,eax</code>	<code>31 C0</code>
	<code>call 400420 &lt;printf@plt&gt;</code>	<code>E8 E0 FF FF FF</code>
	<code>xor eax,eax</code>	<code>31 C0</code>
	<code>add rsp,0x8</code>	<code>48 83 C4 08</code>
	<code>ret</code>	<code>C3</code>
	<code>nop WORD PTR [rax+rax*1+0x0]</code>	<code>66 0F 1F 84 00 00</code>

Haut niveau



Bas niveau



# Un programme ?

Ensemble d'instructions exécutées par un ou des processeur(s)

Programme C	assembleur	code machine
<code>#include &lt;stdio.h&gt;</code>	<code>printf@plt :</code>	
	<code>jmp QWORD PTR [rip+0x200bf2]</code>	<code>FF 25 F2 0B 20 00</code>
<code>int main () {</code>	<code>push 0x0</code>	<code>68 00 00 00 00</code>
<code>printf ("hello");</code>	<code>jmp 400410 &lt;.plt&gt;</code>	<code>E9 E0 FF FF FF</code>
<code>}</code>	<code>main :</code>	
	<code>sub rsp,0x8</code>	<code>48 83 EC 08</code>
	<code>mov edi,0x4005e4</code>	<code>BF E4 05 40 00</code>
	<code>xor eax,eax</code>	<code>31 C0</code>
	<code>call 400420 &lt;printf@plt&gt;</code>	<code>E8 E0 FF FF FF</code>
	<code>xor eax,eax</code>	<code>31 C0</code>
	<code>add rsp,0x8</code>	<code>48 83 C4 08</code>
	<code>ret</code>	<code>C3</code>
	<code>nop WORD PTR [rax+rax*1+0x0]</code>	<code>66 0F 1F 84 00 00</code>

programme  
source

Haut niveau



Bas niveau



## *Programme source*

- ▶ Ensemble d'instructions à exécuter
- ▶ Langage de haut niveau compréhensible par des humains
- ▶ Traduit *in fine* en langage machine pour être exécuté

## *Programme source*

- ▶ Ensemble d'instructions à exécuter
- ▶ Langage de haut niveau compréhensible par des humains
- ▶ Traduit *in fine* en langage machine pour être exécuté

## *Mécanismes de traduction en langage machine*

- ▶ Compilateur
- ▶ Interpréteur
- ▶ Interpréteur de bytecode



Les mécanismes dépendent du langage de programmation (source) !



## Compilateur

### ► Processus :



éditeur



fic. source



compilateur



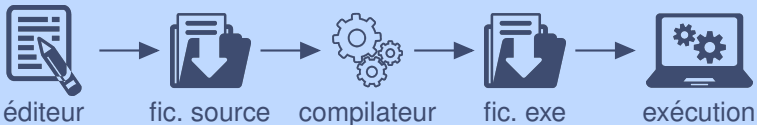
fic. exe



exécution

## Compilateur

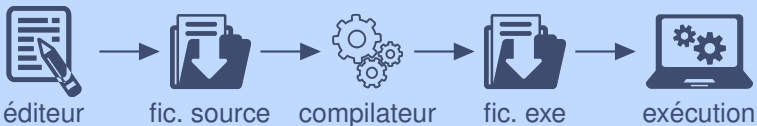
### ► Processus :



- Création un fichier exécutable (code machine)
- Exécution du programme = exécution du fichier exécutable

## Compilateur

### ▶ Processus :

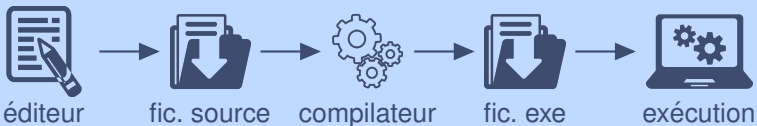


- ▶ Création un fichier exécutable (code machine)
- ▶ Exécution du programme = exécution du fichier exécutable

avantages	inconvénients
▶ exécution rapide	▶ exécutable non portable (linux, MacOS, windows)
▶ vérification avant exécution	▶ les compilations peuvent être lentes

## Compilateur

### ▶ Processus :



- ▶ Création un fichier exécutable (code machine)
- ▶ Exécution du programme = exécution du fichier exécutable

avantages	inconvénients
▶ exécution rapide	▶ exécutable non portable (linux, MacOS, windows)
▶ vérification avant exécution	▶ les compilations peuvent être lentes

- ▶ Langages : C, C++, COBOL, Pascal, *etc.*

## *Interpréteur*

### ► Processus :



éditeur



fic. source



interprétation

## Interpréteur

- ▶ Processus :



éditeur



fic. source



interprétation

- ▶ Pas de création de fichier exécutable
- ▶ L'interpréteur traduit le *fichier source* en langage machine **et** exécute en même temps ce qu'il traduit

## Interpréteur

- ▶ Processus :



éditeur



fic. source



interprétation

- ▶ Pas de création de fichier exécutable
- ▶ L'interpréteur traduit le *fichier source* en langage machine **et** exécute en même temps ce qu'il traduit

avantages	inconvénients
<ul style="list-style-type: none"><li>▶ programme portable</li><li>▶ flexible (typage dynamique)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ exécution plus lente</li><li>▶ pas de vérification avant exécution</li></ul>

## Interpréteur

### ▶ Processus :



- ▶ Pas de création de fichier exécutable
- ▶ L'interpréteur traduit le *fichier source* en langage machine **et** exécute en même temps ce qu'il traduit

avantages	inconvénients
▶ programme portable	▶ exécution plus lente
▶ flexible (typage dynamique)	▶ pas de vérification avant exécution

- ▶ Langages : **python**, JavaScript, PHP, *etc.*



## *Interpréteur de bytecode*

### ► Processus :



éditeur



fic. source



compil.



fic. bytecode



interprétation

## *Interpréteur de bytecode*

### ► Processus :



éditeur



fic. source



compil.



fic. bytecode



interprétation

### ► Compil. en un langage indep. de la machine (bytecode)

## Interpréteur de bytecode

### ► Processus :



éditeur



fic. source



compil.



fic. bytecode



interprétation

- Compil. en un langage indep. de la machine (bytecode)
- Exec. du programme = Exec. d'un *interpréteur de bytecode*
- L'interpréteur traduit le *bytecode* en langage machine **et** exécute en même temps ce qu'il traduit

# Les interpréteurs de bytecode

## Interpréteur de bytecode

### ▶ Processus :



éditeur



fic. source



compil.



fic. bytecode



interprétation

- ▶ Compil. en un langage indep. de la machine (bytecode)
- ▶ Exec. du programme = Exec. d'un *interpréteur de bytecode*
- ▶ L'interpréteur traduit le *bytecode* en langage machine **et** exécute en même temps ce qu'il traduit

### avantages

- ▶ programme portable
- ▶ exécution assez rapide

### inconvénients

- ▶ les compilations peuvent être lentes

# Les interpréteurs de bytecode

## Interpréteur de bytecode

### ▶ Processus :



éditeur



fic. source



compil.



fic. bytecode



interprétation

- ▶ Compil. en un langage indep. de la machine (bytecode)
- ▶ Exec. du programme = Exec. d'un *interpréteur de bytecode*
- ▶ L'interpréteur traduit le *bytecode* en langage machine **et** exécute en même temps ce qu'il traduit

avantages	inconvénients
▶ programme portable	▶ les compilations peuvent être lentes
▶ exécution assez rapide	

- ▶ Langages : Java, Ocaml, **python**, etc.

## *Paradigmes de programmation*

Différentes manières de « penser » le code source

## *Paradigmes de programmation*

Différentes manières de « penser » le code source :

- ▶ **Programmation impérative** (C, JavaScript, COBOL, *etc.*) :  
instructions  $\implies$  changent l'état de la mémoire de l'ordi

## *Paradigmes de programmation*

Différentes manières de « penser » le code source :

- ▶ **Programmation impérative** (C, JavaScript, COBOL, *etc.*) : instructions  $\implies$  changent l'état de la mémoire de l'ordi
- ▶ **Programmation fonctionnelle** (Caml, Scheme, *etc.*) : résultat de l'application de fonctions « mathématiques »



## *Paradigmes de programmation*

Différentes manières de « penser » le code source :

- ▶ **Programmation impérative** (C, JavaScript, COBOL, *etc.*) : instructions  $\implies$  changent l'état de la mémoire de l'ordi
- ▶ **Programmation fonctionnelle** (Caml, Scheme, *etc.*) : résultat de l'application de fonctions « mathématiques »
- ▶ **Programmation objet** (C++, Java, *etc.*) : objet = « concept », avec des propriétés

## *Paradigmes de programmation*

Différentes manières de « penser » le code source :

- ▶ **Programmation impérative** (C, JavaScript, COBOL, *etc.*) : instructions  $\implies$  changent l'état de la mémoire de l'ordi
- ▶ **Programmation fonctionnelle** (Caml, Scheme, *etc.*) : résultat de l'application de fonctions « mathématiques »
- ▶ **Programmation objet** (C++, Java, *etc.*) : objet = « concept », avec des propriétés
- ▶ **Programmation par événement** (bibliothèques Qt, Gtk, *etc.*) : associations d'instructions à des événements (clic souris, redimensionnement de fenêtre, *etc.*)

## *Paradigmes de programmation*

Différentes manières de « penser » le code source :

- ▶ **Programmation impérative** (C, JavaScript, COBOL, *etc.*) : instructions  $\implies$  changent l'état de la mémoire de l'ordi
  - ▶ **Programmation fonctionnelle** (Caml, Scheme, *etc.*) : résultat de l'application de fonctions « mathématiques »
  - ▶ **Programmation objet** (C++, Java, *etc.*) : objet = « concept », avec des propriétés
  - ▶ **Programmation par événement** (bibliothèques Qt, Gtk, *etc.*) : associations d'instructions à des événements (clic souris, redimensionnement de fenêtre, *etc.*)
- ▶ Projet : graphique : événements + objets (Qt)

## *Paradigmes de programmation*

Différentes manières de « penser » le code source :

- ▶ **Programmation impérative** (C, JavaScript, COBOL, *etc.*) : instructions  $\implies$  changent l'état de la mémoire de l'ordi
  - ▶ **Programmation fonctionnelle** (Caml, Scheme, *etc.*) : résultat de l'application de fonctions « mathématiques »
  - ▶ **Programmation objet** (C++, Java, *etc.*) : objet = « concept », avec des propriétés
  - ▶ **Programmation par événement** (bibliothèques Qt, Gtk, *etc.*) : associations d'instructions à des événements (clic souris, redimensionnement de fenêtre, *etc.*)
- 
- ▶ **Projet : graphique : événements + objets (Qt)**  
**jeu : prog impérative**



## ③ Programmation de Candy Crush

Structuration : approche hiérarchique

## Structuration : approche hiérarchique

### ► **Candy crush :**

```
1 créer la fenêtre de jeu
```

## Structuration : approche hiérarchique

### ► **Candy crush :**

- 1 créer la fenêtre de jeu
- 2 initialiser le jeu



## Structuration : approche hiérarchique

### ► Candy crush :

```
1 créer la fenêtre de jeu
2 initialiser le jeu
3 tant que le jeu n'est pas terminé faire
4     attendre les actions du joueur
```

## Structuration : approche hiérarchique

### ► Candy crush :

```
1 créer la fenêtre de jeu
2 initialiser le jeu
3 tant que le jeu n'est pas terminé faire
4     attendre les actions du joueur
5     faire les mises à jour du jeu et affichages
6 fait
```

## Structuration (détails des étapes 4 et 5)

```
1 créer la fenêtre de jeu
2 initialiser le jeu
3 tant que le jeu n'est pas terminé faire
4     attendre les actions du joueur
5     faire les mises à jour du jeu et affichages
6 fait
```

# Structuration (détails des étapes 4 et 5)

## ► Actions du joueur :

- Appuyer sur un bouton de souris
- Déplacer la souris
- Relâcher un bouton de souris

```
1 créer la fenêtre de jeu
2 initialiser le jeu
3 tant que le jeu n'est pas terminé faire
4     attendre les actions du joueur
5     faire les mises à jour du jeu et affichages
6 fait
```

# Structuration (détails des étapes 4 et 5)

## ► Actions du joueur :

- Appuyer sur un bouton de souris
- Déplacer la souris
- Relâcher un bouton de souris

```
1 créer la fenêtre de jeu
2 initialiser le jeu
3 tant que le jeu n'est pas terminé faire
4   si le joueur clique sur un bonbon alors
5     griser le bonbon
```

# Structuration (détails des étapes 4 et 5)

## ► Actions du joueur :

- Appuyer sur un bouton de souris
- Déplacer la souris
- Relâcher un bouton de souris

```
1 créer la fenêtre de jeu
2 initialiser le jeu
3 tant que le jeu n'est pas terminé faire
4   si le joueur clique sur un bonbon alors
5     griser le bonbon
6   sinon si le joueur relâche le bonbon alors
7     calculer le déplacement du bonbon
```

# Structuration (détails des étapes 4 et 5)

## ► Actions du joueur :

- Appuyer sur un bouton de souris
- Déplacer la souris
- Relâcher un bouton de souris

```
1 créer la fenêtre de jeu
2 initialiser le jeu
3 tant que le jeu n'est pas terminé faire
4   si le joueur clique sur un bonbon alors
5     griser le bonbon
6   sinon si le joueur relâche le bonbon alors
7     calculer le déplacement du bonbon
8     si le déplacement est invalide alors
9       animation d'un échange avorté de bonbons
```

# Structuration (détails des étapes 4 et 5)

## ► Actions du joueur :

- Appuyer sur un bouton de souris
- Déplacer la souris
- Relâcher un bouton de souris

```
1 créer la fenêtre de jeu
2 initialiser le jeu
3 tant que le jeu n'est pas terminé faire
4     si le joueur clique sur un bonbon alors
5         griser le bonbon
6     sinon si le joueur relâche le bonbon alors
7         calculer le déplacement du bonbon
8         si le déplacement est invalide alors
9             animation d'un échange avorté de bonbons
10        sinon
11            mettre à jour le jeu
12        finsi
13    finsi
14 fait
```



# Structuration (détails de l'étape 11)

```
1 créer la fenêtre de jeu
2 initialiser le jeu
3 tant que le jeu n'est pas terminé faire
4     si le joueur clique sur un bonbon alors
5         griser le bonbon
6     sinon si le joueur relâche le bonbon alors
7         calculer le déplacement du bonbon
8         si le déplacement est invalide alors
9             animation d'un échange avorté de bonbons
10        sinon
11            mettre à jour le jeu
12        finsi
13    finsi
14 fait
```

# Structuration (détails de l'étape 11)

```
1 créer la fenêtre de jeu
2 initialiser le jeu
3 tant que le jeu n'est pas terminé faire
4     si le joueur clique sur un bonbon alors
5         griser le bonbon
6     sinon si le joueur relâche le bonbon alors
7         calculer le déplacement du bonbon
8         si le déplacement est invalide alors
9             animation d'un échange avorté de bonbons
10        sinon
11            supprimer les bonbons du match3
```

# Structuration (détails de l'étape 11)

```
1 créer la fenêtre de jeu
2 initialiser le jeu
3 tant que le jeu n'est pas terminé faire
4     si le joueur clique sur un bonbon alors
5         griser le bonbon
6     sinon si le joueur relâche le bonbon alors
7         calculer le déplacement du bonbon
8         si le déplacement est invalide alors
9             animation d'un échange avorté de bonbons
10        sinon
11            supprimer les bonbons du match3
12            faire descendre les bonbons situés au dessus
```

# Structuration (détails de l'étape 11)

```
1 créer la fenêtre de jeu
2 initialiser le jeu
3 tant que le jeu n'est pas terminé faire
4   si le joueur clique sur un bonbon alors
5     griser le bonbon
6   sinon si le joueur relâche le bonbon alors
7     calculer le déplacement du bonbon
8     si le déplacement est invalide alors
9       animation d'un échange avorté de bonbons
10    sinon
11      supprimer les bonbons du match3
12      faire descendre les bonbons situés au dessus
13      rajouter des bonbons dans les cases vides
```

# Structuration (détails de l'étape 11)

```
1 créer la fenêtre de jeu
2 initialiser le jeu
3 tant que le jeu n'est pas terminé faire
4   si le joueur clique sur un bonbon alors
5     griser le bonbon
6   sinon si le joueur relâche le bonbon alors
7     calculer le déplacement du bonbon
8     si le déplacement est invalide alors
9       animation d'un échange avorté de bonbons
10    sinon
11      supprimer les bonbons du match3
12      faire descendre les bonbons situés au dessus
13      rajouter des bonbons dans les cases vides
14      calculer les nouveaux match3 possibles
```

# Structuration (détails de l'étape 11)

```
1 créer la fenêtre de jeu
2 initialiser le jeu
3 tant que le jeu n'est pas terminé faire
4     si le joueur clique sur un bonbon alors
5         griser le bonbon
6     sinon si le joueur relâche le bonbon alors
7         calculer le déplacement du bonbon
8         si le déplacement est invalide alors
9             animation d'un échange avorté de bonbons
10        sinon
11            supprimer les bonbons du match3
12            faire descendre les bonbons situés au dessus
13            rajouter des bonbons dans les cases vides
14            calculer les nouveaux match3 possibles
15            revenir en 11
16        finsi
17    finsi
18 fait
```

# Structuration (détails de l'étape 11)

```
1 créer la fenêtre de jeu
2 initialiser le jeu
3 tant que le jeu n'est pas terminé faire
4     si le joueur clique sur un bonbon alors
5         griser le bonbon
6     sinon si le joueur relâche le bonbon alors
7         calculer le déplacement du bonbon
8         si le déplacement est invalide alors
9             animation d'un échange avorté de bonbons
10        sinon
11            tant que il existe des match3 faire
12                supprimer les bonbons des match3
13                faire descendre les bonbons situés au dessus
14                rajouter des bonbons dans les cases vides
15                calculer les nouveaux match3 possibles
16            fait
17        finsi
18    finsi
19 fait
```

## Structuration (détails de l'étape 2)

- ▶ **Initialisation :**

- ▶ remplir l'espace de jeu de bonbons



### ▶ Initialisation :

- ▶ remplir l'espace de jeu de bonbons
- ▶ de telle sorte qu'il n'y ait aucun match3

# Structuration (détails de l'étape 2)

## ▶ Initialisation :

- ▶ remplir l'espace de jeu de bonbons
- ▶ de telle sorte qu'il n'y ait aucun match3

## ▶ Déterminer s'il y a un match3 :

- ▶ déterminer s'il y a un match3 horizontal
- ▶ déterminer s'il y a un match3 vertical

# Structuration (détails de l'étape 2)

## ▶ Initialisation :

- ▶ remplir l'espace de jeu de bonbons
- ▶ de telle sorte qu'il n'y ait aucun match3

## ▶ Déterminer s'il y a un match3 :

- ▶ déterminer s'il y a un match3 horizontal
- ▶ déterminer s'il y a un match3 vertical

## ▶ Algorithme d'initialisation :

```
1 tant que l'espace de jeu n'est pas rempli faire
2   choisir un bonbon au hasard
3   si il fait partie d'un match3 alors
4     revenir en 2
5   finsi
6 fait
```

## ► Initialisation :

- remplir l'espace de jeu de bonbons
- de telle sorte qu'il n'y ait aucun match3

## ► Déterminer s'il y a un match3 :

- déterminer s'il y a un match3 horizontal
- déterminer s'il y a un match3 vertical



TP n°2!

## ► Algorithme d'initialisation :

```
1 tant que l'espace de jeu n'est pas rempli faire
2   bonbon_choisi ← False
3   tant que bonbon_choisi = False faire
4     choisir un bonbon au hasard
5     si il ne fait pas partie d'un match3 alors
6       bonbon_choisi ← True
7   finsi
8 fait
9 fait
```

## *Conclusion*

- ▶ Structuration hiérarchique

## *Conclusion*

- ▶ Structuration hiérarchique
- ▶ Haut de la hiérarchie : le programme = quelques idées

## *Conclusion*

- ▶ Structuration hiérarchique
- ▶ Haut de la hiérarchie : le programme = quelques idées
- ▶ Tant qu'une idée est trop compliquée à programmer : affiner/décomposer celle-ci  
⇒ on descend dans la hiérarchie

## *Conclusion*

- ▶ Structuration hiérarchique
- ▶ Haut de la hiérarchie : le programme = quelques idées
- ▶ Tant qu'une idée est trop compliquée à programmer : affiner/décomposer celle-ci  
⇒ on descend dans la hiérarchie
- ▶ En bas de la hiérarchie : code de chacune des fonctions



## *Conclusion*

- ▶ Structuration hiérarchique
  - ▶ Haut de la hiérarchie : le programme = quelques idées
  - ▶ Tant qu'une idée est trop compliquée à programmer : affiner/décomposer celle-ci  
⇒ on descend dans la hiérarchie
  - ▶ En bas de la hiérarchie : code de chacune des fonctions
- 
- ▶ ***Avantages de l'approche :***
    - ▶ Chaque étape est facile à réaliser

## *Conclusion*

- ▶ Structuration hiérarchique
  - ▶ Haut de la hiérarchie : le programme = quelques idées
  - ▶ Tant qu'une idée est trop compliquée à programmer : affiner/décomposer celle-ci  
⇒ on descend dans la hiérarchie
  - ▶ En bas de la hiérarchie : code de chacune des fonctions
- ▶ ***Avantages de l'approche :***
- ▶ Chaque étape est facile à réaliser
  - ▶ Permet d'écrire des programmes très complexes

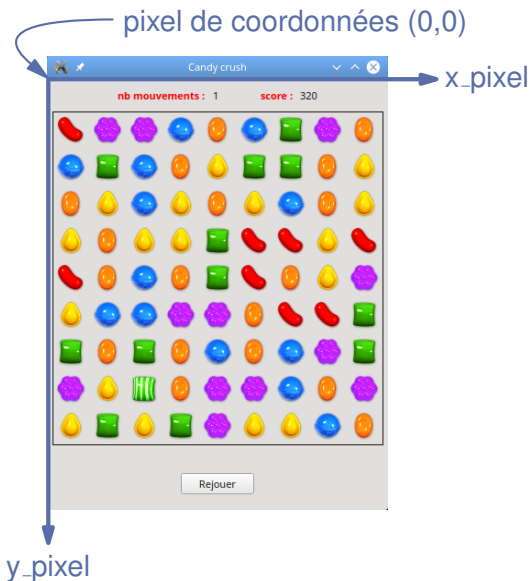
## *Conclusion*

- ▶ Structuration hiérarchique
  - ▶ Haut de la hiérarchie : le programme = quelques idées
  - ▶ Tant qu'une idée est trop compliquée à programmer : affiner/décomposer celle-ci  
⇒ on descend dans la hiérarchie
  - ▶ En bas de la hiérarchie : code de chacune des fonctions
- 
- ▶ ***Avantages de l'approche :***
    - ▶ Chaque étape est facile à réaliser
    - ▶ Permet d'écrire des programmes très complexes
    - ▶ Avant de coder une fonction, on sait précisément ce qu'elle doit faire

## ④ Affichages graphiques : PyQt5



# Fenêtre et pixels



- ▶ Affichages  $\implies$  utilisation de Qt (pyQt5)

## Joli dessin (Qt drawing)

- ▶ Affichages  $\implies$  utilisation de Qt (pyQt5)
- ▶ Fenêtre



## Joli dessin (Qt drawing)

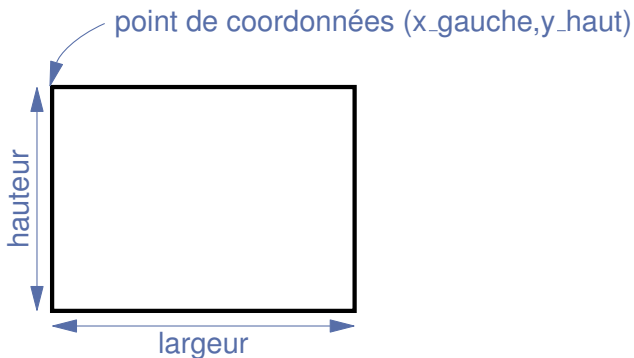
- ▶ Affichages  $\implies$  utilisation de Qt (pyQt5)
- ▶ Fenêtre  $\implies$  Widget Qt

## Joli dessin (Qt drawing)

- ▶ Affichages  $\implies$  utilisation de Qt (pyQt5)
- ▶ Fenêtre  $\implies$  Widget Qt  $\implies$  Painter

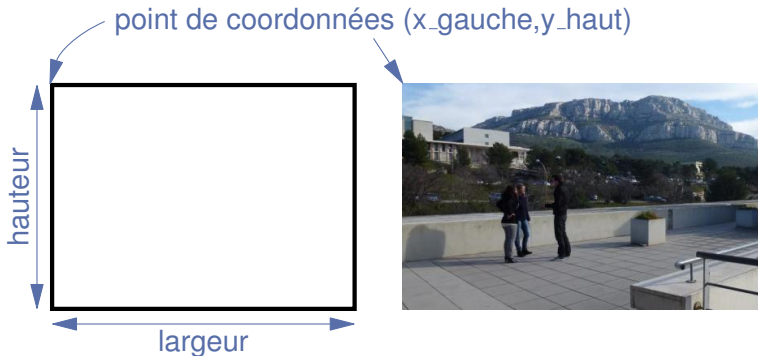
# Joli dessin (Qt drawing)

- ▶ Affichages  $\implies$  utilisation de Qt (pyQt5)
- ▶ Fenêtre  $\implies$  Widget Qt  $\implies$  Painter
  - ▶ `painter.drawRect(x_gauche, y_haut, largeur, hauteur)`

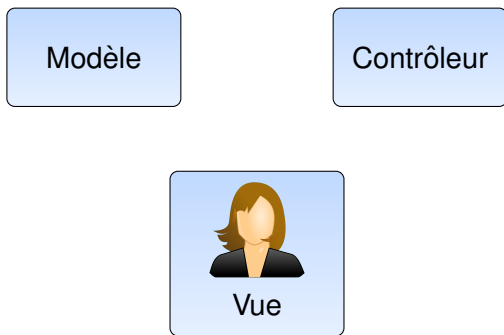


# Joli dessin (Qt drawing)

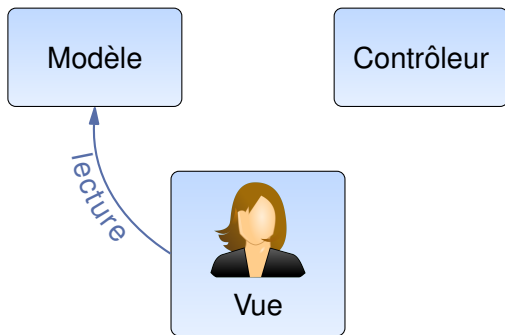
- ▶ Affichages  $\implies$  utilisation de Qt (pyQt5)
- ▶ Fenêtre  $\implies$  Widget Qt  $\implies$  Painter
  - ▶ `painter.drawRect(x_gauche, y_haut, largeur, hauteur)`
  - ▶ `painter.drawPixmap(x_gauche, y_haut, image)`



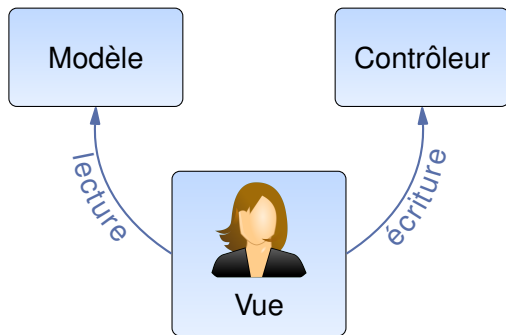
## ⑤ Modèle-Vue-Contrôleur



- ▶ **Modèle** : contient les données du programme
- ▶ **Vue** : présentation des données à l'utilisateur
- ▶ **Contrôleur** : prise en compte des actions de l'utilisateur

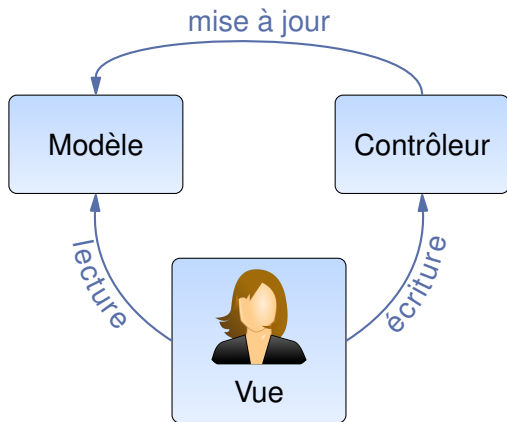


- ▶ **Modèle** : contient les données du programme
- ▶ **Vue** : présentation des données à l'utilisateur
- ▶ **Contrôleur** : prise en compte des actions de l'utilisateur



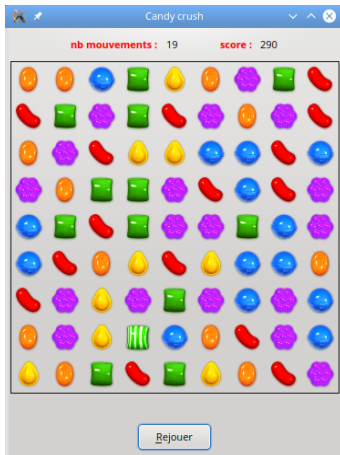
- ▶ **Modèle** : contient les données du programme
- ▶ **Vue** : présentation des données à l'utilisateur
- ▶ **Contrôleur** : prise en compte des actions de l'utilisateur





- ▶ **Modèle** : contient les données du programme
- ▶ **Vue** : présentation des données à l'utilisateur
- ▶ **Contrôleur** : prise en compte des actions de l'utilisateur

# Le modèle de Candy Crush (1/3)

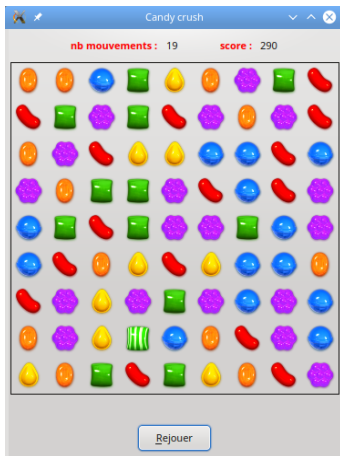


# Le modèle de Candy Crush (1/3)



Vue

# Le modèle de Candy Crush (1/3)

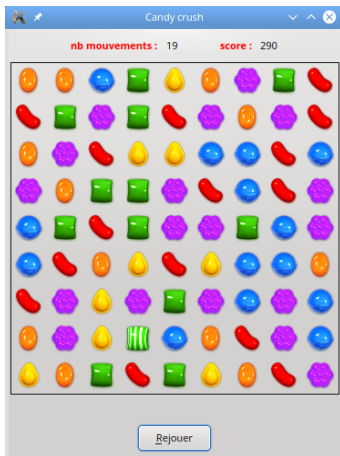


Vue

1	1	4	3	2	1	5	3	0
0	3	5	3	0	5	1	5	0
1	5	0	2	2	4	4	0	4
5	1	3	3	5	0	4	0	5
4	3	0	3	5	5	3	4	5
4	0	1	2	0	2	4	4	1
0	5	2	5	3	5	4	5	4
1	5	2	23	4	1	0	5	4
2	1	3	0	3	2	1	0	5

Modèle

# Le modèle de Candy Crush (1/3)



Vue

1	1	4	3	2	1	5	3	0
0	3	5	3	0	5	1	5	0
1	5	0	2	2	4	4	0	4
5	1	3	3	5	0	4	0	5
4	3	0	3	5	5	3	4	5
4	0	1	2	0	2	4	4	1
0	5	2	5	3	5	4	5	4
1	5	2	23	4	1	0	5	4
2	1	3	0	3	2	1	0	5

Modèle

Modèle : espace de jeu = tableau de nombres

# Le modèle de Candy Crush (2/3)

tab =

	0	1	2	3
0	A	B	C	D
1	E	F	G	H
2	I	J	K	L

► tab = tableau 2D

## Le modèle de Candy Crush (2/3)

tab =

	0	1	2	3
0	A	B	C	D
1	E	F	G	H
2	I	J	K	L

- ▶ tab = tableau 2D
- ▶ Accès aux éléments : `tab[indice1, indice2]`

## Le modèle de Candy Crush (2/3)

	0	1	2	3
tab = 0	A	B	C	D
1	E	F	G	H
2	I	J	K	L

► tab = tableau 2D

► Accès aux éléments : `tab[indice1, indice2]`



Accès tableau 2D : indice1 = ligne, indice2 = colonne



# Le modèle de Candy Crush (2/3)

	0	1	2	3
tab = 0	A	B	C	D
1	E	F	G	H
2	I	J	K	L

► tab = tableau 2D

► Accès aux éléments : `tab[indice1, indice2]`



Accès tableau 2D : indice1 = ligne, indice2 = colonne



Les indices débutent à 0!!!

## Le modèle de Candy Crush (2/3)

	0	1	2	3
0	A	B	C	D
1	E	F	G	H
2	I	J	K	L

► `tab` = tableau 2D

► Accès aux éléments : `tab[indice1, indice2]`



Accès tableau 2D : `indice1` = ligne, `indice2` = colonne



Les indices débutent à 0!!!

► **Exemple** : `tab[1,2] = G`

## Le modèle de Candy Crush (2/3)

tab =

	0	1	2	3
0	A	B	C	D
1	E	F	G	H
2	I	J	K	L

▶ tab = tableau 2D

▶ Accès aux éléments : `tab[indice1, indice2]`



Accès tableau 2D : indice1 = ligne, indice2 = colonne



Les indices débutent à 0!!!

▶ **Exemple** : `tab[1,2] = G`

⇒ si  $x$  = abscisse,  $y$  = ordonnée du bonbon en  $(x, y)$   
alors bonbon = `tab[y, x]` !!!

# Le modèle de Candy Crush (3/3)

Modèle : espace de jeu = tableau **transposé** de nombres

$\implies$  bonbon en  $(x, y)$  = nombre dans `tab[x,y]`

# Le modèle de Candy Crush (3/3)

Modèle : espace de jeu = tableau **transposé** de nombres

⇒ bonbon en  $(x, y)$  = nombre dans  $\text{tab}[x, y]$



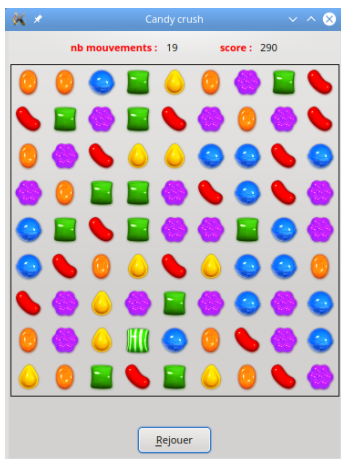
Transposée

1	0	1	5	4	4	0	1	2
1	3	5	1	3	0	5	5	1
4	5	0	3	0	1	2	2	3
3	3	2	3	3	2	5	23	0
2	0	2	5	5	0	3	4	3
1	5	4	0	5	2	5	1	2
5	1	4	4	3	4	4	0	1
3	5	0	0	4	4	5	5	0
0	0	4	5	5	1	4	4	5

# Le modèle de Candy Crush (3/3)

Modèle : espace de jeu = tableau **transposé** de nombres

⇒ bonbon en  $(x, y)$  = nombre dans  $\text{tab}[x, y]$



Transposée

1	0	1	5	4	4	0	1	2
1	3	5	1	3	0	5	5	1
4	5	0	3	0	1	2	2	3
3	3	2	3	3	2	5	23	0
2	0	2	5	5	0	3	4	3
1	5	4	0	5	2	5	1	2
5	1	4	4	3	4	4	0	1
3	5	0	0	4	4	5	5	0
0	0	4	5	5	1	4	4	5

► **Debug** : affichage de  $\text{tab}$  transposé : `candyPrintTableau(tab)`

# Encodage des bonbons dans le modèle

Modèle : bonbon = entier

# Encodage des bonbons dans le modèle

Modèle : bonbon = entier

► Type des bonbons :



0



1



2



3



4



5



# Encodage des bonbons dans le modèle

Modèle : bonbon = entier

► Type des bonbons :



► Supertype des bonbons :



# Encodage des bonbons dans le modèle

Modèle : bonbon = entier

- ▶ Type des bonbons :



- ▶ Supertype des bonbons :



- ▶ Bonbon = Type + 10 × Supertype

# Encodage des bonbons dans le modèle

Modèle : bonbon = entier

- ▶ Type des bonbons :



- ▶ Supertype des bonbons :



- ▶ Bonbon = Type + 10 × Supertype

$$\Rightarrow \text{🍬} = 13$$

Modèle :

- ▶ classe Jeu

## Modèle :

- ▶ classe Jeu
- ▶ fonctions sans affichage

## Modèle :

- ▶ classe Jeu
- ▶ fonctions sans affichage  $\implies$  méthodes de Jeu

## Modèle :

- ▶ classe Jeu
- ▶ fonctions sans affichage  $\implies$  méthodes de Jeu

## Vue :

- ▶ classe InterfaceJeu
- ▶ méthodes « affiche... »

## Modèle :

- ▶ classe Jeu
- ▶ fonctions sans affichage  $\implies$  méthodes de Jeu

## Vue :

- ▶ classe InterfaceJeu
- ▶ méthodes « affiche... »
- ▶ la fonction `main` qui construit la fenêtre de jeu



## Modèle :

- ▶ classe Jeu
- ▶ fonctions sans affichage  $\implies$  méthodes de Jeu

## Vue :

- ▶ classe InterfaceJeu
- ▶ méthodes « affiche... »
- ▶ la fonction `main` qui construit la fenêtre de jeu

## Contrôleur :

- ▶ méthodes `mousePressEvent` et `mouseReleaseEvent` de la classe InterfaceJeu

## ⑥ Premiers pas en python

# 1er programme

- ▶ Instruction pour afficher « hello Polytech » :

```
print("hello Polytech")
```

# 1er programme

- ▶ Instruction pour afficher « hello Polytech » :

```
print("hello Polytech")
```

```
hello Polytech
```

# 1er programme

- ▶ Instruction pour afficher « hello Polytech » :

```
print("hello Polytech")
```

```
hello Polytech
```

- ▶ Plusieurs instructions :

```
print("hello Polytech")  
print("hello Marseille")
```

```
hello Polytech  
hello Marseille
```

# 1er programme

- ▶ Instruction pour afficher « hello Polytech » :

```
print("hello Polytech")
```

```
hello Polytech
```

- ▶ Plusieurs instructions :

```
print("hello Polytech")  
print("hello Marseille")
```

```
hello Polytech  
hello Marseille
```



une seule instruction par ligne !

## *Chaîne de caractères*

- ▶ texte entouré de guillemets (")

Exemple : "toto"

## *Chaîne de caractères*

- ▶ texte entouré de guillemets (")  
Exemple : `"toto"`
- ▶ caractère " dans une chaîne entourée de guillemets :  
utiliser `\`". Exemple : `"toto\"titi"`



## *Chaîne de caractères*

- ▶ texte entouré de guillemets (")  
Exemple : `"toto"`
- ▶ caractère " dans une chaîne entourée de guillemets :  
utiliser `\`". Exemple : `"toto\"titi"`
- ▶ caractère `\` : utiliser `\\`. Exemple : `"toto\\titi"`

## *Chaîne de caractères*

- ▶ texte entouré de guillemets (")  
Exemple : "toto"
- ▶ caractère " dans une chaîne entourée de guillemets :  
utiliser \". Exemple : "toto\"titi"
- ▶ caractère \ : utiliser \\. Exemple : "toto\\titi"
- ▶ autres caractères spéciaux utiles :
  - \n : passer à la ligne suivante de l'écran
  - \t : tabulation

```
print("12\tHello\nX\tPolytech\\Marseille")
```

```
12  hello
X   Polytech\Marseille
```

Problème : afficher un texte saisi au clavier par l'utilisateur ?

**Problème :** afficher un texte saisi au clavier par l'utilisateur ?

⇒ sauvegarder le texte saisi dans la mémoire de l'ordinateur !

**Problème :** afficher un texte saisi au clavier par l'utilisateur ?

⇒ sauvegarder le texte saisi dans la mémoire de l'ordinateur !

⇒ utilisation de variables

**Problème :** afficher un texte saisi au clavier par l'utilisateur ?

⇒ sauvegarder le texte saisi dans la mémoire de l'ordinateur !

⇒ utilisation de variables

### *Variable*

- ▶ Variable = espace mémoire utilisé pour contenir des infos

**Problème :** afficher un texte saisi au clavier par l'utilisateur ?

⇒ sauvegarder le texte saisi dans la mémoire de l'ordinateur !

⇒ utilisation de variables

### *Variable*

- ▶ Variable = espace mémoire utilisé pour contenir des infos
- ▶ Toute variable est caractérisée par :
  - ▶ un **nom** : avec lequel on la manipule

**Problème :** afficher un texte saisi au clavier par l'utilisateur ?

⇒ sauvegarder le texte saisi dans la mémoire de l'ordinateur !

⇒ utilisation de variables

### *Variable*

- ▶ Variable = espace mémoire utilisé pour contenir des infos
- ▶ Toute variable est caractérisée par :
  - ▶ un **nom** : avec lequel on la manipule
  - ▶ une **valeur** : qui est l'info stockée



**Problème :** afficher un texte saisi au clavier par l'utilisateur ?

⇒ sauvegarder le texte saisi dans la mémoire de l'ordinateur !

⇒ utilisation de variables

### *Variable*

- ▶ Variable = espace mémoire utilisé pour contenir des infos
- ▶ Toute variable est caractérisée par :
  - ▶ un **nom** : avec lequel on la manipule
  - ▶ une **valeur** : qui est l'info stockée
  - ▶ un **type** : qui définit comment stocker cette info en mémoire

# Manipulation de variables

## *Que faire avec des variables*

- 1 créer de nouvelles variables
- 2 leur affecter une valeur
- 3 modifier leur valeur
- 4 accéder à leur valeur

# Manipulation de variables

## *Que faire avec des variables*

- 1 créer de nouvelles variables
- 2 leur affecter une valeur
- 3 modifier leur valeur
- 4 accéder à leur valeur

## **1 Créations, 2 affectations, 3 modifications**

- ▶ 1 seule instruction : `nom_variable = valeur`

# Manipulation de variables

## *Que faire avec des variables*

- 1 créer de nouvelles variables
- 2 leur affecter une valeur
- 3 modifier leur valeur
- 4 accéder à leur valeur

## **1 Créations, 2 affectations, 3 modifications**

- ▶ 1 seule instruction : `nom_variable = valeur`
- ▶ Si variable non créée : opérations 1 et 2, Sinon : opération 3

# Manipulation de variables

## *Que faire avec des variables*

- ① créer de nouvelles variables
- ② leur affecter une valeur
- ③ modifier leur valeur
- ④ accéder à leur valeur

## ① Créations, ② affectations, ③ modifications

- ▶ 1 seule instruction : `nom_variable = valeur`
- ▶ Si variable non créée : opérations ① et ②, Sinon : opération ③
- ▶ ② et ③ : valeur est évaluée et *ensuite* affectée à la variable

# Manipulation de variables

## *Que faire avec des variables*

- 1 créer de nouvelles variables
- 2 leur affecter une valeur
- 3 modifier leur valeur
- 4 accéder à leur valeur

## 1 Créations, 2 affectations, 3 modifications

- ▶ 1 seule instruction : `nom_variable = valeur`
- ▶ Si variable non créée : opérations 1 et 2, Sinon : opération 3
- ▶ 2 et 3 : valeur est évaluée et *ensuite* affectée à la variable



rappel : 1 instruction par ligne de code

# Manipulation de variables

## *Que faire avec des variables*

- 1 créer de nouvelles variables
- 2 leur affecter une valeur
- 3 modifier leur valeur
- 4 accéder à leur valeur

## 1 Créations, 2 affectations, 3 modifications

- ▶ 1 seule instruction : `nom_variable = valeur`
- ▶ Si variable non créée : opérations 1 et 2, Sinon : opération 3
- ▶ 2 et 3 : valeur est évaluée et *ensuite* affectée à la variable



rappel : 1 instruction par ligne de code

## 4 Accéder à la valeur d'une variable

- ▶ indiquer son nom (excepté à gauche d'un signe =)
- ▶ peut être utilisé dans une instruction complexe (`print (nom)`)

# Exemples de variables (1/2)

## ▶ Programme Python :

```
1 a = "toto"
```

## ▶ Effets des instructions :



# Exemples de variables (1/2)

## ▶ Programme Python :

```
1 a = "toto"
```

## ▶ Effets des instructions :

- 1 a n'existe pas encore  $\implies$  ▶ création de la variable a
- ▶ affectation de "toto" à a

# Exemples de variables (1/2)

## ► Programme Python :

```
1 a = "toto"  
2 print(a)
```

## ► Effets des instructions :

- 1 a n'existe pas encore  $\implies$  ► création de la variable a  
► affectation de "toto" à a
- 2 pas de  $\ll = \gg \implies$  on accède à la valeur de a  
 $\implies$  équivalent à `print("toto")`

# Exemples de variables (1/2)

## ► Programme Python :

```
1 a = "toto"  
2 print(a)
```

## ► Effets des instructions :

- 1 a n'existe pas encore  $\implies$  ► création de la variable a  
► affectation de "toto" à a
- 2 pas de  $\ll = \gg \implies$  on accède à la valeur de a  
 $\implies$  équivalent à `print("toto")`



Accéder au contenu d'une variable : pas de guillemets

# Exemples de variables (1/2)

## ► Programme Python :

```
1 a = "toto"  
2 print(a)  
3 a = "titi"
```

## ► Effets des instructions :

- 1 a n'existe pas encore  $\implies$  ► création de la variable a  
► affectation de "toto" à a
- 2 pas de  $\ll = \gg \implies$  on accède à la valeur de a  
 $\implies$  équivalent à `print("toto")`
- 3  $\ll = \gg$  mais a existe  $\implies$  modification de sa valeur  
 $\implies$  maintenant, a vaut "titi"



Accéder au contenu d'une variable : pas de guillemets

# Exemples de variables (1/2)

## ► Programme Python :

```
1 a = "toto"  
2 print(a)  
3 a = "titi"  
4 print(a)
```

## ► Effets des instructions :

- 1 a n'existe pas encore  $\implies$  ► création de la variable a  
► affectation de "toto" à a
- 2 pas de  $\ll = \gg \implies$  on accède à la valeur de a  
 $\implies$  équivalent à `print("toto")`
- 3  $\ll = \gg$  mais a existe  $\implies$  modification de sa valeur  
 $\implies$  maintenant, a vaut "titi"
- 4 équivalent à `print("titi")`



Accéder au contenu d'une variable : pas de guillemets

## Exemples de variables (2/2)

- ▶ Programme Python :

```
1 a = "Marseille"
```

- ▶ Effets des instructions :

## Exemples de variables (2/2)

▶ Programme Python :

```
1 a = "Marseille"
```

▶ Effets des instructions :

- 1 Création de a. Maintenant a vaut "Marseille"

## Exemples de variables (2/2)

### ▶ Programme Python :

```
1 a = "Marseille"  
2 a = "hello"
```

### ▶ Effets des instructions :

- 1 Création de a. Maintenant a vaut "Marseille"



# Exemples de variables (2/2)

## ▶ Programme Python :

```
1 a = "Marseille"  
2 a = "hello"
```

## ▶ Effets des instructions :

- 1 Création de a. Maintenant a vaut "Marseille"
- 2 Modification de a : a vaut "hello"

# Exemples de variables (2/2)

## ► Programme Python :

```
1 a = "Marseille"  
2 a = "hello"  
3 b = a
```

## ► Effets des instructions :

- 1 Création de a. Maintenant a vaut "Marseille"
- 2 Modification de a : a vaut "hello"

# Exemples de variables (2/2)

## ► Programme Python :

```
1 a = "Marseille"  
2 a = "hello"  
3 b = a
```

## ► Effets des instructions :

- 1 Création de a. Maintenant a vaut "Marseille"
- 2 Modification de a : a vaut "hello"
- 3 `nom = valeur`  $\implies$  ► on crée b  
► on évalue a : valeur = "hello"  
► on affecte "hello" à b

# Exemples de variables (2/2)

## ▶ Programme Python :

```
1 a = "Marseille"  
2 a = "hello"  
3 b = a  
4 print(b)
```

## ▶ Effets des instructions :

- 1 Création de a. Maintenant a vaut "Marseille"
- 2 Modification de a : a vaut "hello"
- 3 `nom = valeur`  $\implies$  ▶ on crée b  
▶ on évalue a : valeur = "hello"  
▶ on affecte "hello" à b

# Exemples de variables (2/2)

## ► Programme Python :

```
1 a = "Marseille"  
2 a = "hello"  
3 b = a  
4 print(b)
```

## ► Effets des instructions :

- 1 Création de a. Maintenant a vaut "Marseille"
- 2 Modification de a : a vaut "hello"
- 3 `nom = valeur`  $\implies$  ► on crée b  
► on évalue a : valeur = "hello"  
► on affecte "hello" à b
- 4 Affichage de la valeur de b : "hello"

# Exemples de variables (2/2)

## ► Programme Python :

```
1 a = "Marseille"  
2 a = "hello"  
3 b = a  
4 print(b)  
5 a = b
```

## ► Effets des instructions :

- 1 Création de a. Maintenant a vaut "Marseille"
- 2 Modification de a : a vaut "hello"
- 3 `nom = valeur`  $\implies$  ► on crée b  
► on évalue a : valeur = "hello"  
► on affecte "hello" à b
- 4 Affichage de la valeur de b : "hello"

# Exemples de variables (2/2)

## ► Programme Python :

```
1 a = "Marseille"  
2 a = "hello"  
3 b = a  
4 print(b)  
5 a = b
```

## ► Effets des instructions :

- 1 Création de a. Maintenant a vaut "Marseille"
- 2 Modification de a : a vaut "hello"
- 3 `nom = valeur`  $\implies$  ► on crée b  
► on évalue a : valeur = "hello"  
► on affecte "hello" à b
- 4 Affichage de la valeur de b : "hello"
- 5 Modification de a : ► on évalue b : valeur = "hello"  
► on modifie la valeur de a : a vaut "hello"

## *Règles de nommage*

- ▶ Nom débute par une lettre ou un underscore (\_), suivi de lettres, de nombres ou d'underscores

Exemples : `ma_variable`, `X33`



## *Règles de nommage*

- ▶ Nom débute par une lettre ou un underscore (`_`), suivi de lettres, de nombres ou d'underscores

Exemples : `ma_variable`, `X33`

- ▶ Python différencie majuscules et minuscules : `X33`  $\neq$  `x33`

## *Règles de nommage*

- ▶ Nom débute par une lettre ou un underscore (`_`), suivi de lettres, de nombres ou d'underscores  
Exemples : `ma_variable`, `X33`
- ▶ Python différencie majuscules et minuscules : `X33`  $\neq$  `x33`

## Conseils pour nommer vos variables :

- ▶ **Important que les noms soient lisibles :**  
`masupervar`, `maSuperVar` **OU** `ma_super_var` ?

# Noms des variables

## *Règles de nommage*

- ▶ Nom débute par une lettre ou un underscore (`_`), suivi de lettres, de nombres ou d'underscores  
Exemples : `ma_variable`, `X33`
- ▶ Python différencie majuscules et minuscules : `X33`  $\neq$  `x33`

## Conseils pour nommer vos variables :

- ▶ **Important que les noms soient lisibles :**  
`masupervar`, `maSuperVar` **OU** `ma_super_var` ?
- ▶ **Important que les noms décrivent ce qu'ils contiennent :**  
`masupervar` **OU** `saisie_utilisateur` ?

## Règles de nommage

- ▶ Nom débute par une lettre ou un underscore (`_`), suivi de lettres, de nombres ou d'underscores  
Exemples : `ma_variable`, `X33`
- ▶ Python différencie majuscules et minuscules : `X33`  $\neq$  `x33`

## Conseils pour nommer vos variables :

- ▶ **Important que les noms soient lisibles :**  
`masupervar`, `maSuperVar` **OU** `ma_super_var` ?
- ▶ **Important que les noms décrivent ce qu'ils contiennent :**  
`masupervar` **OU** `saisie_utilisateur` ?
- ▶ **Noms à éviter absolument :**
  - L minuscule : l ressemble au nombre 1
  - O majuscule : O ressemble au nombre 0 $\implies$  très difficile de déboguer

Quels sont les buts des fonctions ci-dessous ?

```
def a (b, c):  
    d,e = b.shape  
    f = np.full(d,0)  
    for g in range(d):  
        for h in range(e):  
            f[g] += b[g,h] * c[h]  
    return f
```

Quels sont les buts des fonctions ci-dessous ?

```
def a (b, c):  
    d,e = b.shape  
    f = np.full(d,0)  
    for g in range(d):  
        for h in range(e):  
            f[g] += b[g,h] * c[h]  
    return f
```

```
def prod_matrice_vecteur (mat, vect):  
    dim1,dim_vect = mat.shape  
    vect_produit = np.full(dim1,0)  
    for i in range(dim1):  
        for j in range(dim_vect):  
            vect_produit[i] += mat[i,j] * vect[j]  
    return vect_produit
```

Quels sont les buts des fonctions ci-dessous ?

```
def a (b, c):  
    d,e = b.shape  
    f = np.full(d,0)  
    for g in range(d):  
        for h in range(e):  
            f[g] += b[g,h] * c[h]  
    return f
```

```
def prod_matrice_vecteur (mat, vect):  
    dim1,dim_vect = mat.shape  
    vect_produit = np.full(dim1,0)  
    for i in range(dim1):  
        for j in range(dim_vect):  
            vect_produit[i] += mat[i,j] * vect[j]  
    return vect_produit
```

⇒ noms des variables et fonctions importants pour la lisibilité !

**Problème :** afficher un texte saisi au clavier par l'utilisateur ?

```
texte_saisi = input("saisir un texte : ")  
print(texte_saisi)
```



**Problème :** afficher un texte saisi au clavier par l'utilisateur ?

```
texte_saisi = input("saisir un texte : ")  
print(texte_saisi)
```

```
saisir un texte :
```

**Problème :** afficher un texte saisi au clavier par l'utilisateur ?

```
texte_saisi = input("saisir un texte : ")  
print(texte_saisi)
```

```
saisir un texte : hello Marseille
```

**Problème :** afficher un texte saisi au clavier par l'utilisateur ?

```
texte_saisi = input("saisir un texte : ")  
print(texte_saisi)
```

```
saisir un texte : hello Marseille  
hello Marseille
```

**Problème :** afficher un texte saisi au clavier par l'utilisateur ?

```
texte_saisi = input("saisir un texte : ")  
print(texte_saisi)
```

```
saisir un texte : hello Marseille  
hello Marseille
```

Syntaxe pour demander une saisie au clavier :  
nom\_variable = input (message demandant la saisie)