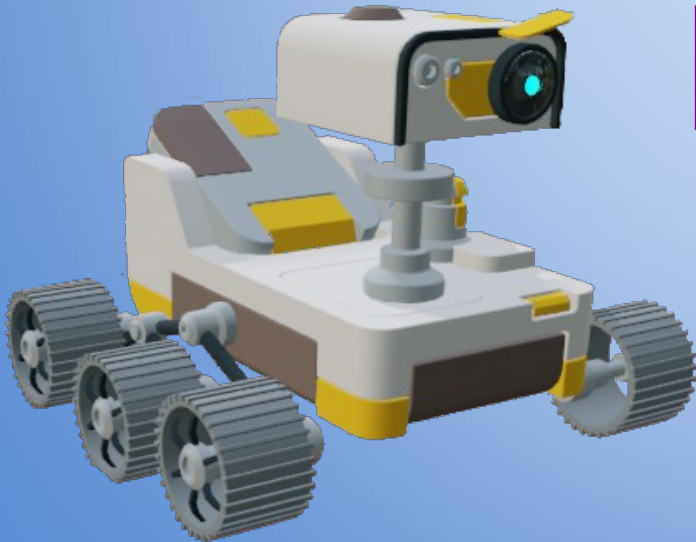


Introduction à la programmation avec

Ropy



<https://gitlab.com/blender-edutech/ropy>

Présentation de Ropy et de son environnement de programmation

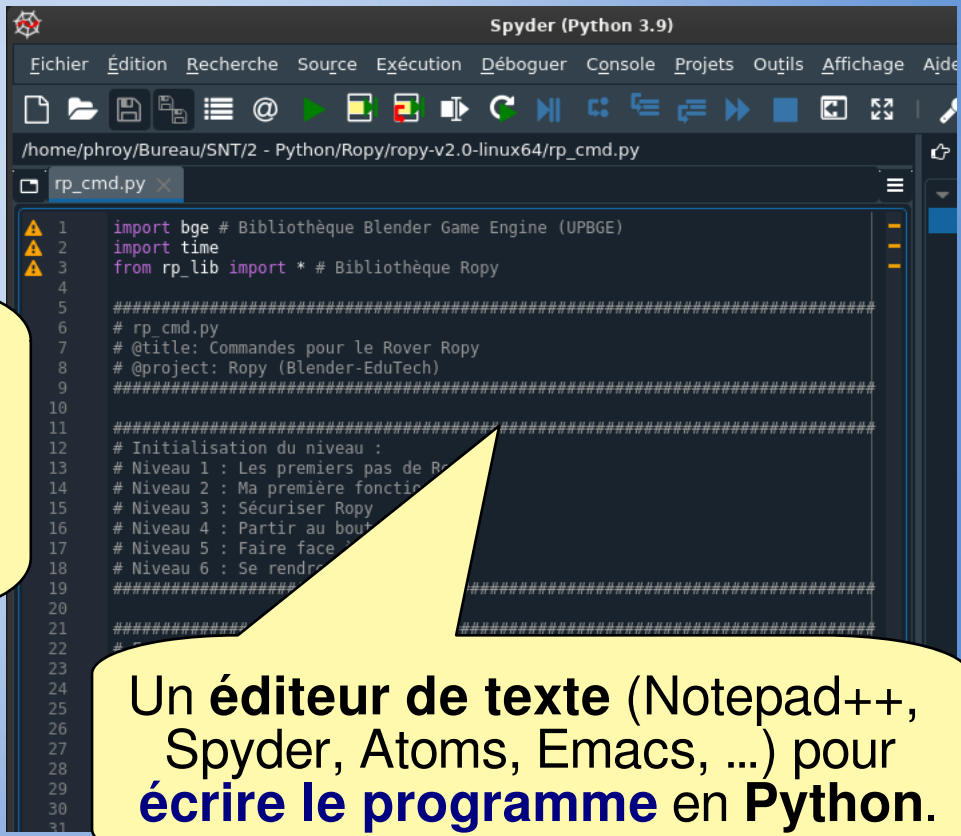
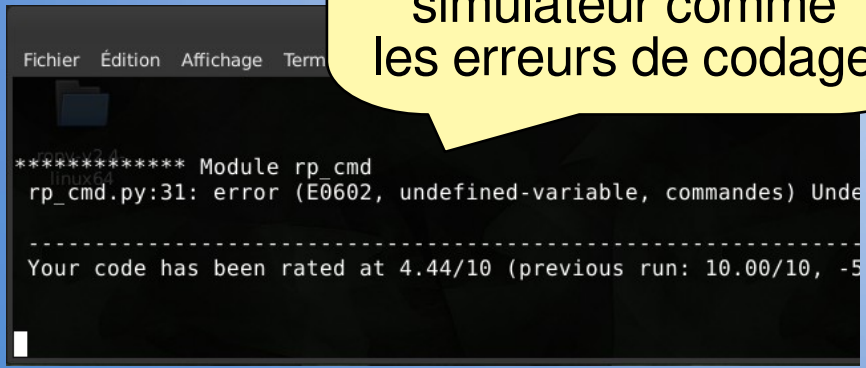


Ropy est un rover martien qui se commande grâce au langage **Python**. L'interface de programmation se décompose en **3 fenêtres** : un éditeur de texte, le simulateur et la console.



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

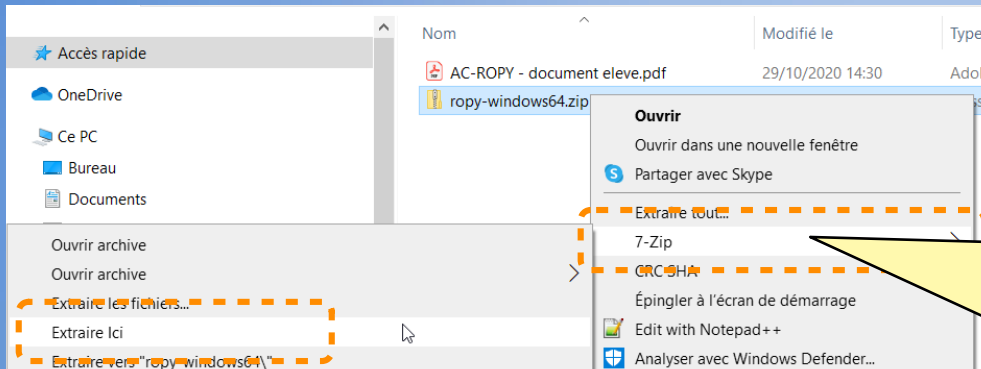
La **console** pour **visualiser les informations** du simulateur comme les erreurs de codage.



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

Éditer le programme avec Spyder

Ouvrir le fichier rp_cmd.py

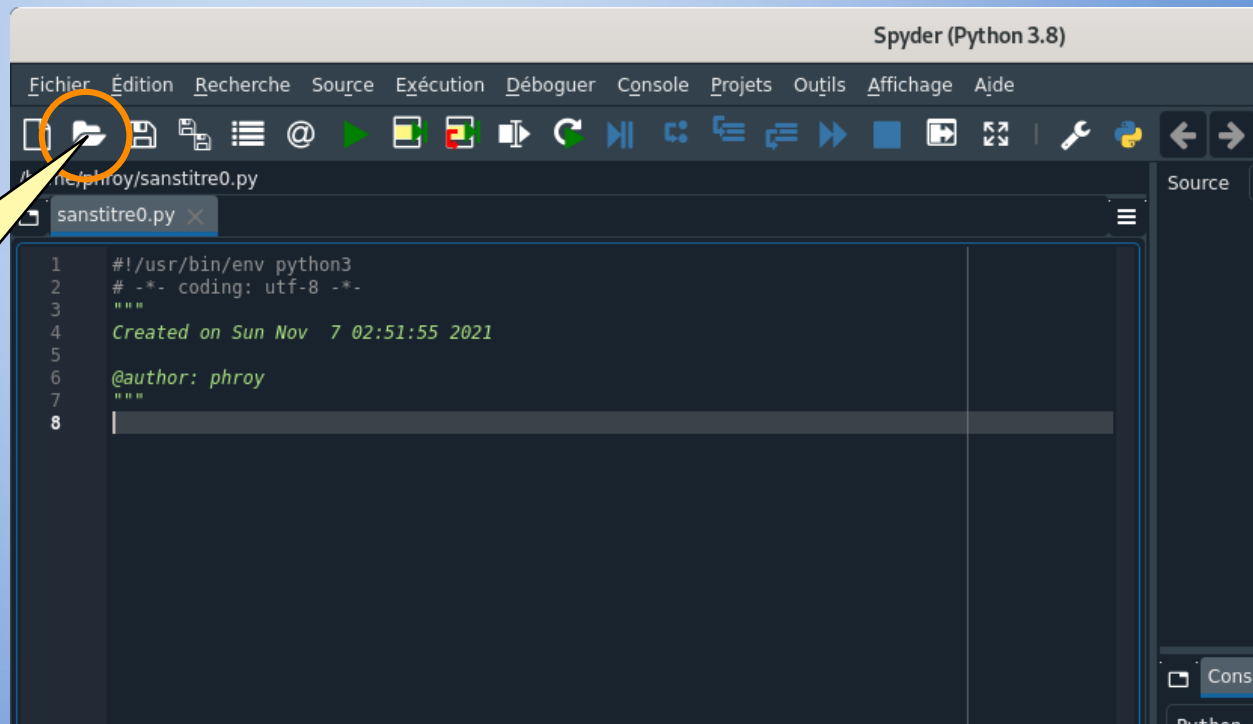


1 : Récupérer l'archive **ropy-windows64.zip** et la décompresser avec **7-Zip** dans votre répertoire. L'extraction va créer le répertoire **ropy**

2 : Lancer le Logiciel **Spyder**.



3: Ouvrir le fichier Python à éditer **rp_cmd.py** (Ropy commandes) présent dans le répertoire **ropy**.



Éditer le programme avec Spyder

Exécution du programme



5 : **Sauvegarder** le fichier

Attention !

Toujours sauvegarder le fichier avant son exécution avec le simulateur.

Le **simulateur** et la **console** se lancent en même temps avec le programme **ropy.bat**

Arrêter et réinitialiser

Afficher l'aide

Niveau actuel

6 : **Exécuter** le programme

Afficher l'objectif

Aller à la boutique

4 : **Écrire** le code Python

Afficher les tâches de la mission

```
Fichier  Édition  Recherche  Source  Exécution  Débuguer  Console
/home/phroy/Bu
rp_cmd.py x
2 import tim
3 from rp_li
4
5 #####
6 # rp_cmd.p
7 # @title: C
8 # @project: Ropy
9 #####
10
11 #####
12 # Initialisation du niveau :
13 # Niveau 1 : Les premiers pas de Ropy
14 # Niveau 2 : Ma première fonction
15 # Niveau 3 : Sécuriser Ropy
16 # Niveau 4 : Partir au bout du monde
17 # Niveau 5 : Faire face à l'inconnu
18 # Niveau 6 : Se rendre utile
19 #####
20
21 #####
22 # Fonctions
23 #####
24
25 #####
26 # Commandes
27 #####
28
29 def commandes():
30
31 rp_gauche()
32 rp_avancer()
33 rp_avancer()
34 rp_avancer()
35 rp_avancer()
36
37
38 rp_fin() # A garder
39
```



Contenu du fichier rp_cmd.py



Le fichier `rp_cmd.py` comporte 4 sections.

```
import bge # Bibliothèque Blender Game Engine (UPBGE)
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()

    rp_fin() # A garder

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

if __name__=='start':
    thread_cmd_start(commandes)
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**

} **Commandes** : section pour le codage des commandes du robot

} **La commande `rp_fin()` est à conserver.**

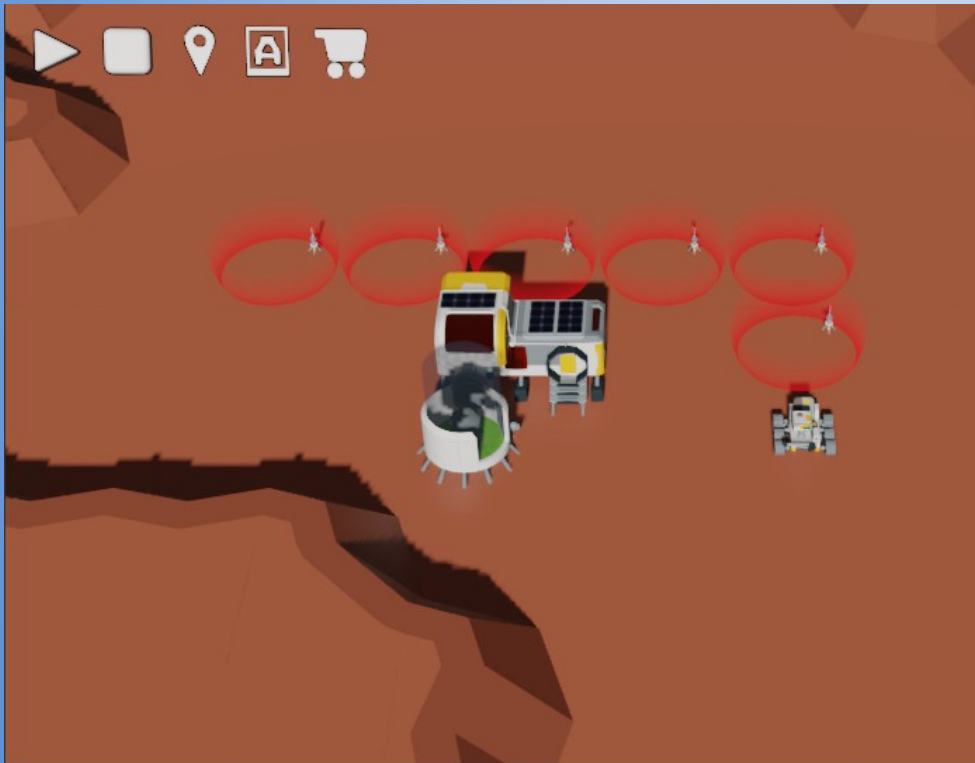
} **Appels du simulateur**
(Blender Game Engine)
Ne pas modifier cette section

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.



```
#####  
# Commandes  
#####  
  
rp_marquer ()  
rp_avancer ()  
rp_marquer ()  
rp_droite ()  
rp_avancer ()  
rp_marquer ()  
rp_avancer ()  
rp_marquer ()  
rp_avancer ()  
rp_marquer ()  
rp_gauche ()  
rp_avancer ()  
rp_marquer ()
```

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 définit le **début et la fin d'un bloc**.

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

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

```
#####  
# 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 définit le **début et la fin d'un bloc**.

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

```
#####  
# Fonctions  
#####  
  
def mrp_avancer() :  
    rp_avancer()  
    rp_marquer()  
  
#####  
# Commandes  
#####  
  
rp_gauche()  
mrp_avancer()  
rp_droite()  
mrp_avancer()  
mrp_avancer()  
mrp_avancer()  
mrp_avancer()  
rp_droite()  
mrp_avancer()  
mrp_avancer()
```

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 3.1 : 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  
#####  
  
if rp_detect() == False:  
    mrp_avancer()  
if rp_detect() == False:  
    mrp_avancer()
```

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.

Niveau 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 (débugage) 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  
#####
```

Niveau 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 (débugage) 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  
#####
```

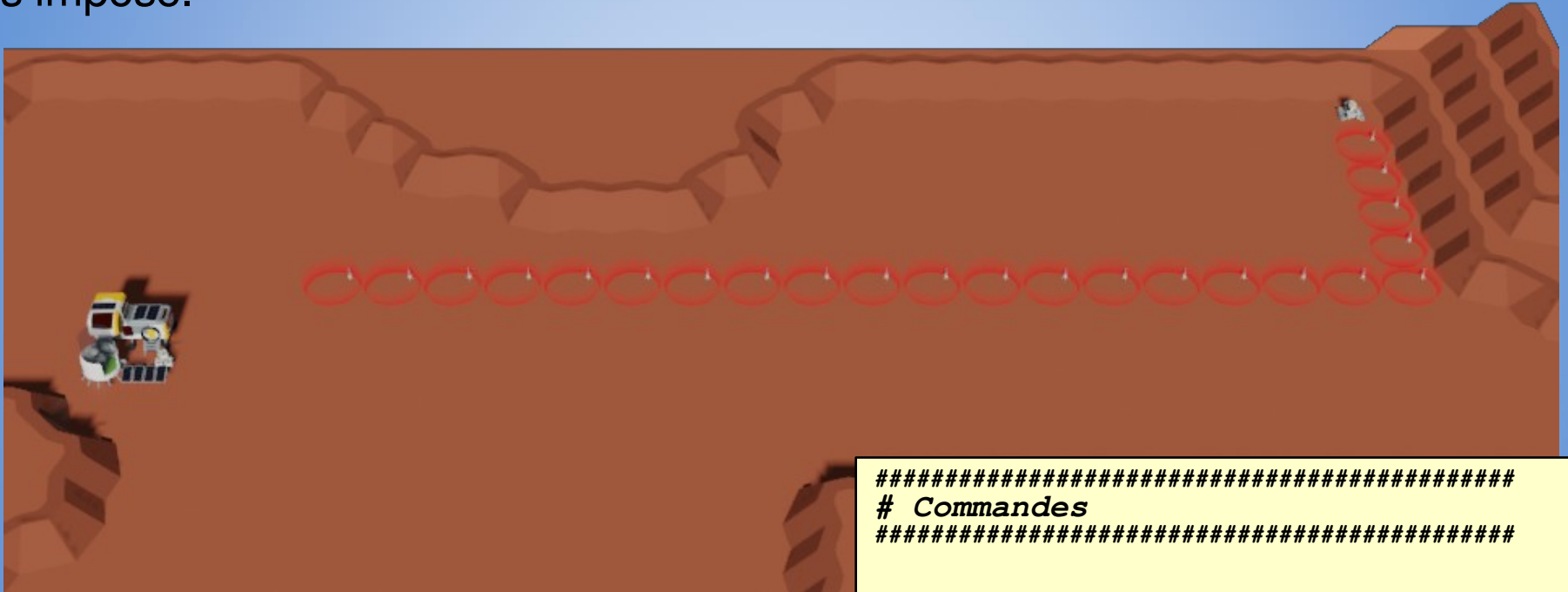
```
def mrp_avancer():  
    if rp_detect() == False:  
        rp_avancer()  
        rp_marquer()  
    else:  
        print("Je crois qu'on")  
        print("viens d'éviter")  
        print("un crash ! \n")  
        print("Avance annulée.")
```


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.



```
#####  
# Commandes  
#####  
  
for i in range(19):  
    mrp_avancer()  
rp_gauche()  
for i in range(5):  
    mrp_avancer()
```

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.

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

angle est l'argument

```
#####  
# Fonctions  
#####  
  
def mrp_avancer_nbpas (pas) :  
    for i in range (pas) :  
        →→ mrp_avancer ()
```

Attention ! double indentations

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

```
mrp_avancer_nbpas (19)  
rp_gauche ()  
mrp_avancer_nbpas (5)
```

Mission 5 – Faire face à l’inconnu

Structure itérative - boucle indéfinie (tant que)



Objectif 5 : Aller à la mission 5, la cas à atteindre est la même, 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_obst ()`.

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

```
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  
#####
```

Mission 5 – Faire face à l'inconnu

Structure itérative - boucle indéfinie (tant que)



Objectif 5 : Aller à la mission 5, la cas à atteindre est la même, 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 vraie**.

```
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()
```

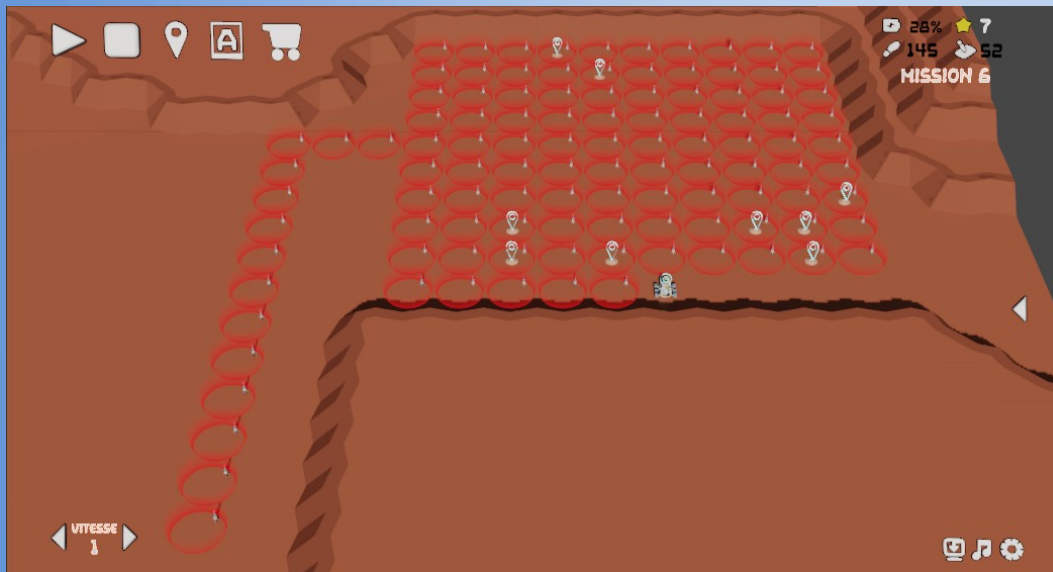
`input()` permet de faire une saisie au clavier dans la console.

```
#####  
# Fonctions  
#####  
  
def mrp_avancer_mur() :  
    while rp_detect()==False:  
        mrp_avancer()  
  
#####  
# Commandes  
#####  
  
rp_gauche()  
mrp_avancer_mur()  
rp_droite()  
mrp_avancer_mur()  
rp_gauche()  
mrp_avancer_mur()
```


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.



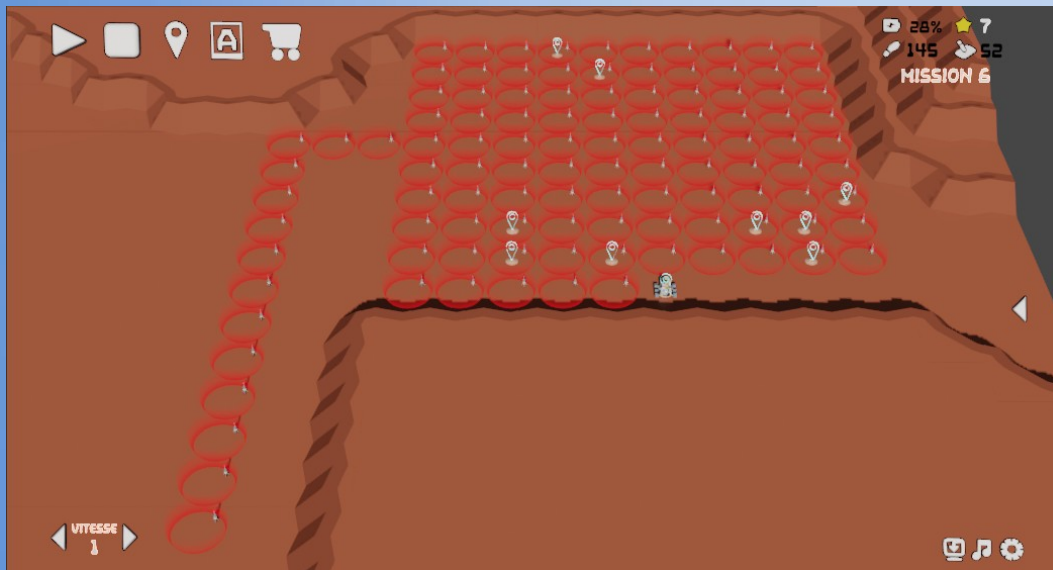
```
#####  
# Fonctions  
#####
```

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


Niveau 6 – Se rendre utile



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.



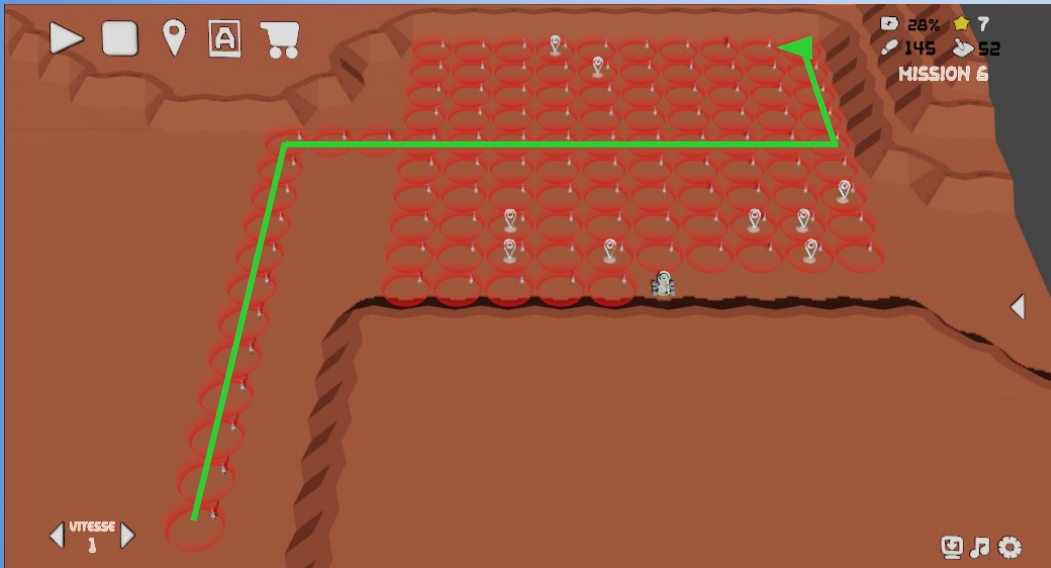
```
#####  
# Commandes  
#####  
  
mrp_depart () ←  
  
for i in range (5): ←  
    mrp_aller_retour () ←
```

```
#####  
# Fonctions  
#####  
  
# Aller à la case origine  
def mrp_depart () :  
    rp_gauche ()  
    mrp_avancer_mur ()  
    rp_droite ()  
    mrp_avancer_mur ()  
    rp_gauche ()  
    mrp_avancer_mur ()  
  
# Faire un aller-retour  
def mrp_aller_retour () :  
    mrp_avancer_nbpas (9)  
    rp_gauche ()  
    mrp_avancer ()  
    rp_gauche ()  
    mrp_avancer_nbpas (9)  
    rp_droite ()  
    mrp_avancer ()  
    rp_droite ()
```

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.



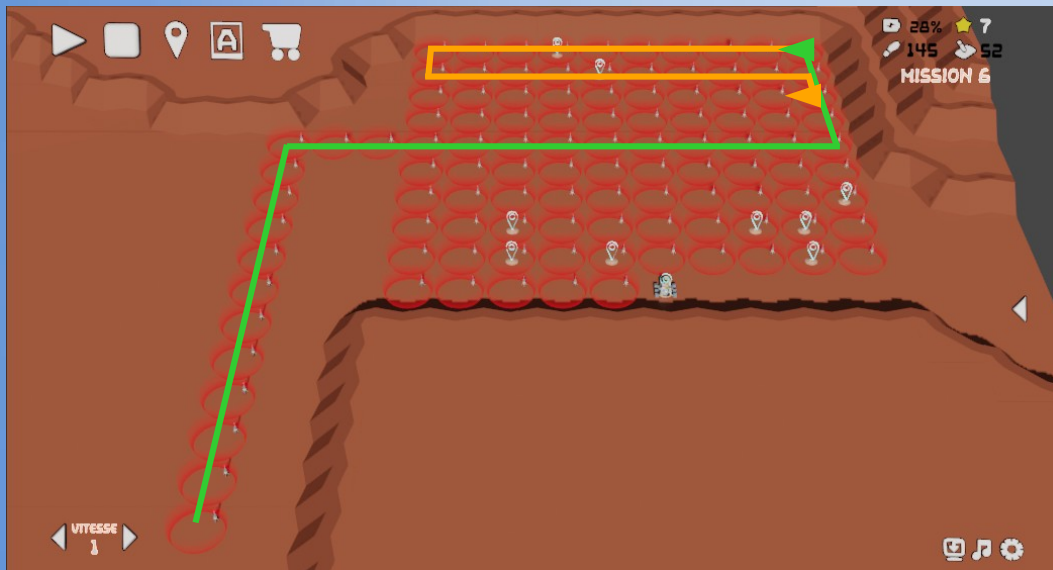
```
#####  
# Commandes  
#####  
  
mrp_depart () ←  
  
for i in range (5): ←  
    mrp_aller_retour () ←
```

```
#####  
# Fonctions  
#####  
  
# Aller à la case origine  
def mrp_depart () :  
    rp_gauche ()  
    mrp_avancer_mur ()  
    rp_droite ()  
    mrp_avancer_mur ()  
    rp_gauche ()  
    mrp_avancer_mur ()  
  
# Faire un aller-retour  
def mrp_aller_retour () :  
    mrp_avancer_nbpas (9)  
    rp_gauche ()  
    mrp_avancer ()  
    rp_gauche ()  
    mrp_avancer_nbpas (9)  
    rp_droite ()  
    mrp_avancer ()  
    rp_droite ()
```

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.



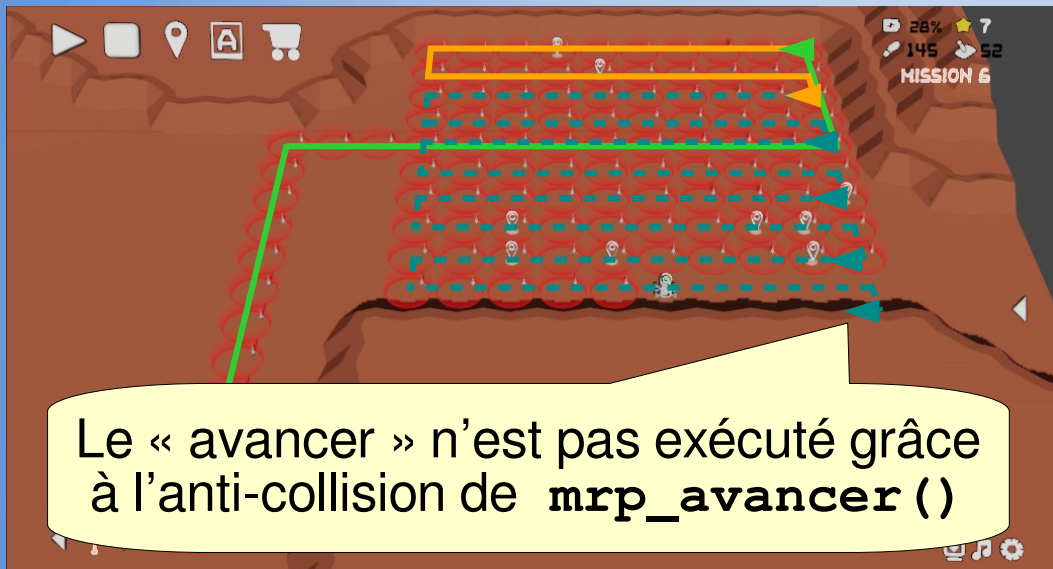
```
#####  
# Commandes  
#####  
  
mrp_depart () ←  
  
for i in range (5): ←  
    mrp_aller_retour () ←
```

```
#####  
# Fonctions  
#####  
  
# Aller à la case origine  
def mrp_depart () :  
    rp_gauche ()  
    mrp_avancer_mur ()  
    rp_droite ()  
    mrp_avancer_mur ()  
    rp_gauche ()  
    mrp_avancer_mur ()  
  
# Faire un aller-retour  
def mrp_aller_retour () :  
    mrp_avancer_nbpas (9)  
    rp_gauche ()  
    mrp_avancer ()  
    rp_gauche ()  
    mrp_avancer_nbpas (9)  
    rp_droite ()  
    mrp_avancer ()  
    rp_droite ()
```


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.



Le « avancer » n'est pas exécuté grâce à l'anti-collision de `mrp_avancer()`

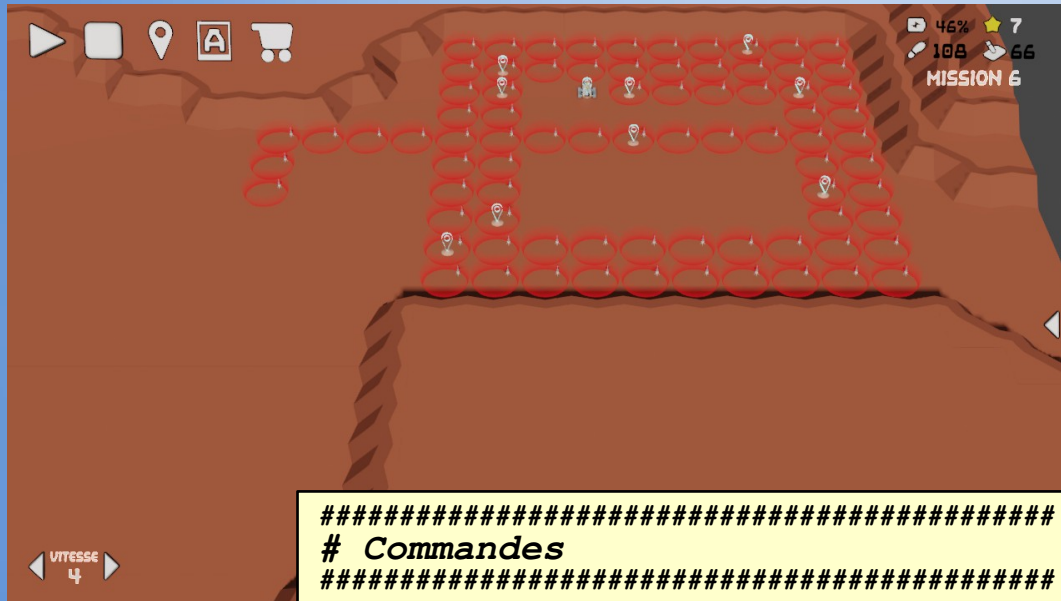
```
#####  
# Commandes  
#####  
  
mrp_depart () ←  
  
for i in range (5): ←  
    mrp_aller_retour () ←
```

```
#####  
# Fonctions  
#####  
  
# Aller à la case origine  
def mrp_depart () :  
    rp_gauche ()  
    mrp_avancer_mur ()  
    rp_droite ()  
    mrp_avancer_mur ()  
    rp_gauche ()  
    mrp_avancer_mur ()  
  
# Faire un aller-retour  
def mrp_aller_retour () :  
    mrp_avancer_nbpas (9)  
    rp_gauche ()  
    mrp_avancer ()  
    rp_gauche ()  
    mrp_avancer_nbpas (9)  
    rp_droite ()  
    mrp_avancer ()  
    rp_droite ()
```


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**.



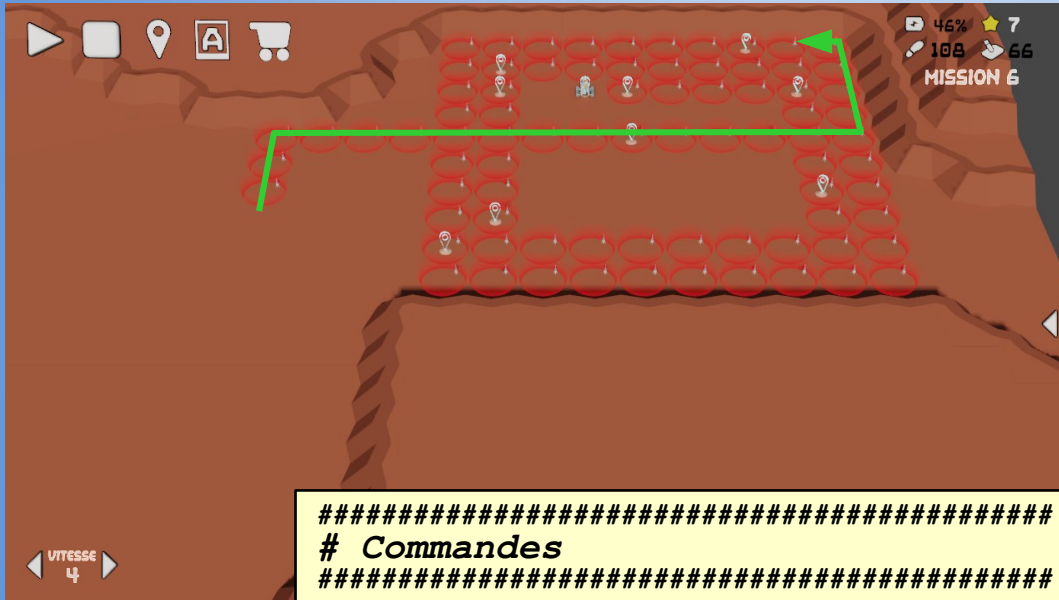
```
#####  
# Commandes  
#####
```

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

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**.



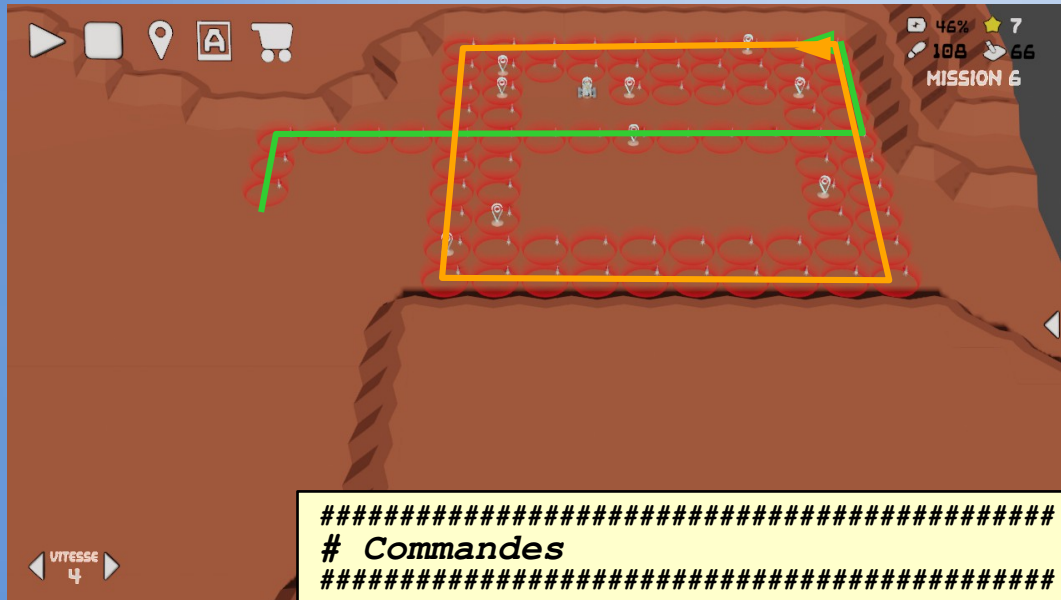
```
#####  
# Commandes  
#####  
  
rp_depart () ←  
  
pas = 9  
for i in range (5): ←  
    mrp_carre(nb_pas) ←  
    mrp_avancer_so () ←  
    nb_pas=nb_pas-2
```

```
#####  
# Fonctions  
#####  
  
# Faire un carre  
def mrp_carre(pas):  
    for i in range (4):  
        mrp_avancer_nbpas(pas)  
        rp_gauche ()  
  
# Avance d'une case  
# en diagonale sud-ouest  
def mrp_avancer_so():  
    rp_gauche ()  
    mrp_avancer ()  
    rp_droite ()  
    mrp_avancer ()
```

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**.



```
#####  
# Commandes  
#####  
  
rp_depart () ←  
  
pas = 9  
for i in range (5): ←  
    mrp_carre(nb_pas) ←  
    mrp_avancer_so () ←  
    nb_pas=nb_pas-2
```

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

Faire un carre

```
def mrp_carre(pas):  
    for i in range (4):  
        mrp_avancer_nbpas (pas)  
        rp_gauche ()
```

Avance d'une case

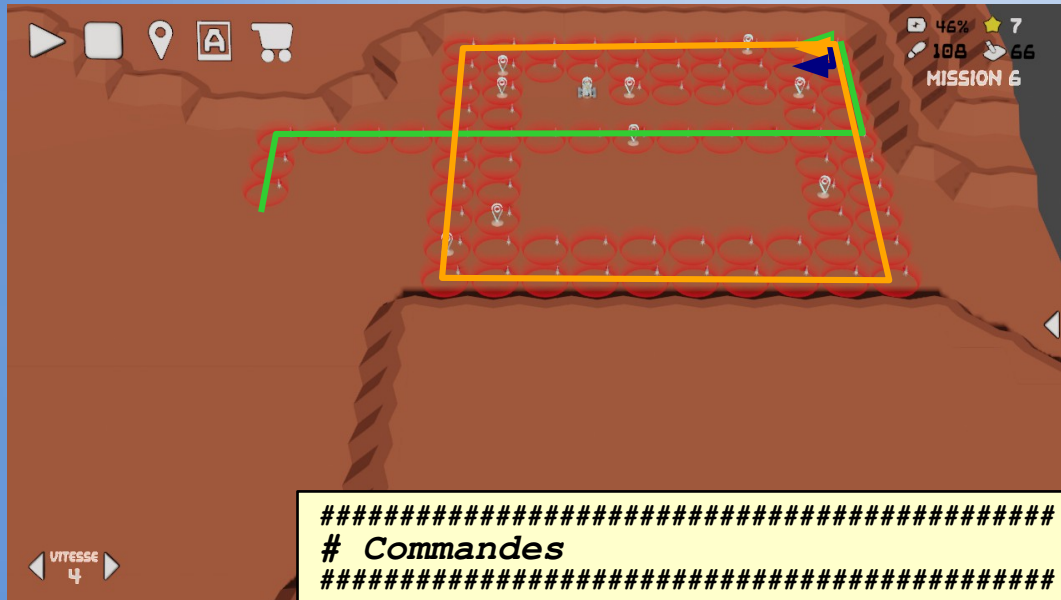
en diagonale sud-ouest

```
def mrp_avancer_so():  
    rp_gauche ()  
    mrp_avancer ()  
    rp_droite ()  
    mrp_avancer ()
```

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**.



```
#####  
# Commandes  
#####  
  
rp_depart () ←  
  
pas = 9  
for i in range (5): ←  
    mrp_carre(nb_pas) ←  
    mrp_avancer_so () ←  
    nb_pas=nb_pas-2
```

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

Faire un carre

```
def mrp_carre(pas):  
    for i in range (4):  
        mrp_avancer_nbpas (pas)  
        rp_gauche ()
```

Avance d'une case

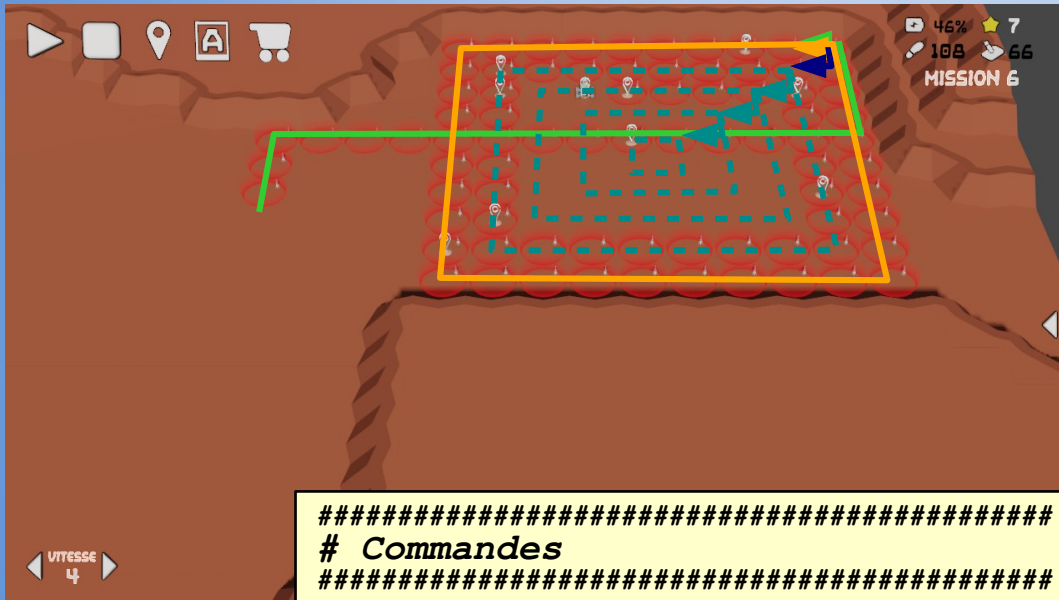
en diagonale sud-ouest

```
def mrp_avancer_so():  
    rp_gauche ()  
    mrp_avancer ()  
    rp_droite ()  
    mrp_avancer ()
```

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**.



```
#####  
# Commandes  
#####  
  
rp_depart () ←  
  
pas = 9  
for i in range (5): ←  
    mrp_carre(nb_pas) ←  
    mrp_avancer_so () ←  
    nb_pas=nb_pas-2
```

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

```
# Faire un carre  
def mrp_carre(pas):  
    for i in range (4):  
        mrp_avancer_nbpas(pas)  
        rp_gauche ()
```

```
# Avance d'une case  
# en diagonale sud-ouest  
def mrp_avancer_so():  
    rp_gauche ()  
    mrp_avancer ()  
    rp_droite ()  
    mrp_avancer ()
```