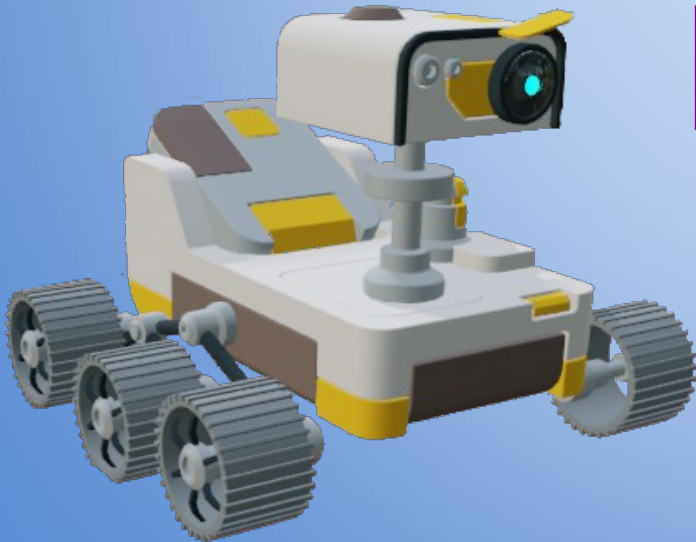


# Introduction à la programmation avec

# Ropy



# Présentation de Ropy et de son environnement de programmation

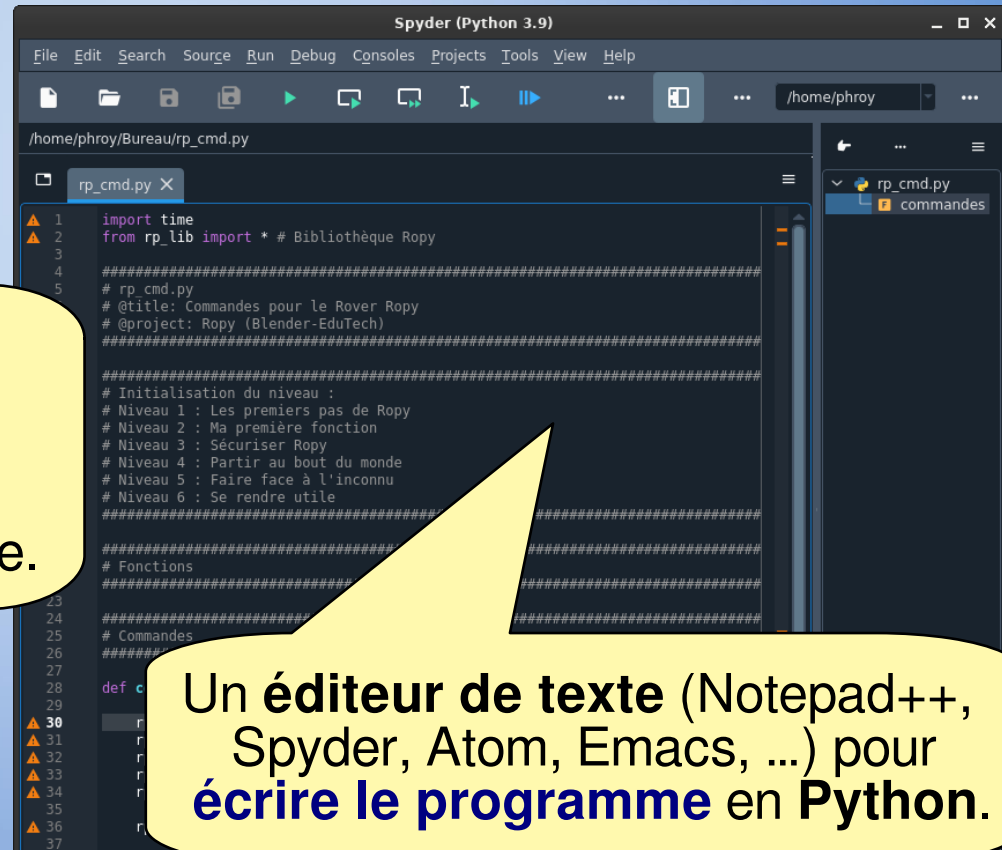
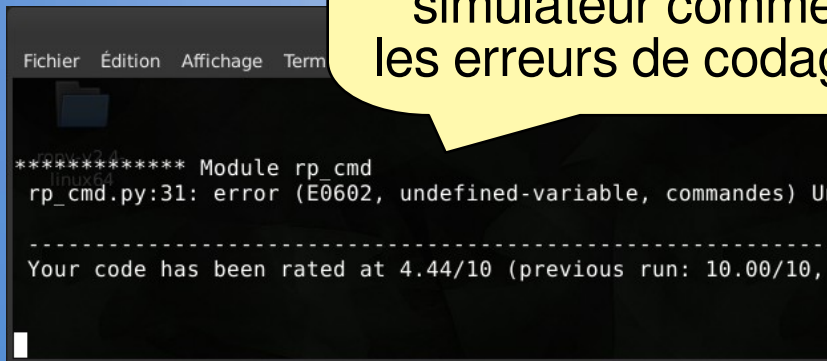


**Ropy** est un rover martien qui se commande grâce au langage **Python**. L'interface de programmation se décompose en **3 fenêtres** : un éditeur de texte, le simulateur et la console.



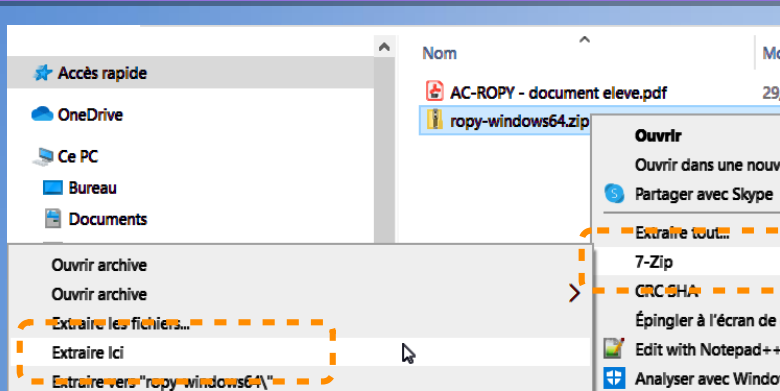
Le **simulateur** permet de **visualiser l'évolution du Rover**.

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



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

# Mettre en place l'environnement de développement



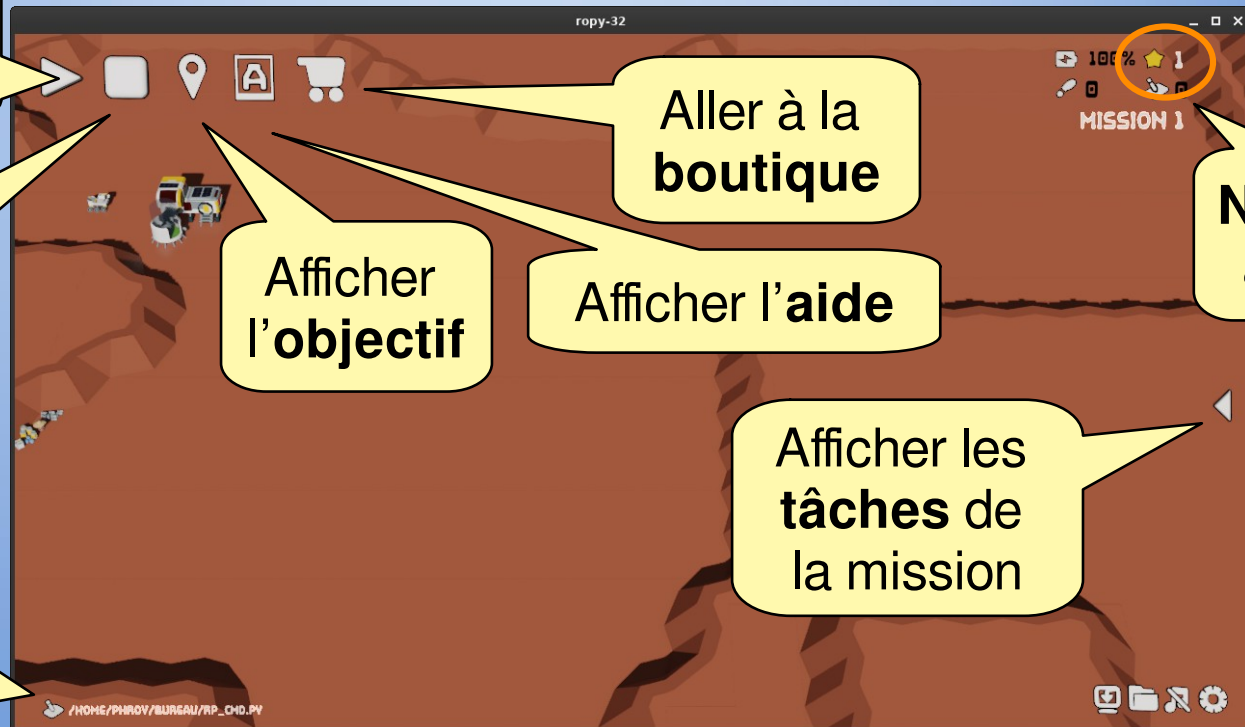
1 : Récupérer l'archive **ropy-windows64.zip** et la décompresser avec **7-Zip** sur le **bureau**. L'extraction va créer le répertoire ropy

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

Exécuter le programme

Arrêter et réinitialiser

Fichier de commandes



Aller à la boutique

Afficher l'objectif

Afficher l'aide

Niveau actuel

Afficher les tâches de la mission

# Mettre en place l'environnement de développement

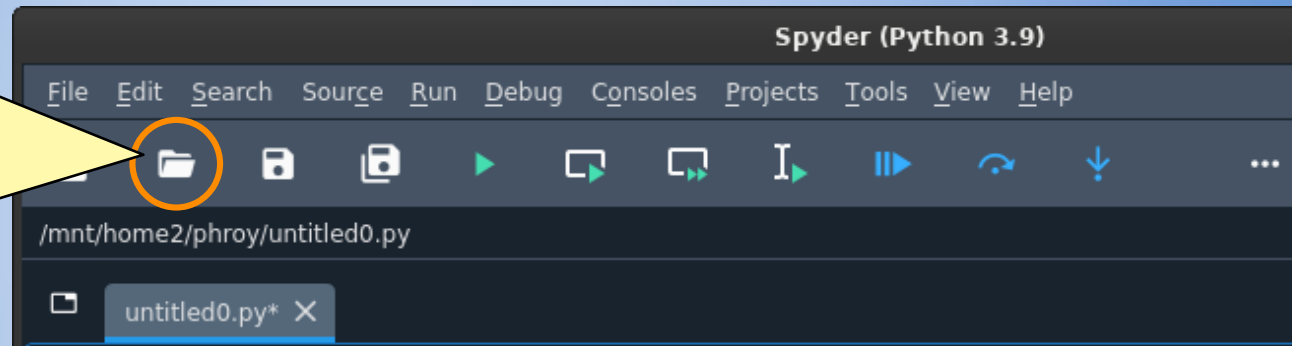


2 : Copier **dans votre répertoire** le fichier de commandes : **ropy\_cmd.py** (ropy commandes).

3 : Lancer **Spyder**.



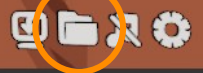
4 : Dans **Spyder** ouvrir le fichier de commandes qui a été précédemment copié dans votre répertoire.



6 : Le nom de votre fichier doit apparaître ici.

/HOME/PHROY/BUREAU/RP\_CMD.PY

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

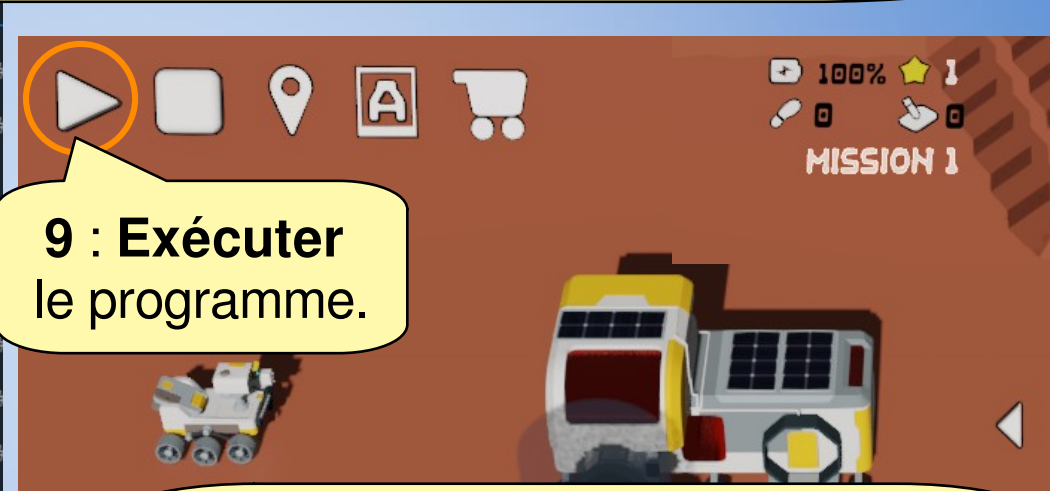


# Mettre en place l'environnement de développement



```
File Edit Search Source Run Del
/home/phroy/Bureau/rp_cmd.py
rp_cmd.py X
7 # @project: Ropy (Blender-EduTech)
8 #####
9
10 #####
11 # Initialisation du niveau :
12 # Niveau 1 : Les premiers pas de Ropy
13 # Niveau 2 : Ma première fonction
14 # Niveau 3 : Sécuriser Ropy
15 # Niveau 4 : Partir au bout du monde
16 # Niveau 5 : Faire face à l'inconnu
17 # Niveau 6 : Se
18 #####
19
20 #####
21 # Fonctions
22 #####
23
24 #####
25 # Commandes
26 #####
27
28 def commandes():
29
30     rp_gauche()
31     rp_avancerr()
32     rp_avancer()
33     rp_avancer()
34     rp_avancer()
35
36     rp_fin() # A garder
37
38 #####
conda: base (Python 3.9.13) Comp
```

**8 : Sauvegarder le fichier**  
**Attention !**  
Toujours sauvegarder le fichier avant son exécution.



**9 : Exécuter le programme.**

**7 : Écrire le code Python.**

**10 : Si votre code a une erreur, la console indique où elle se trouve. Ici la ligne 31 contient une commande indéfinie : 'rp\_avancerr'.**

```
Fichier Édition Affichage Te
***** Module rp_cmd
rp_cmd.py:31: error (E0602, undefined-variable, commandes) Undefined variable 'rp_avancerr'

Your code has been rated at 4.44/10 (previous run: 10.00/10, -5.56)
```

# 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**

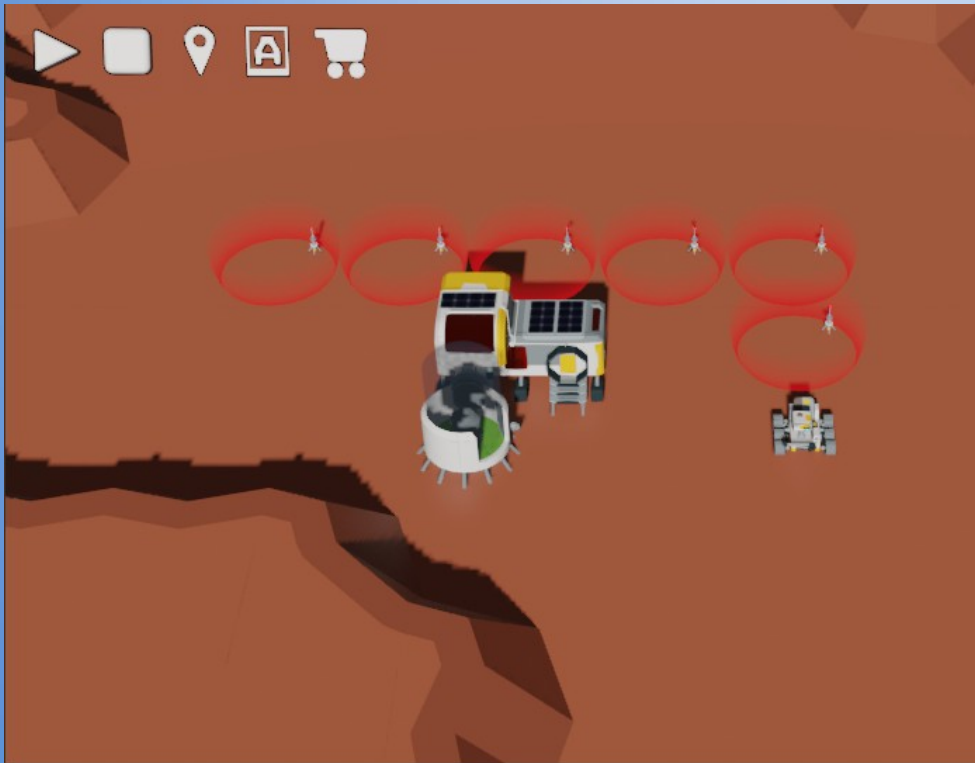


# Mission 1 – Les premiers pas de Ropy

## 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 (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  
#####
```

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

# 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.")
```

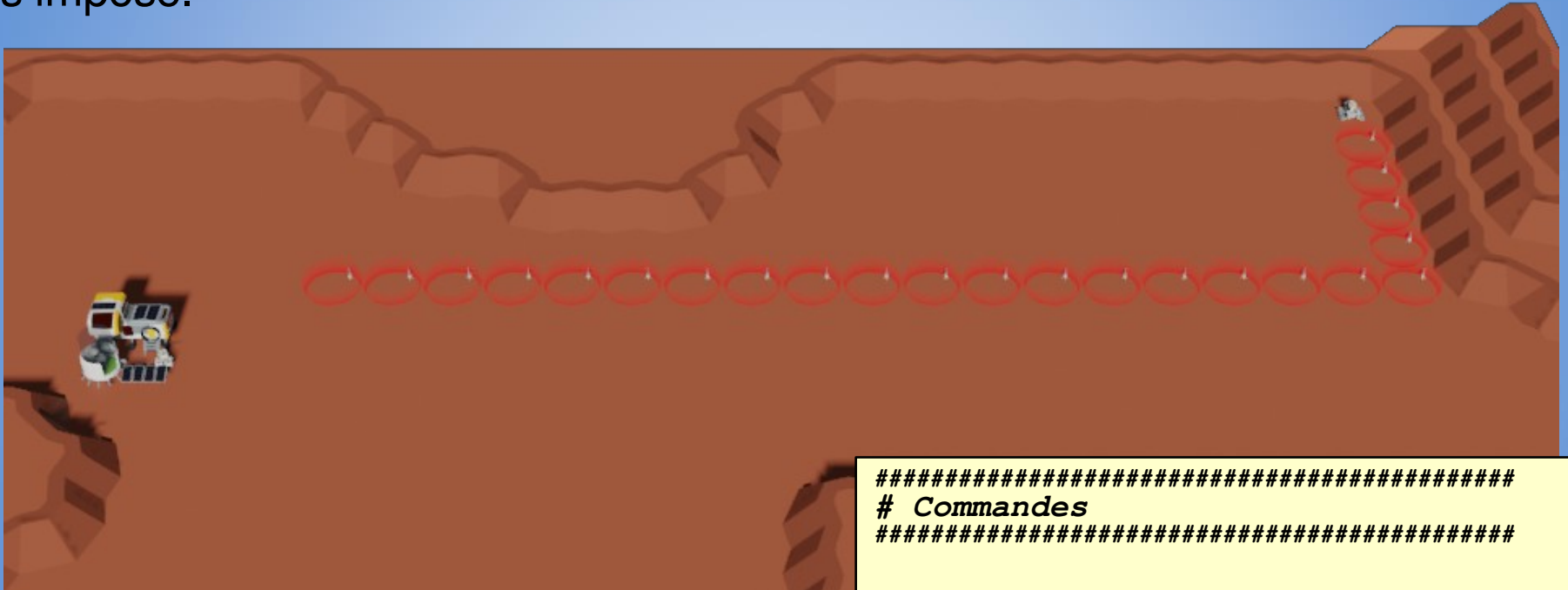


# Mission 4 – Partir au bout du monde

## 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.

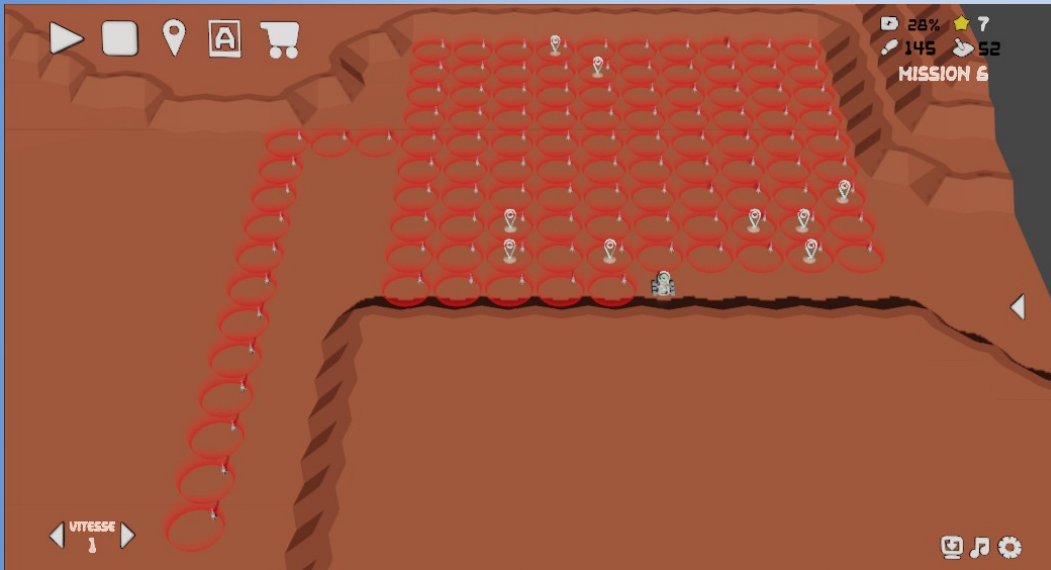
```
#####  
# Fonctions  
#####  
  
def mrp_avancer_mur() :  
    while rp_detect()==False:  
        mrp_avancer()  
  
#####  
# Commandes  
#####  
  
rp_gauche()  
mrp_avancer_mur()  
rp_droite()  
mrp_avancer_mur()  
rp_gauche()  
mrp_avancer_mur()
```



# 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.



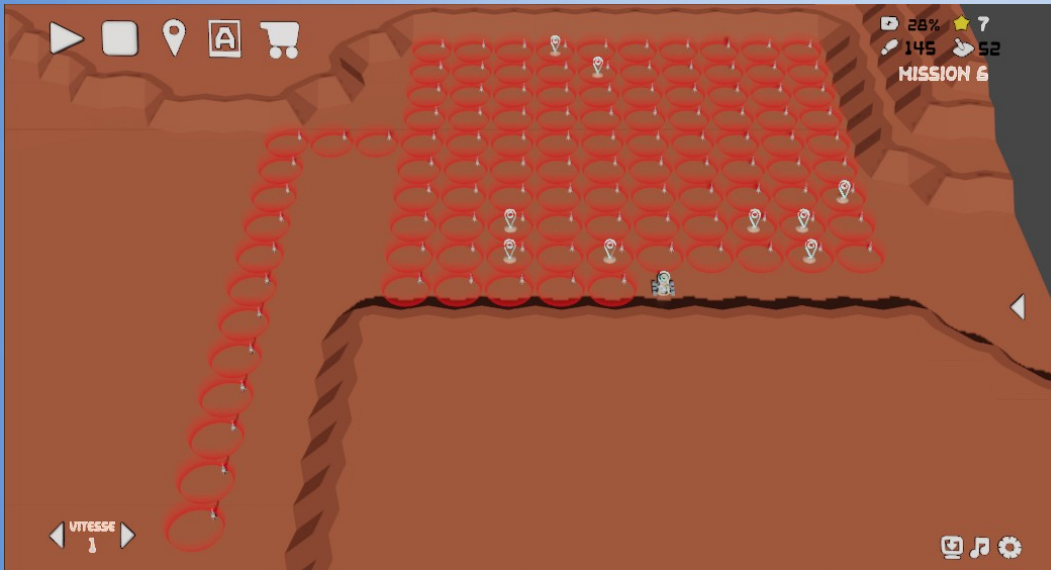
```
#####  
# Fonctions  
#####
```

```
#####  
# 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.



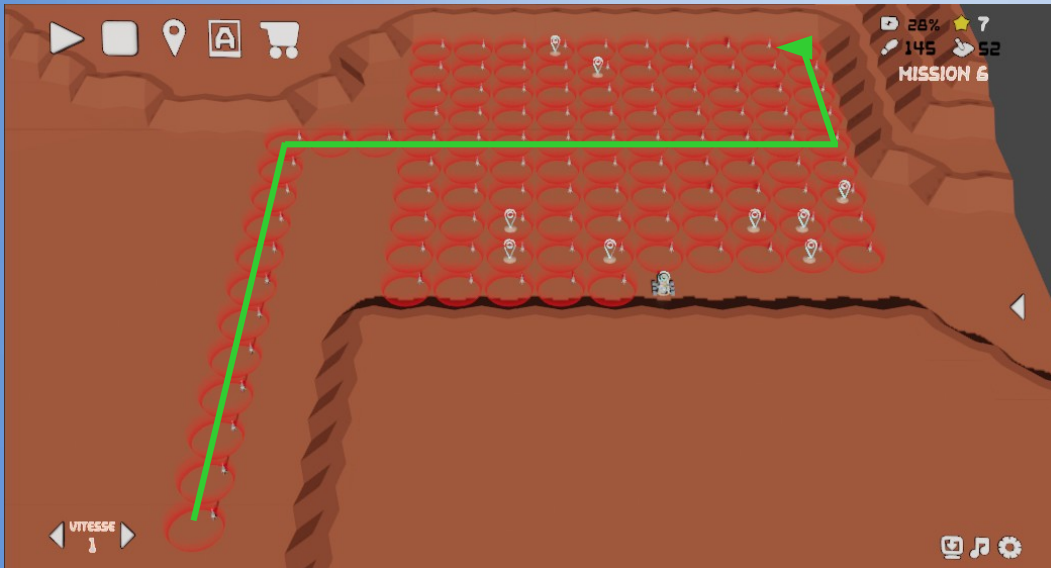
```
#####  
# Commandes  
#####  
  
mrp_depart () ←  
  
for i in range (5): ←  
    mrp_aller_retour () ←
```

```
#####  
# 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.



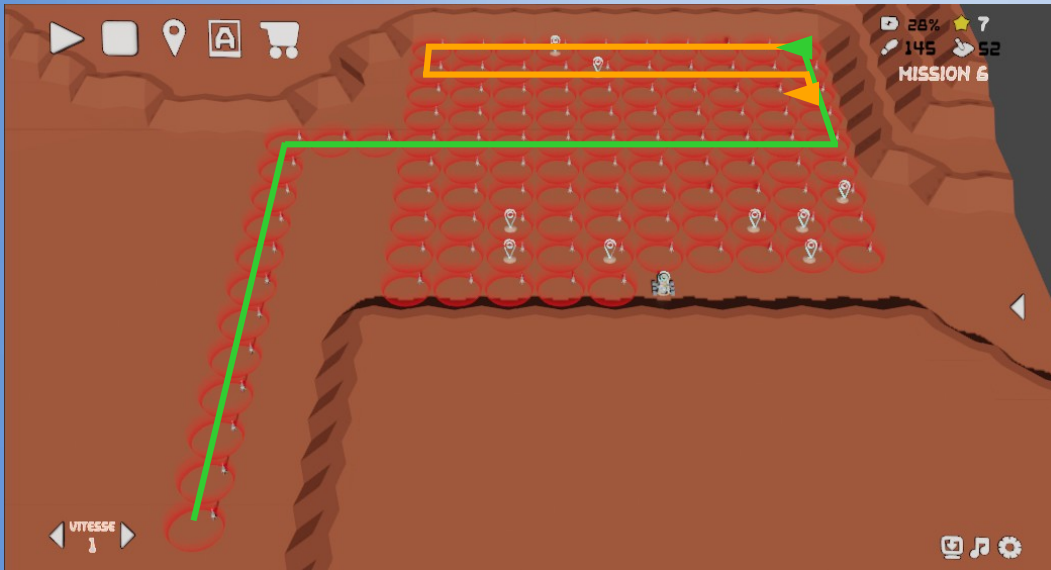
```
#####  
# Commandes  
#####  
  
mrp_depart () ←  
  
for i in range (5): ←  
    mrp_aller_retour () ←
```

```
#####  
# 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 () ←
```

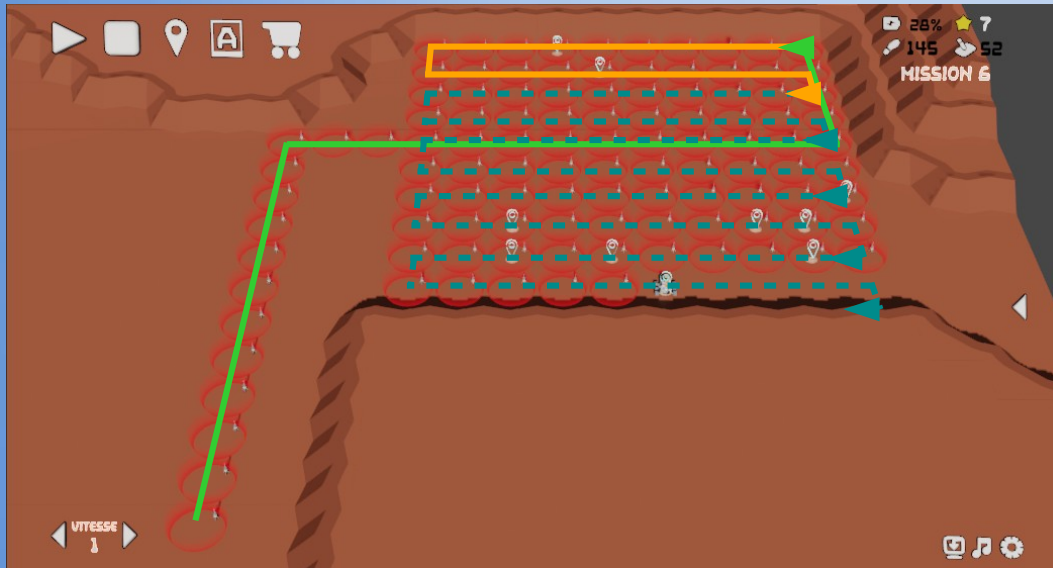
```
#####  
# Fonctions  
#####  
  
# Aller à la case origine  
def mrp_depart () :  
    rp_gauche ()  
    mrp_avancer_mur ()  
    rp_droite ()  
    mrp_avancer_mur ()  
    rp_gauche ()  
    mrp_avancer_mur ()  
  
# Faire un aller-retour  
def mrp_aller_retour () :  
    mrp_avancer_nbpas (9)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



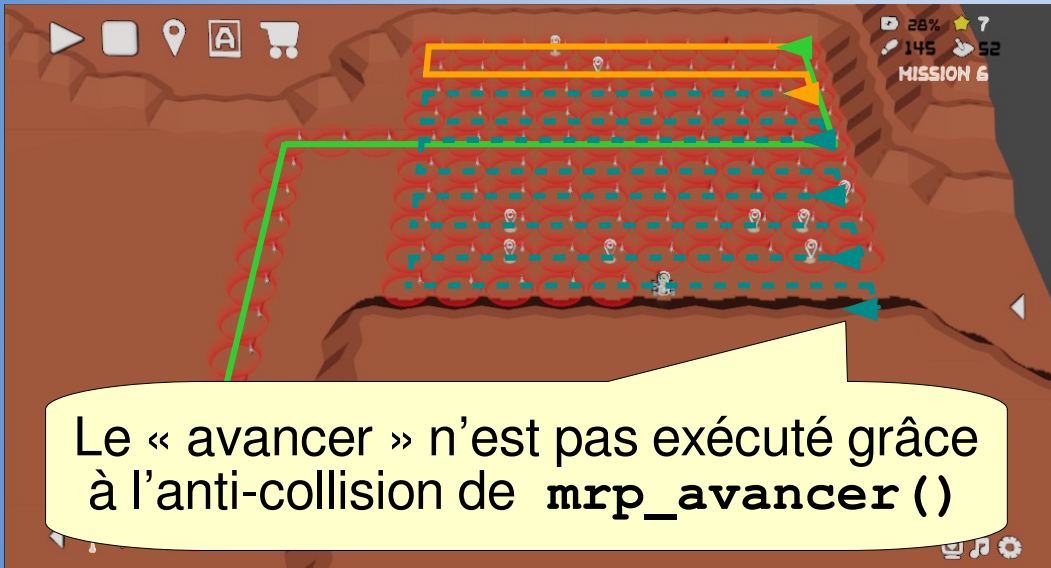
```
#####  
# Commandes  
#####  
  
mrp_depart () ←  
  
for i in range (5): ←--  
    mrp_aller_retour () ←
```

```
#####  
# 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 () ←
```

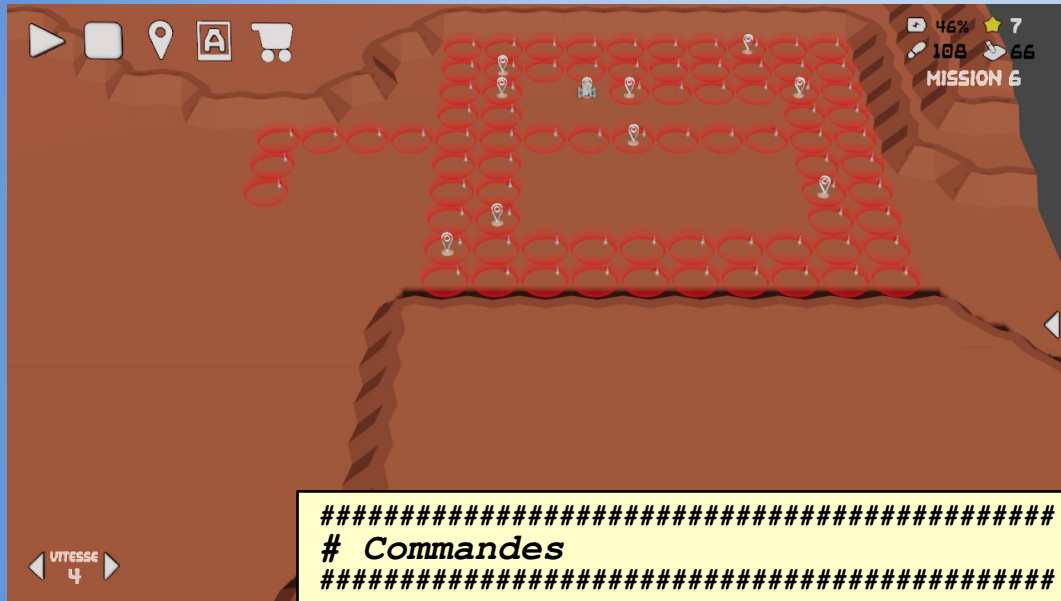
```
#####  
# Fonctions  
#####  
  
# Aller à la case origine  
def mrp_depart () :  
    rp_gauche ()  
    mrp_avancer_mur ()  
    rp_droite ()  
    mrp_avancer_mur ()  
    rp_gauche ()  
    mrp_avancer_mur ()  
  
# Faire un aller-retour  
def mrp_aller_retour () :  
    mrp_avancer_nbpas (9)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



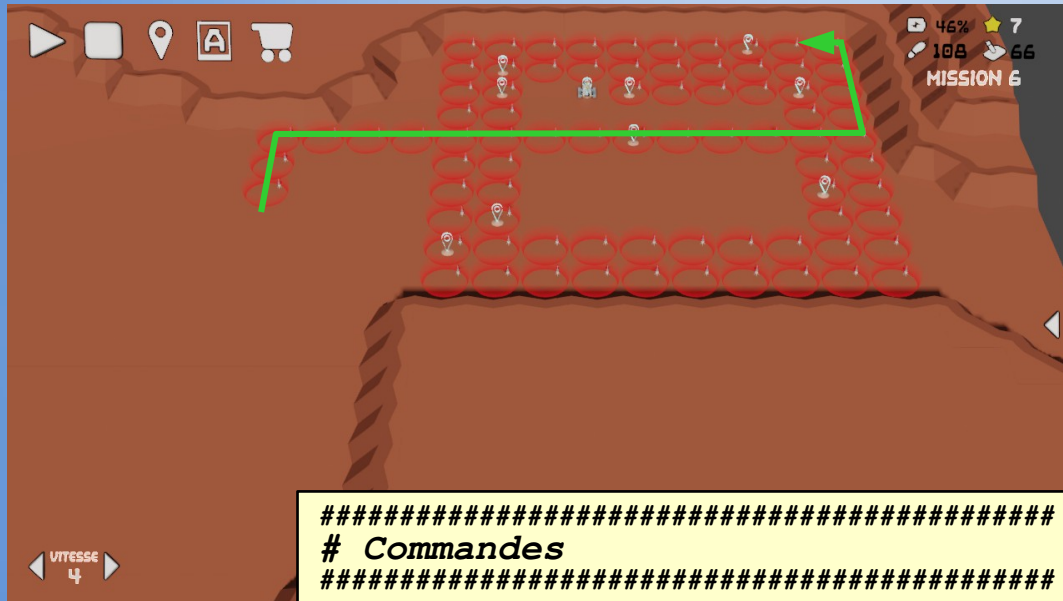
```
#####  
# Commandes  
#####
```

```
#####  
# 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  
#####
```

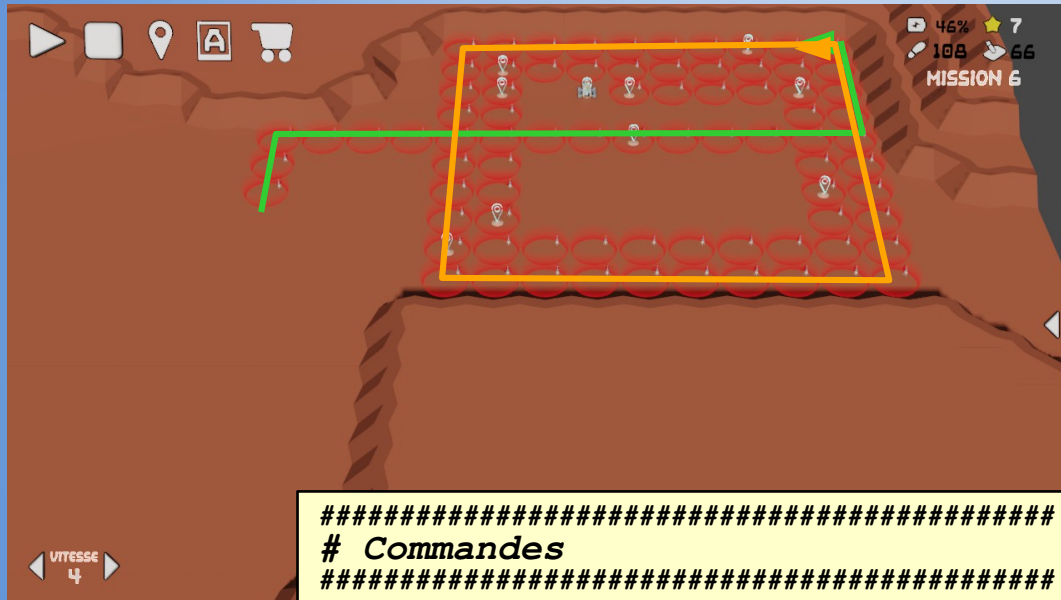
```
# Faire un carre  
def mrp_carre(pas):  
    for i in range (4):  
        mrp_avancer_nbpas (pas)  
        rp_gauche ()
```

```
# 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*

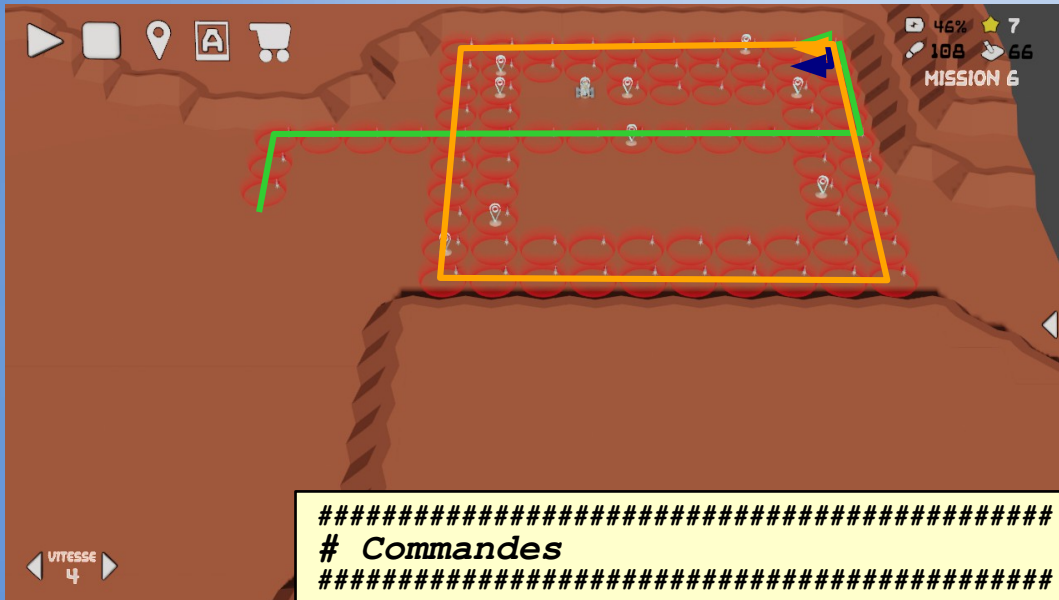
*# en diagonale sud-ouest*

```
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*

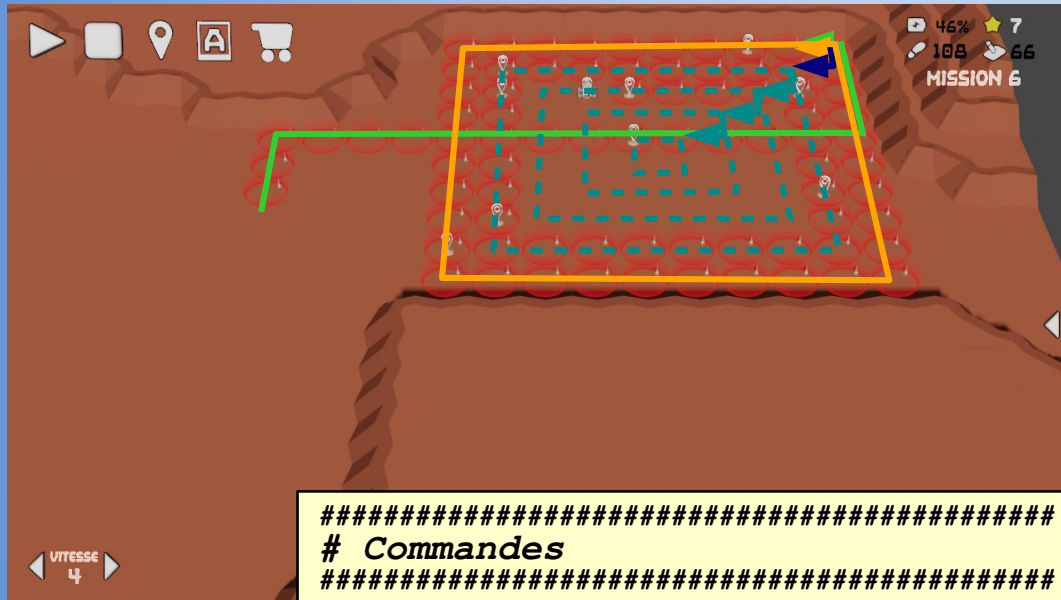
*# en diagonale sud-ouest*

```
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 ()
```



# 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)`