

TD : le module `turtle`

Planche de TD pour un cours dispensé à l'université de Rennes 2

Romain Tavenard

Le but de cette séance est de continuer à vous habituer à la programmation en Python et notamment aux notions de :

- structures conditionnelles ;
- boucles ;
- fonction.

Pour cela, nous manipulerons le module `turtle` dont le principe est de suivre dans une fenêtre l'évolution d'une tortue (symbolisée par une flèche) qui suivra vos instructions à la lettre.

1 Organisation de votre code

Pour ce TD, vous créerez un nouveau fichier `td2.py` dans le répertoire que vous avez créé à la première séance.

Dans ce nouveau nouveau fichier, votre code sera organisé de la manière suivante :

```
# Section 1 : les imports
import turtle

# Section 2 : les définitions de fonctions
[...]

def immeuble(n_etages, n_fenetres):
    [...]

[...]

# Section 3 : les tests (un ou plusieurs par fonction codée)
[...]
immeuble(n_etages=3, n_fenetres=2)
[...]
```

Notamment, vous définirez vos fonctions en début de fichier et les appels seront listés en fin de fichier. De cette manière, vous pourrez, d’une question à l’autre, réutiliser les fonctions déjà codées au besoin. Si vous souhaitez, à un certain moment, ne plus ré-exécuter vos tests de début de TD, il suffira de commenter les appels de fonction correspondants (mais pas les fonctions elles-mêmes !).

2 Présentation du module `turtle`

Lors de cette séance de TD, vous serez amenés à faire appel aux fonctions de base du module `turtle` suivantes :

- `turtle.forward(dist)` : faire avancer la tortue de `dist` unités ;
- `turtle.left(alpha)` : faire tourner la tortue sur la gauche d’un angle de `alpha` degrés ;
- `turtle.right(alpha)` : faire tourner la tortue sur la droite d’un angle de `alpha` degrés ;
- `turtle.up()` : faire léviter la tortue (sa trace ne s’écrit donc plus à l’écran) ;
- `turtle.down()` : stopper la lévitation de la tortue ;
- `turtle.goto(x, y)` : faire se déplacer la tortue jusqu’à la position `(x, y)`.

3 Lecture d’un programme

1. Sans l’exécuter pour le moment, tentez de comprendre ce que fait le code suivant et de deviner ce qu’il affichera à l’écran :

```
import turtle

for i in range(100):
    turtle.forward(10 + i)
    turtle.left(90)

turtle.exitonclick() # Attend un clic avant de fermer la fenetre
```

2. Vérifiez votre prédiction en exécutant ce code.

4 L’étoile à 5 branches

3. Dessinez à l’écran une étoile à 5 branches similaire à celle-ci :



5 Sur papier

4. Quels sont les prototypes (liste d'arguments et leur type, liste de valeurs de retours et leur type) des fonctions `rectangle`, `carre` et `immeuble` présentées dans la section **L'immeuble** ci-dessous ?

6 L'immeuble

Pour cet exercice, votre code final devra ressembler à :

```
import turtle
```

```
# [...]
```

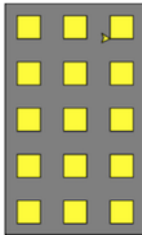
```
n_etages = 5
```

```
n_fenetres = 3
```

```
immeuble(n_etages, n_fenetres)
```

```
turtle.exitonclick() # Attend un clic avant de fermer la fenetre
```

L'exécution de ce code devra faire dérouler à l'écran une animation se terminant sur le dessin suivant :



Pour cela, vous définirez 4 fonctions (à l'emplacement des points de suspension dans l'extrait de code ci-dessus) :

- `position` permettra de placer la tortue à la position spécifiée, sans que celle-ci ne laisse de trace à l'écran ;
- `rectangle` permettra de dessiner un rectangle à l'écran ;
- `carre` permettra de dessiner un carré à l'écran ;
- `immeuble` permettra de dessiner un immeuble tel que celui représenté ci-dessus à l'écran.

6.1 La fonction `position`

5. Écrivez une fonction `position` qui permette de placer la tortue à la position spécifiée, sans que celle-ci ne laisse de trace à l'écran

6.2 La fonction `rectangle`

6. Écrivez une fonction `rectangle` qui permette de tracer à l'écran un rectangle de taille et de position spécifiées lors de l'appel de la fonction.

6.3 La fonction `carre`

7. Écrivez une fonction `carre` qui permette de tracer à l'écran un carré de taille et de position spécifiées lors de l'appel de la fonction. Est-il nécessaire de réécrire la fonction dans son ensemble (avec les appels successifs aux fonctions du module `turtle`) ou est-ce possible de s'en sortir en une ligne de code ?

6.4 La fonction `immeuble`

8. Écrivez une fonction `immeuble` qui permette de tracer un immeuble à l'écran, connaissant son nombre d'étages et le nombre de fenêtres par étage. N'hésitez pas à faire un schéma de l'immeuble sur papier pour vous rendre compte des dimensions à utiliser. Vous définirez au sein de la fonction `immeuble` les grandeurs caractéristiques nécessaires (taille des fenêtres, espace inter-fenêtres, *etc.*).

6.5 Un peu de *tuning*

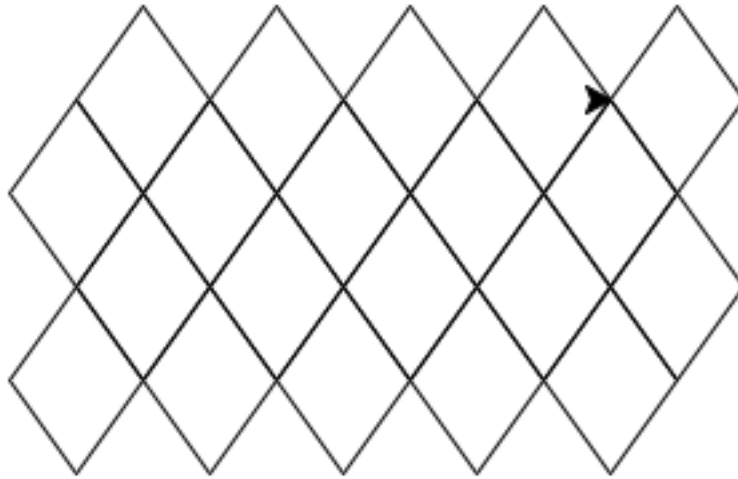
9. Ajoutez aux fonctions nécessaires un paramètre facultatif qui permette de spécifier la couleur de remplissage des formes géométriques tracées. Utilisez ce paramètre facultatif pour demander de tracer l'immeuble en gris ("`grey`") et les fenêtres en jaune ("`yellow`"). Pour cela, vous aurez besoin des fonctions `turtle.fillcolor(couleur)`, `turtle.begin_fill()` et `turtle.end_fill()` qui s'utilisent comme suit :

```
turtle.fillcolor(couleur)
turtle.begin_fill()
# Ici, tracer le polygone
turtle.end_fill()
```

7 Pour aller plus loin : le pavage à base de losanges

Cet exercice est à rendre sur CURSUS avant la séance de TD de la semaine prochaine.

Dans cet exercice, vous allez tenter de dessiner à l'écran un pavage à base de losanges similaire à celui-ci :



Pour cela, vous devrez tout d'abord être capable de tracer un losange (dont les diagonales sont parallèles aux axes du repère) à une position donnée.

10. Écrivez une fonction qui prenne en entrée une position (sous la forme de deux entiers x et y), une largeur `largeur` et une hauteur `hauteur` et qui trace à l'écran un losange dont le point le plus à gauche a pour coordonnées (x, y) et ayant les largeur (diagonale horizontale) et hauteur (diagonale verticale) demandées.
11. Écrivez une fonction qui prenne en entrée deux nombres `n_x` et `n_y` et trace à l'écran un pavage à base de losanges comportant `n_y` lignes telles que chaque ligne soit elle même constituée de `n_x` losanges. L'image fournie plus haut devra typiquement être générée par un appel à votre fonction avec pour arguments `(n_x=5, n_y=4)`.