SNT

Introduction à la programmation avec Ropy

LA FORGE
des communs
numériques
éducatifs

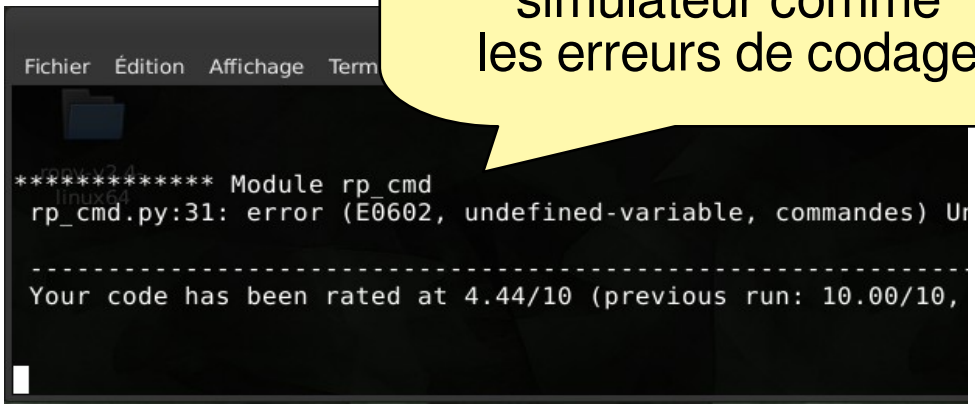
Philippe Roy <philippe.roy@ac-grenoble.fr>

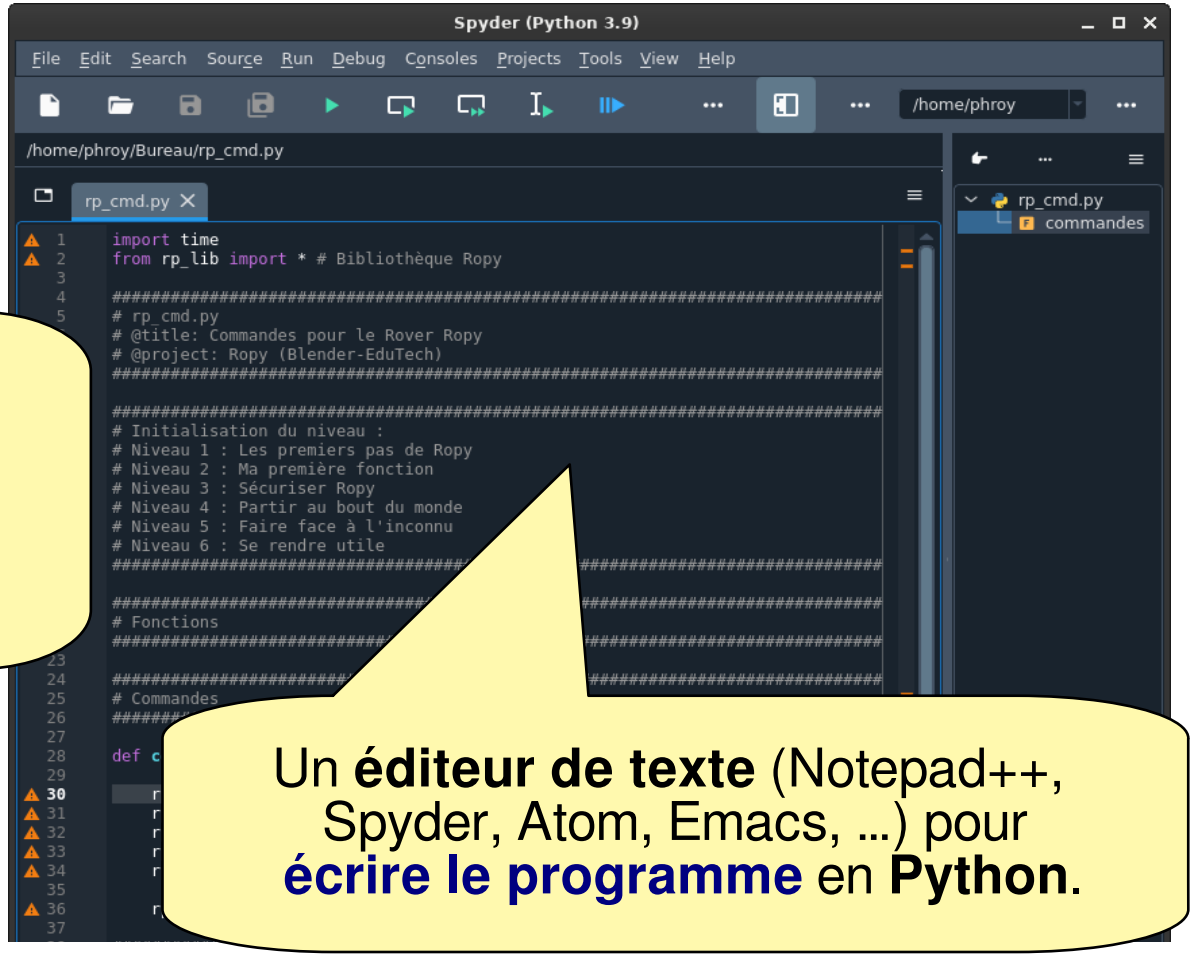
Présentation de Ropy et de son environnement de programmation

Ropy est un rover martien qui se commande grâce au langage **Python**. L'interface de programmation se décompose en **3 fenêtres** : un éditeur de texte, le simulateur et la console.

Le **simulateur** permet de **visualiser l'évolution du Rover**.

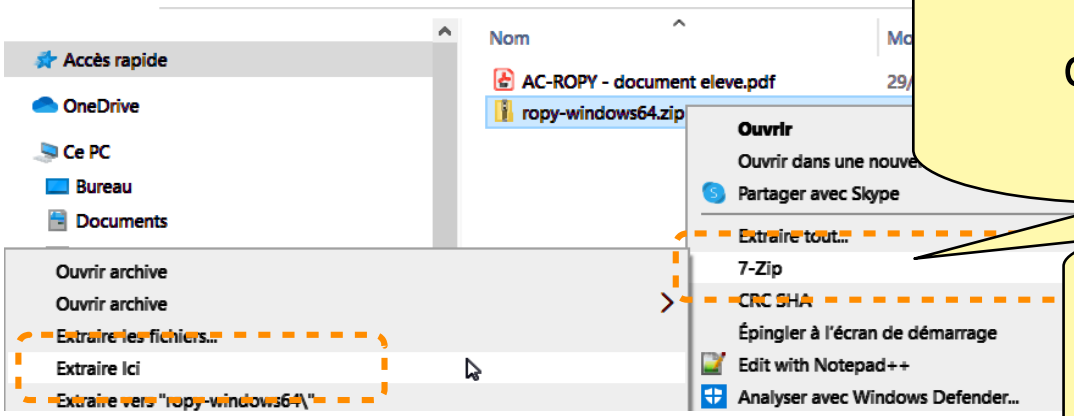
La **console** pour **visualiser les informations** du simulateur comme les erreurs de codage.





Un **éditeur de texte** (Notepad++, Spyder, Atom, Emacs, ...) pour **écrire le programme** en **Python**.

Mettre en place l'environnement de développement

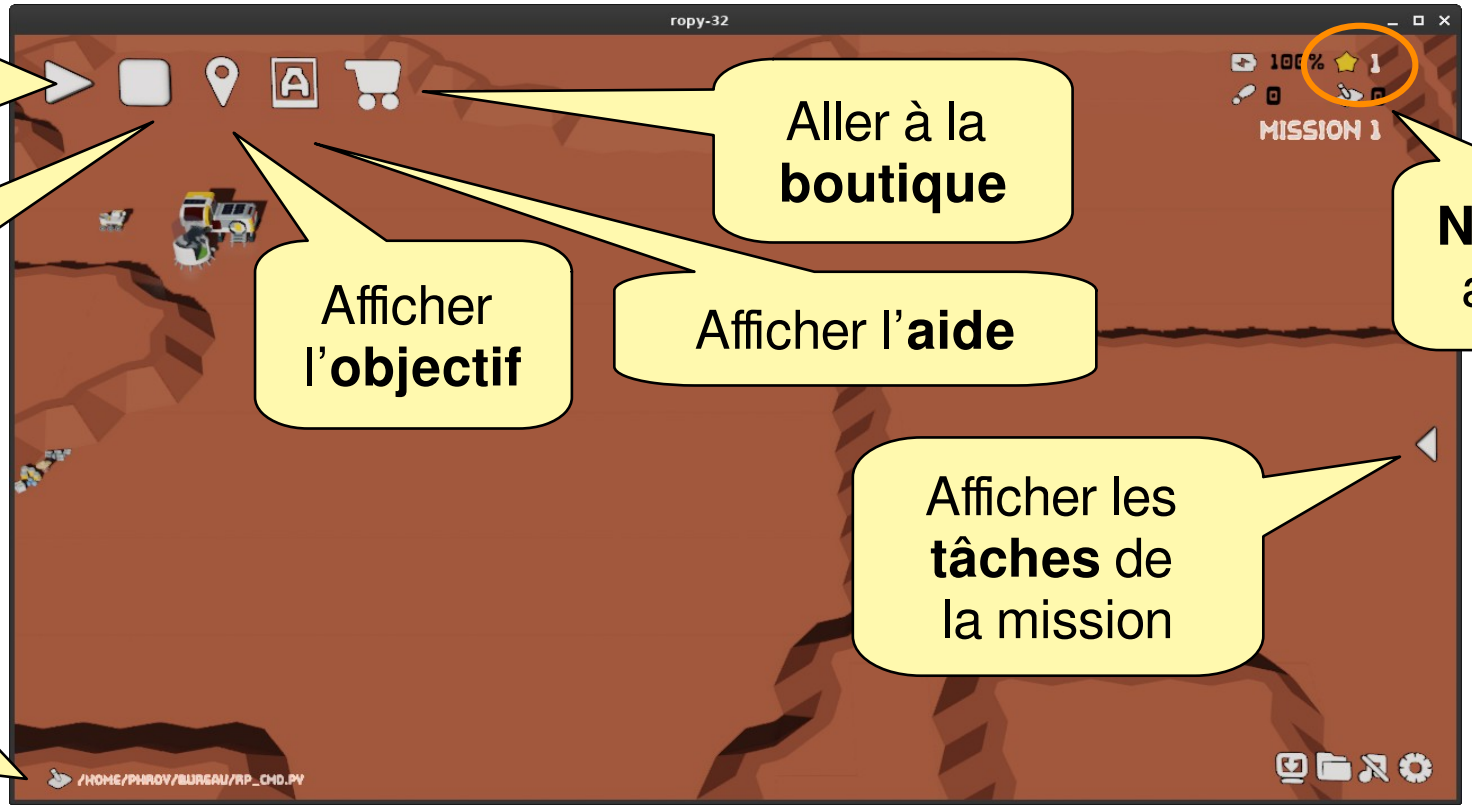


1 : Récupérer l'archive **ropy-windows64.zip** et la décompresser avec **7-Zip** sur le **bureau**. L'extraction va créer le répertoire ropy

Le **simulateur** et la **console** se lancent en même temps avec **ropy.bat** (situé dans le répertoire créé).

Exécuter le programme

Arrêter et **réinitialiser**



Aller à la **boutique**

Afficher l'**objectif**

Afficher l'**aide**

Niveau actuel

Afficher les **tâches** de la mission

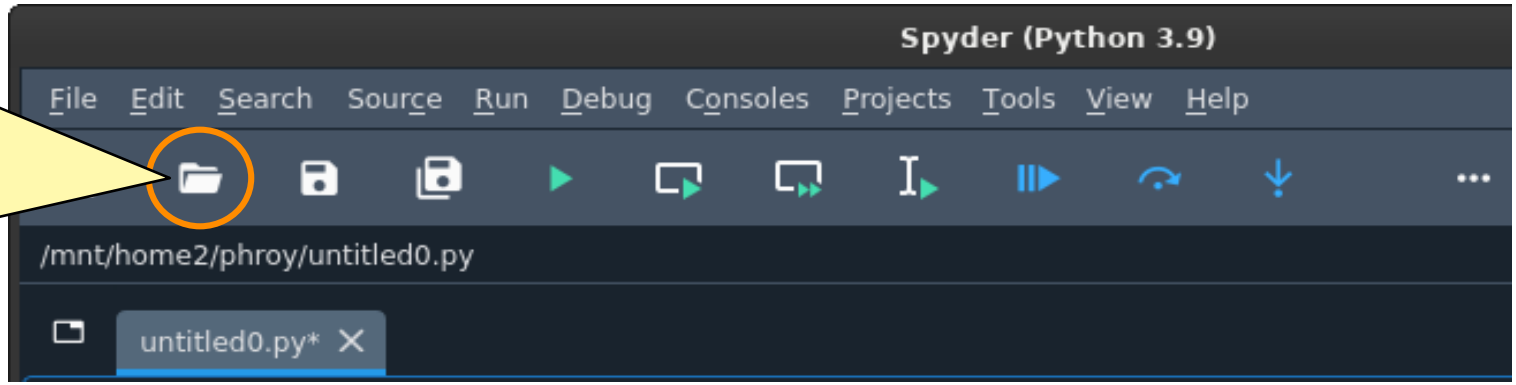
Fichier de commandes

Mettre en place l'environnement de développement

2 : Copier **dans votre répertoire** le fichier de commandes : **ropy_cmd.py** (ropy commandes).

3 : Lancer **Spyder**.

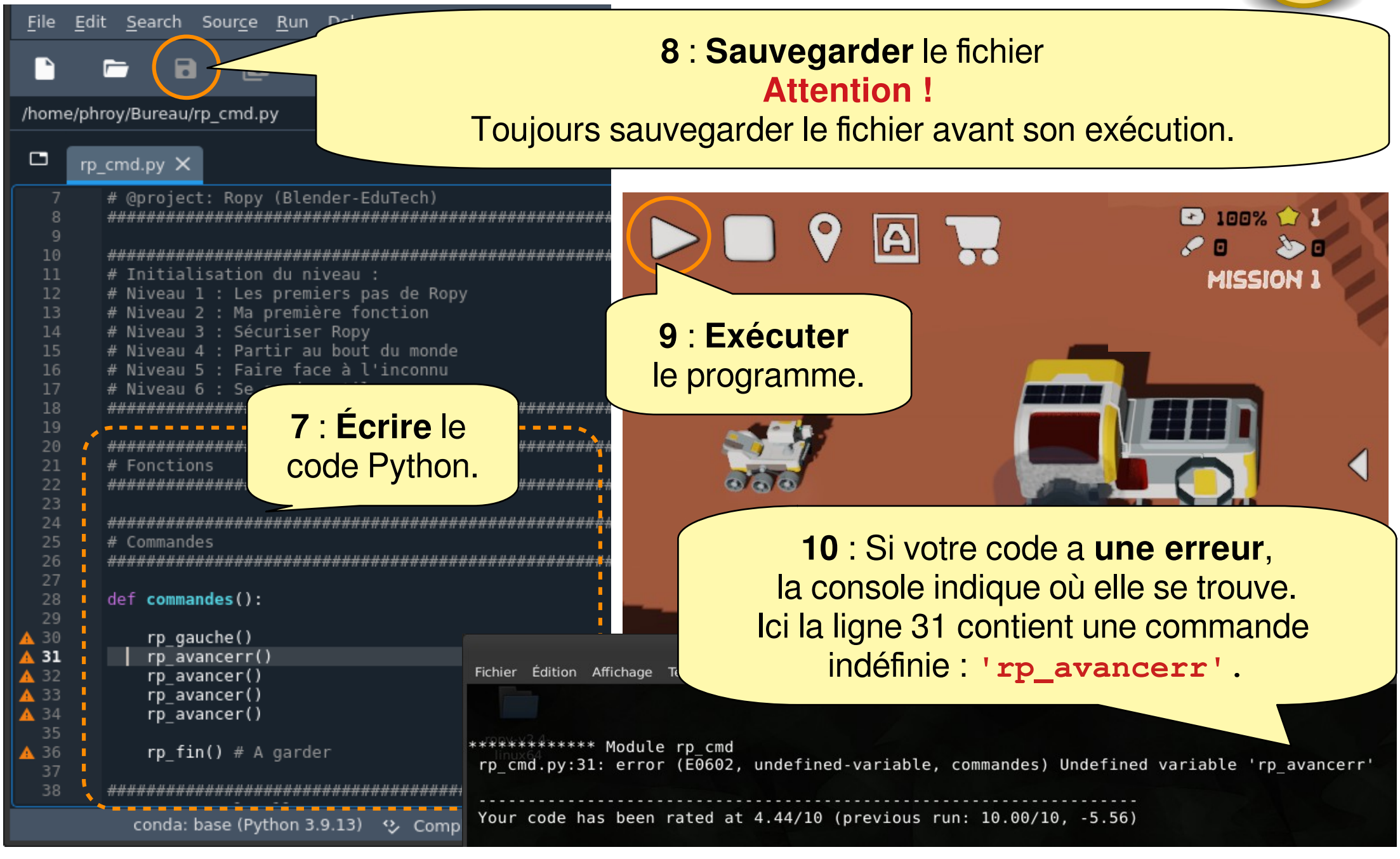
4 : Dans **Spyder** **ouvrir** le fichier de commandes qui a été précédemment copié dans votre répertoire.



5 : Dans le **simulateur**, **définir** votre fichier comme fichier de commandes.

6 : Le nom de votre fichier doit apparaître ici.

Mettre en place l'environnement de développement



Contenu du fichier rp_cmd.py

Le fichier **rp_cmd.py** comporte 4 sections.

```
import time
from rp_lib import * # Bibliothèque Ropy

################################################################################
# rp_cmd.py
# @title: Commandes pour le Rover Ropy
# @project: Ropy (Blender-EduTech)
################################################################################

################################################################################
# Initialisation du niveau :
# Niveau 1 : Les premiers pas de Ropy
# Niveau 2 : Ma première fonction
# Niveau 3 : Sécuriser Ropy
# Niveau 4 : Partir au bout du monde
# Niveau 5 : Faire face à l'inconnu
# Niveau 6 : Se rendre utile
################################################################################

################################################################################
# Fonctions
################################################################################



################################################################################
# Commandes
################################################################################

def commandes():

    rp_gauche()
    rp_avancer()
    rp_avancer()
    rp_avancer()
    rp_avancer()


################################################################################
# En: Externals calls << DONT CHANGE THIS SECTION >>
# Fr: Appels externes << NE PAS MODIFIER CETTE SECTION >>
################################################################################

def cycle():
    commandes()
    rp_fin()

if __name__=='start':
    thread_cmd_start(cycle)
if __name__=='stop':
    thread_cmd_stop()
```

Le code doit être indenté (décalé sur la droite) avec la touche Tab

Import des bibliothèques
Ne pas modifier cette section

Fonctions : section pour le codage de **vos fonctions**
C'est votre outillage, à garder à travers les missions !

Commandes : section pour le codage des commandes du robot

Appels du simulateur
(Blender Game Engine)
Ne pas modifier cette section

Mission 1 – Les premiers pas de Ropy

Instruction et structure linéaire

Objectif 1 : Il faut aider **Ropy** à sortir du son emplacement et atteindre la case à l'est de la station. Afin de visualiser le trajet, il faudra marquer les cases.

Vous avez à disposition plusieurs **commandes élémentaires** pour diriger **Ropy** :

- Avancer : `rp_avancer()`
- Tourner à gauche : `rp_gauche()`
- Tourner à droite : `rp_droite()`
- Marquer la case : `rp_marquer()`

Le « `rp_` » dans le nom des fonctions permet d'identifier les fonctions de **Ropy**.

Le programme comporte des lignes avec le caractère **#**. Le texte qui suit ce caractère **#** est un **commentaire**, cela sert à documenter le code.

Un commentaire n'est pas exécuté.

```
##############################################
# Commandes
##############################################
```

Mission 2 – Ma première fonction

Création d'une fonction

Objectif 2 : Aller à la mission 2, pour faciliter le codage, on va créer la fonction `mrp_avancer()` regroupant avancer et marquer.

La **définition d'une fonction** se fait de la manière suivante :

```
def fonction_1(arguments) :
    instruction_1
    instruction_2
    …
    return valeurs_renvoyées
```

Cet espace est l'**indentation**, il se fait avec la touche tabulation (Tab).

Attention ! C'est **l'indentation** qui définie **le début et la fin d'un bloc**.

L'**appel de la fonction** est simplement :
`fonction_1(arguments)`

```
##############################################
# Fonctions
##############################################

_____

_____

_____

_____

##############################################
# Commandes
##############################################

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____
```

Mission 3 – Apprendre le danger

Structure conditionnelle (si, alors, sinon)

Objectif 3.1 : À la mission niveau 3, provoquer une collision avec un obstacle en avançant et observer ce qu'il se passe. Il semble assez clair qu'il faut sécuriser l'avance du robot.

Si le test de `condition` est vrai
alors exécuter `instruction_1`
sinon exécuter `instruction_2`

```
##############################################
# Commandes
##############################################

_____________________________________________

_____________________________________________

_____________________________________________

_____________________________________________
```

Une **structure conditionnelle** permet d'exécuter des instructions en fonction du résultat d'un test (condition).

```
if condition :
    instructions_1
else :
    instructions_2
```

le **sinon** n'est pas obligatoire

Les conditions peuvent être

- a `==` b : a est égal à b
- a `!=` b : a est différent de b
- a `<` b : a est strictement inférieur à b
- a `<=` b : a est inférieur ou égal à b
- a ==b `and` c==d : les deux conditions doivent être vrai (fonction ET)
- a ==b `or` c==d : une des deux conditions doit être vrai (fonction OU)

La fonction pour **détecter un obstacle** est : `rp_detect()`. La fonction retourne `True` si il a un mur et `False` si il n'y a pas de mur.

Mission 3 – Apprendre le danger

Structure conditionnelle (si, alors, sinon)

Objectif 3.2 : Intégrer le test de sécurisation dans votre fonction **`mrp_avancer()`**. Comme précédemment, il s'agit d'avancer uniquement en cas d'absence d'obstacle. Si il y a la présence d'un obstacle, indiquer l'annulation du mouvement dans la console.

La **console** sert principalement à la vérification et la correction (débogage) du programme. Mais nous pouvons aussi indiquer des évènements particuliers en générant des messages avec la fonction **`print`**.

```
print("Texte à afficher \n")
```

Le **`\n`** sert à aller à la ligne.

Il est possible d'afficher la valeur d'une variable. Par exemple, je souhaite afficher la valeur de la variable **`nb_pas`** .

```
print("Nombre de pas:",nb_pas)
```

```
##############################################
# Fonctions
##############################################
```

Mission 4 – Partir au bout du monde

Structure itérative - boucle définie

Objectif 4.1 : Aller à la mission 4, **Ropy** est maintenant prêt pour l'aventure et donc atteindre une case éloignée. Pour un tel voyage, l'utilisation d'une boucle s'impose.

Une **structure itérative** (boucle) permet de répéter plusieurs fois les même instructions.
Une **boucle définie** (nombre de répétitions connue à l'avance) est gérée par un **compteur**.

`variable` est le compteur qui sera incrémenté à chaque itération (de 0 à **`n`**-1).

```
for variable in range(n):
    bloc_instructions
```

Par exemple : répéter 3 fois l'avancement d'un pas du robot :

```
for i in range(3):
    rp_avancer()
```

```
##############################################
# Commandes
##############################################
```

Mission 4 – Partir au bout du monde

Passage d'argument (dans une fonction)

Objectif 4.2 : Afin de faciliter le code nous allons créer une fonction pour avancer d'un nombre de pas : **`mrp_avancer_nbpas(pas)`**.

Lors de la définition de fonction **`mrp_avancer()`**, nous n'avons pas utilisé les arguments. Un **argument** est une variable qui permet de **paramétrer la fonction**.

Par exemple : une fonction pour faire tourner le robot à partir de valeur angulaire.

`angle` est l'argument

```
def mrp_tourner(angle):
    if angle == 90:
        rp_droite()
    if angle == -90:
        rp_gauche()
    if angle==180 or angle==-180:
        rp_droite()
        rp_droite()
```

```
##############################################
# Fonctions
##############################################

_____________________________________________

_____________________________________________

_____________________________________________

_____________________________________________

_____________________________________________

##############################################
# Commandes
##############################################

_____________________________________________

_____________________________________________

_____________________________________________

_____________________________________________

_____________________________________________
```

Mission 5 – Faire face à l'inconnu

Structure itérative - boucle indéfinie (tant que)

Objectif 5 : Aller à la mission 5, **Ropy** doit toujours atteindre la même case, mais son lieu de départ change à chaque fois. Pour pallier à l'aléatoire, il faut créer une fonction qui permet d'atteindre un obstacle : **`mrp_avancer_mur()`**.

Une **boucle indéfinie** (nombre de répétitions inconnu à l'avance) se poursuit **tant qu'une condition est vrai**.

```
while condition :
    bloc_instructions
```

Par exemple : une boucle pour activer le robot par la saisie d'un code de déverrouillage. On reste dans la boucle **tant que** la saisie n'est pas « okropy ».

```
saisie=""
while saisie!="okropy" :
    saisie = input()
```

`input()` permet de faire une saisie au clavier dans la console.

```
##############################################
# Fonctions
##############################################

_____________________________________________

_____________________________________________

_____________________________________________

_____________________________________________

_____________________________________________

##############################################
# Commandes
##############################################

_____________________________________________

_____________________________________________

_____________________________________________

_____________________________________________
```

Niveau 6 – Se rendre utile

Objectif 6.1 : Afin d'analyser la roche sur une zone, **Ropy** doit y prélever des carottes. Pour effectuer les forages, **Ropy** doit passer sur toutes les cases.

```
################################################
# Fonctions
################################################
```

```
################################################
# Commandes
################################################
```

Niveau 6 – Se rendre utile … certes, mais avec classe !

Objectif 6.2 : **Ropy** est devenu esthète. C'est le même objectif, mais il faut parcourir le terrain en **colimaçon**.

```
################################################
# Fonctions
################################################
```

```
################################################
# Commandes
################################################
```

Référence du langage de programmation de Ropy

Instructions de base (rp_*) :

- Avancer : `rp_avancer()`
- Reculer : `rp_reculer()`
- Tourner à gauche : `rp_gauche()`
- Tourner à droite : `rp_droite()`
- Marquer la case : `rp_marquer()`
- Détection d'un obstacle: `rp_detect()`
  - retourne `True` si il y a un obstacle
  - retourne `False` si il n'y a pas d'obstacle

Instructions de base à créer (mrp_*) :

- Avancer amélioré (marquage et sécurisation) : `mrp_avancer()`
- Avancer d'un nombre de pas : `mrp_avancer_nbpas(nb)`
- Avancer jusqu'à un obstacle : `mrp_avancer_mur()`

Instructions avancées à créer (mrp_*) :

- Aller à l'origine du balayage : `mrp_depart()`
- Faire un allée-retour : `mrp_aller_retour()`
- Faire un carré : `mrp_carre(nb_pas)`