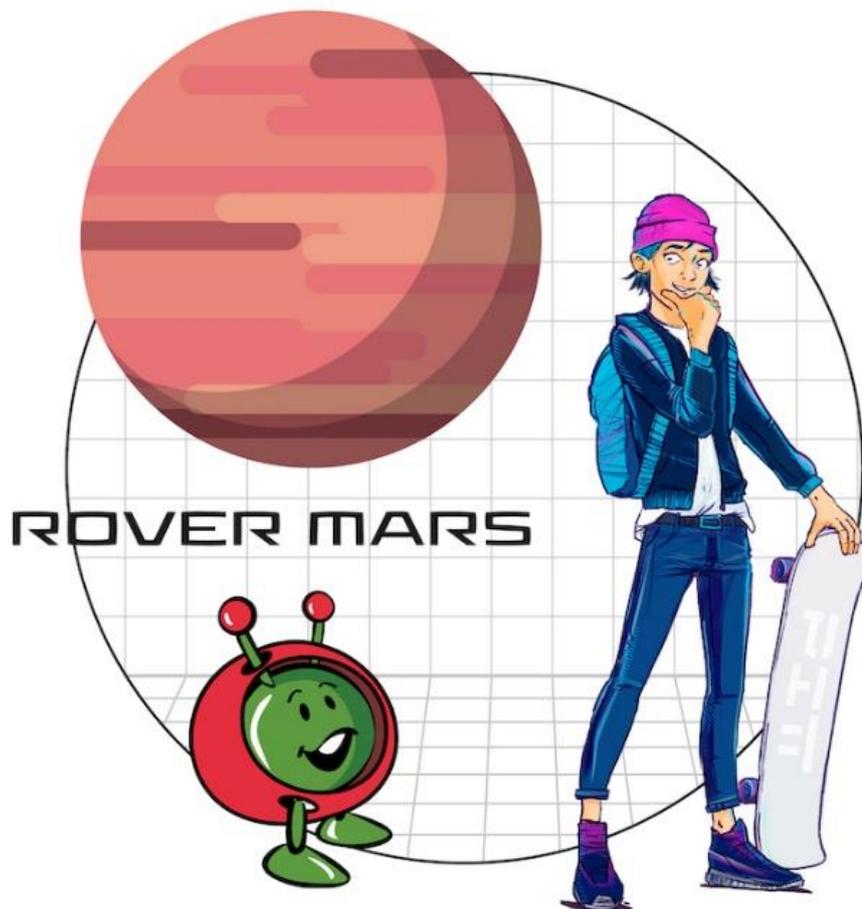


# Découvrez la vie sur Mars avec un rover

Feuilles de travail de l'enseignant.e



## Tables des matières

Tables des matières	2
Aperçu général	4
Objectifs de la leçon	5
Structure de la leçon	5
Matériel nécessaire	5
Découvrez la vie sur Mars avec un rover	6
Histoire de l'exploration Martienne	6
Présentation du rover mBot	7
Actions	7
Boutons et capteurs	7
Capteur de suivi de ligne	7
Localiser les boutons et les capteurs	8
Utilisation du logiciel de programmation	10
Bibliothèque d'instructions	12
Procédure d'envoi du programme dans le mBot	13
Lisez votre premier programme	14
Ecrivez votre premier programme	14
Présentation de la carte de mars	15
Mise en place	16
Préparation de la leçon	19
C'est parti !	19
Défi 1	19
Défi 2	21
Défi 3	22
Défi 4	23
Idées d'évaluation d'apprentissage	24
Ecrire un petit programme du début à la fin	24
Pour réfléchir	24
Solutions	25
Solution : Ecrire son premier programme	25
Solution : Défi 1 – retour à la base	25
Solution : Défi 2 – S'arrêter devant Olympus Mons	26
Solution : Défi 3 – Explorer une grotte de Mars	27
Solution : Défi 4 – Trouver la vie !	28

Solution : Evaluation d'apprentissage:	29
Pour aller plus loin	30
Vidéos éducatives	30
Quiz Kahoot	30
Références	30
Crédits	30

## Aperçu général

**Matière** : Informatique

**Tranche d'âge** : 10-14 ans

**Durée** : 150 minutes

**Coût** : Le logiciel est gratuit et le matériel est prêté par ESERO Luxembourg

Nous utilisons des robots dans l'espace. Des voitures robotisées, par exemple, partent en mission sur la planète Mars ; nous les appelons des *rovers martiens*, et ils ont des noms comme *Opportunity* et *Curiosity*.

Un rover martien doit se déplacer lui-même et envoyer des informations sur Mars à la Terre.

Mais comment sait-il exactement ce qu'il doit faire ?

Un programmeur écrit une série d'étapes que le robot exécute en séquence. Par exemple, le rover de Mars exécute des étapes telles que "déployer les panneaux solaires", "déployer les roues", "allumer la caméra" après avoir atterri en toute sécurité sur Mars.

La question est: comment contrôler un rover à cent millions de kilomètres de distance, roulant sur Mars ? Comme nous ne sommes pas sur place, il sera commandé à distance de la terre. Or un signal radio envoyé de la Terre vers Mars prend de quatre à vingt minutes, en fonction de la position de la terre par rapport à Mars.

Un rover martien commandé à distance serait donc piloté avec un décalage considérable. Un exemple de problème directe qui en résulte: vu le décalage, il ne serait par exemple pas possible de freiner assez rapidement si le rover rencontre un obstacle.

Il est donc nécessaire de programmer le rover martien à l'avance afin qu'il puisse fonctionner de manière autonome et automatique autant que possible.

Dans cette leçon, les élèves programment leur propre rover martien dans l'environnement de programmation Scratch. Une carte satellite de Mars sera étalée au sol et leur rover devra accomplir une mission qui consiste à trouver la vie sur mars.



## Objectifs de la leçon

- Apprendre les bases de la programmation en Scratch,
- résoudre des problèmes par un raisonnement systématique,
- apprendre à formuler des instructions courtes et précises et à les placer dans un ordre logique pour atteindre un objectif précis.

## Structure de la leçon

La leçon commence par une introduction courte sur mars et les robots véhiculant sur la planète rouge. En outre, l'environnement de programmation Scratch est présenté sur base d'un exemple de petit programme.

Ensuite, les élèves sont initiés à certaines fonctions de base, après quoi ils peuvent commencer à programmer leur Mars rover de manière autonome.

## Matériel nécessaire

- ✓ Une zone libre au sol de 6m<sup>2</sup> : 3m x 2m
- ✓ Par groupe de 2 élèves :
  - Un ordinateur portable ou PC avec Windows ou MacOS avec
    - Une connexion internet
    - Un port USB disponible
    - [le logiciel mBlock installé](#)

Le reste du matériel est fourni par ESERO

- ✓ la carte de Mars
- ✓ le matériel de décoration nécessaire aux défis:
  - 3 photos pour faire le décor,
  - des pièces pour tenir les photos,
  - une grotte,
  - un tardigrade en peluche,
  - une boîte de Petri pour y mettre de l'eau chaude
  - La [peluche Paxi](#) qui est la mascotte d'ESA Education
  - des autocollants de Paxi
- ✓ 10 mBot équipés avec tous les capteurs nécessaires, pour une classe jusqu'à 20 élèves.

## Découvrez la vie sur Mars avec un rover

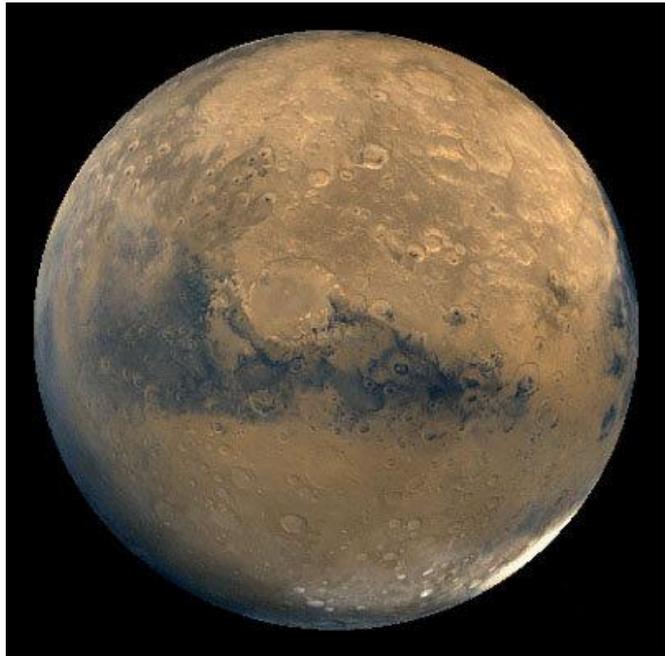
### Histoire de l'exploration Martienne

Près de **quarante ans** d'exploration robotique ont révélé un monde fascinant de vallées profondes et d'énormes volcans éteints, où des nuages de cristaux de glace s'attardent parfois dans un ciel rose saumon. L'attrait reste donc entier. Mars est la planète qui ressemble le plus à la Terre.

L'environnement martien est peut-être inhospitalier, mais il est bien plus accueillant que la surface brûlante de Vénus. Une journée martienne est proche des 24 heures terrestres et la planète a une inclinaison correspondante, de sorte qu'il y a des saisons martiennes et même des régimes climatiques qui correspondent au moins un peu aux nôtres. Et la question de la **vie martienne** est encore loin d'être réglée.

Aujourd'hui, Mars est une planète sèche mais les photographies prises par les engins spatiaux - la planète entière a été cartographiée depuis son orbite - montrent que de **l'eau sous forme liquide** a coulé autrefois sur sa surface aride. Il existe de nombreuses vallées fluviales gravées et des plaines inondables jonchées de blocs rocheux qui n'ont pas d'autre explication facile. Il est clair que Mars était autrefois beaucoup plus chaude. Même si la planète n'est pas porteuse de vie aujourd'hui, elle a pu l'être dans sa jeunesse. De possibles bactéries fossiles ont déjà été découvertes dans une météorite d'origine martienne : il y en a peut-être beaucoup d'autres qui nous attendent sur Mars même.

Il pourrait y avoir plus que de simples **fossiles**, aussi. Depuis des années, les scientifiques planétaires se demandent où est allée toute cette eau. Une grande partie s'est probablement évaporée dans l'espace. Mais il existe des preuves qu'une partie au moins est encore là, sous terre. Si c'est le cas, il y a de fortes chances que la vie martienne soit partie sous terre avec elle : La Terre possède de nombreuses bactéries qui pourraient prospérer dans des conditions similaires, et la vie n'est rien d'autre que tenace...



## Présentation du rover mBot

Le mBot est un robot pour débutants [créé par la société MakeBlock](#), qui rend l'enseignement et l'apprentissage du codage de robot simple et amusant. Avec des instructions pas à pas, les élèves se familiarisent avec les principes fondamentaux de la programmation par blocs, développent leur raisonnement logique et leurs capacités de conception.

Comme tout robot, le mBot interagit avec son environnement en fonction des instructions qu'on lui demande d'exécuter.

Pour cela, il est capable de collecter des informations grâce à ses capteurs et de réaliser des actions grâce à ses actionneurs.



### Actions

- Le robot est capable de **se déplacer** grâce à ses deux moteurs indépendants qui pilotent chacun une roue motrice.
- Il peut **émettre des sons** grâce à un buzzer.
- Il peut **émettre de la lumière** grâce à des lampes LED dont la couleur est paramétrable.

### Boutons et capteurs

Pour interagir avec son environnement et y recueillir des informations, on retrouve sur le robot :

- Un bouton de mise sous tension ON/OFF,
- un bouton de lancement de programme,
- un module de suivi de ligne au sol,
- un module à ultrasons qui lui permet de « voir » les obstacles à l'avant et d'en connaître la distance,
- un capteur de luminosité qui le renseigne sur la luminosité ambiante,
- un capteur de son qui le renseigne sur le niveau du bruit ambiant,
- un capteur de température qui mesure la température de l'air ambiant.

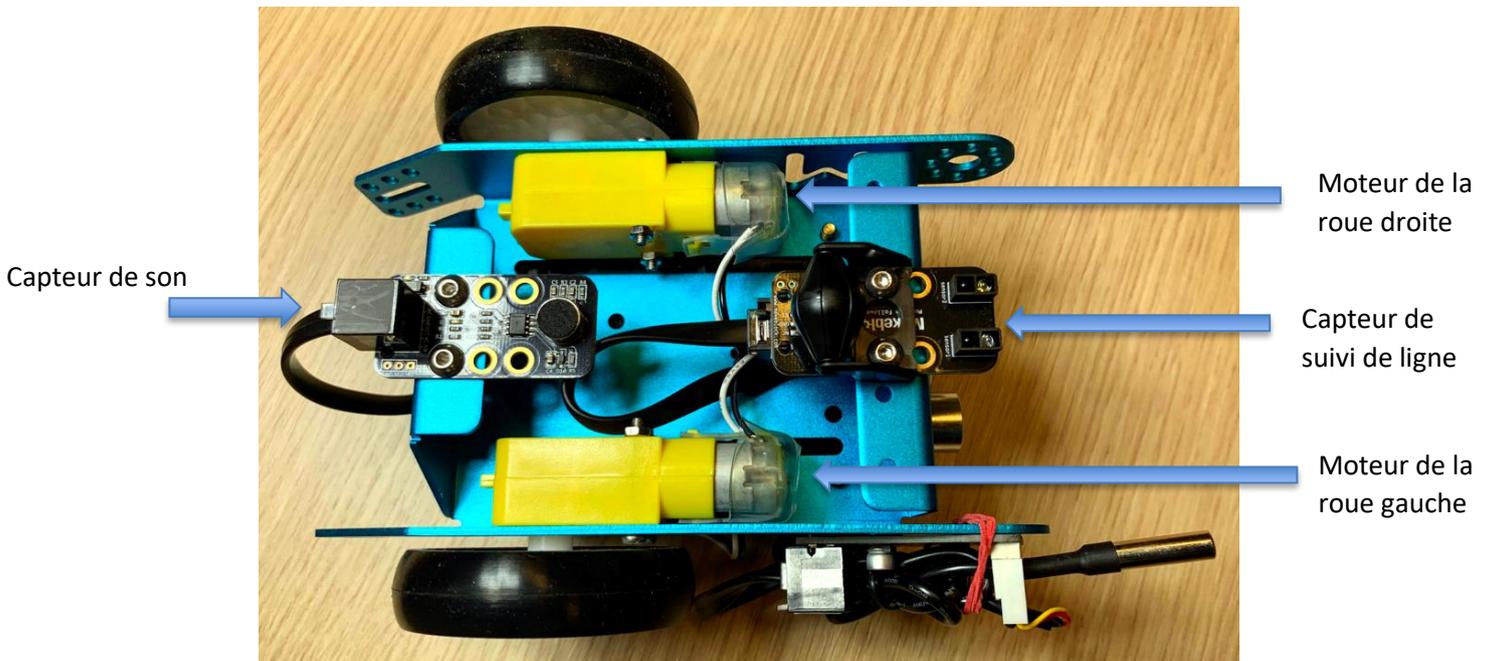
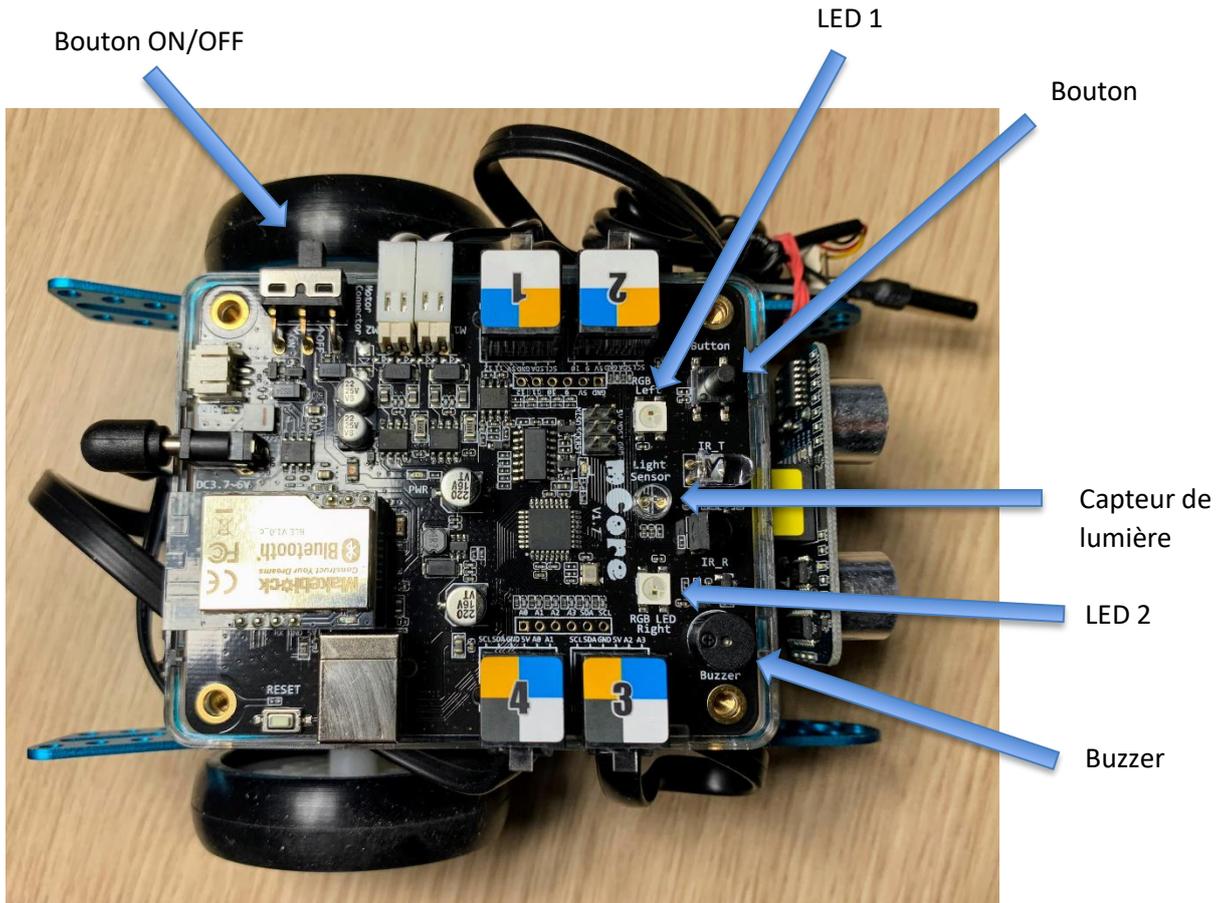
### Capteur de suivi de ligne

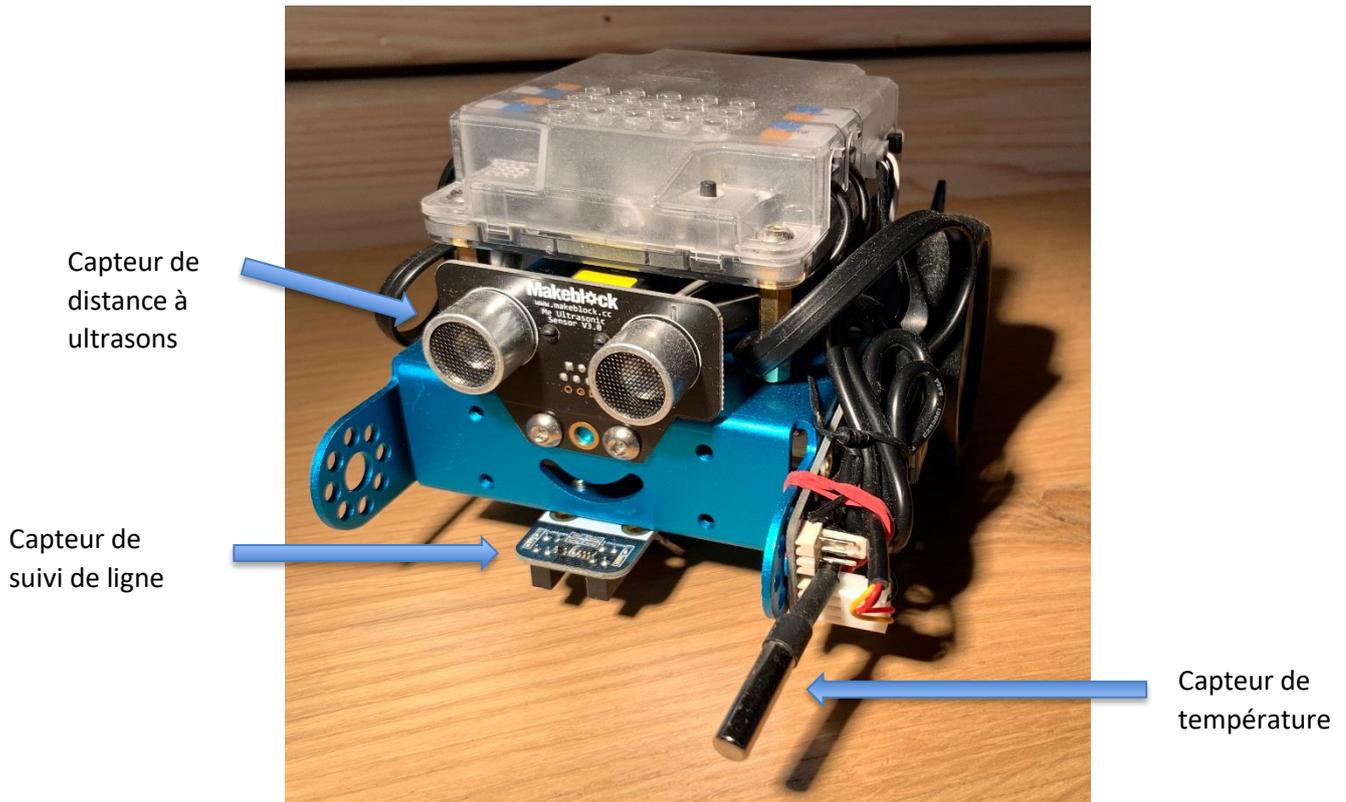
Installé à l'avant du mBot, le suiveur de ligne est doté de deux capteurs capables de détecter une surface blanche (dans une fourchette de 1 à 2 cm), en émettant une lumière IR (infrarouge) et en enregistrant la quantité de lumière réfléchie.

Si une grande quantité de lumière est réfléchie, on peut en déduire qu'il est proche d'une surface blanche. Si la réflexion est faible, on peut en déduire que la surface est noire ou que le capteur n'est pas proche d'une surface.



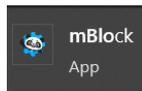
Localiser les boutons et les capteurs





## Utilisation du logiciel de programmation

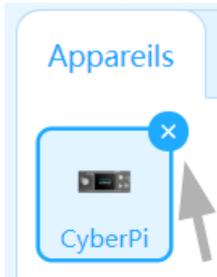
- 1- Ouvrez le programme mBlock



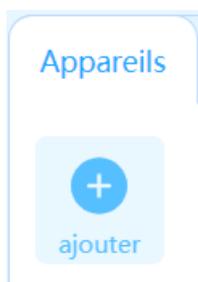
- 2- En haut à gauche de l'écran, choisissez votre langue en cliquant sur



- 3- Dans l'onglet « Appareil » à gauche, supprimez l'appareil CyberPi en cliquant sur la croix

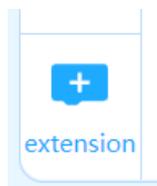


- 4- Toujours dans l'onglet « Appareil », cliquez sur le bouton « ajouter »



- 5- Choisissez le mBot et cliquez sur « OK »

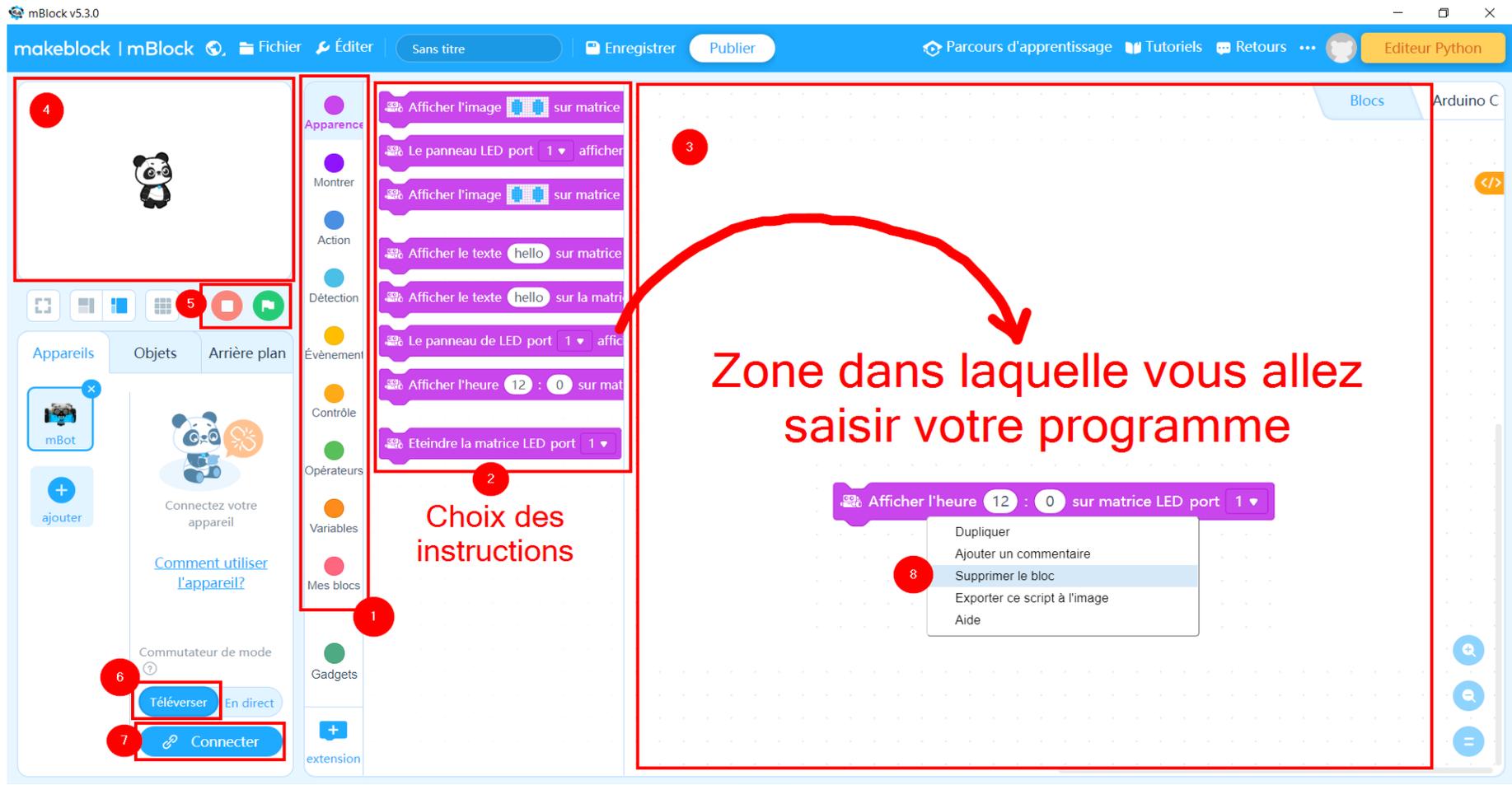
- 6- En bas de l'écran, cliquez sur « Extension »



- 7- Ajoutez l'extension « Gadgets de détection »



## 8- Description de l'interface de programmation



Pour créer le programme, il suffit de glisser les éléments de la bibliothèque dans la zone de création du programme. Attention, il faut parfois les déposer avec précision pour que cela s'imbrique.

(1) Zone de sélection d'une bibliothèque d'instructions	(5) Démarrage/arrêt du programme quand vous programmez une image
(2) Zone de choix d'une instruction à glisser-déposer dans la zone (3)	(6) Bouton à sélectionner pour téléverser votre programme dans le mBot
(3) Zone dans laquelle vous saisissez votre programme	(7) Bouton à cliquer pour vous connecter au mBot
(4) Zone de test pour programmer une image à la place du mBot	(8) Pour supprimer une instruction, clic droit -> supprimer le bloc

## Bibliothèque d'instructions

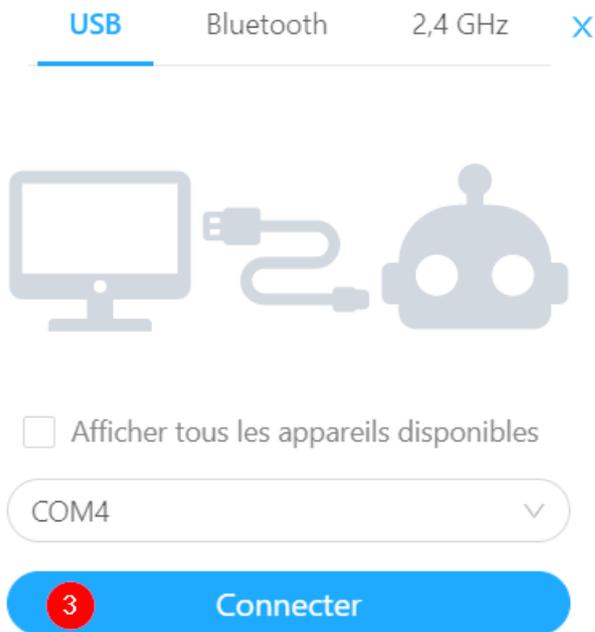
Plusieurs bibliothèques d'instructions sont disponibles

- Événements
- Capteurs
- Actions
  - Mouvement
  - Regarder
  - Son
- Contrôles
- Opérateurs
- Gadgets

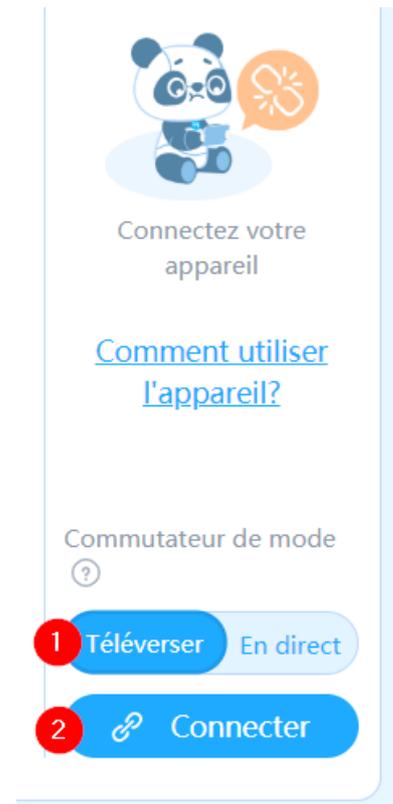
 Montrer	Pour agir avec les LED, les lumières, de jouer une musique .....
 Action	Pour permettre au robot de bouger, de bouger ses roues dans un sens différent et arrêter le mouvement .....
 Détection	Pour utiliser les capteurs du robot (détecteur de couleur par exemple) .....
 Évènement	Ils servent à réagir à une action (démarrer le robot par exemple) .....
 Contrôle	Il servent à contrôler l'exécution du programme .....
 Opérateurs	Pour faire des opérations mathématiques, comparer des valeurs .....
 Mes blocs	Pour créer ces propres blocs, si aucun ne correspond à l'action souhaitée

## Procédure d'envoi du programme dans le mBot

- 1- Poser le robot sur un support, branchez-le à l'ordinateur.
- 2- Vérifiez sur le robot que le commutateur est bien sur « ON ».
- 3- Assurez-vous que le bouton « Téléverser » est sélectionné. (1)
- 4- Cliquez sur le bouton « Connecter ». (2)
- 5- Dans l'écran suivant, cliquez encore sur « Connecter ». (3)



- 6- Quand la connection est établie, cliquez sur le bouton « Télécharger » (4)



Téléverser

[Comment utiliser l'appareil?](#)

Commutateur de mode  
?

Téléverser En direct

4 Télécharger

## Lisez votre premier programme

- Allez dans le menu Tutoriels -> Programmes d'exemples
- Sélectionnez la scène -> Happy Panda
- Appuyez sur "OK"

Si vous démarrez ce programme, pouvez-vous **prédire** ce qu'il fera ?

Expliquez aux élèves :

- Comment le Panda est contrôlé par les blocs de couleur. Les blocs colorés sont les instructions qu'il suit. Il n'est pas nécessaire d'expliquer tous les blocs en détail. Les élèves doivent découvrir par eux-mêmes ce qu'ils peuvent faire avec chaque bloc.
- La fonction du drapeau vert et du carré rouge.

Changez le message chinois dans le bloc "say" et montrez ce que cela change lors de l'exécution du programme.

## Ecrivez votre premier programme

Pour ce premier exercice, votre mission est de

- 1- faire rouler le mBot tout droit sur la table devant vous.
- 2- arrêter le mBot dès qu'il se retrouve à moins de 10 cm d'un obstacle en utilisant le capteur à ultrasons. L'obstacle peut être votre main par exemple.

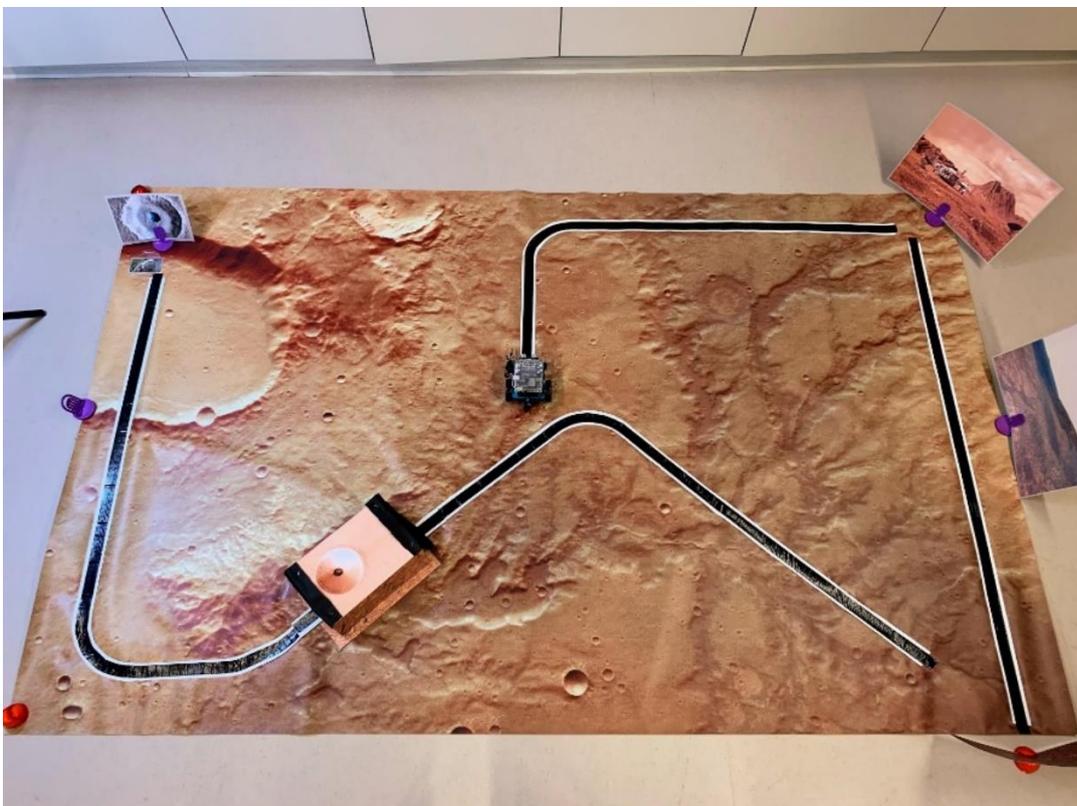
Indice: Utilisez ce bloc de commande



## Présentation de la carte de mars

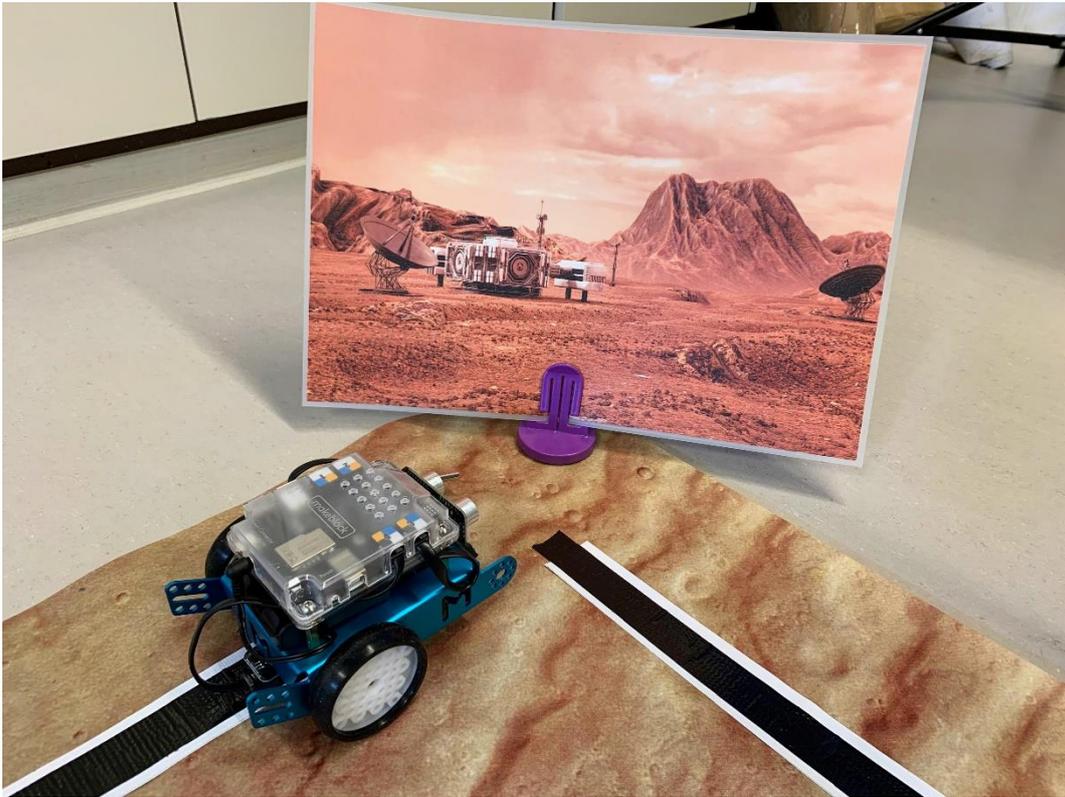
La carte est une vraie image satellite qui a été prise par le satellite [Mars Express de l'ESA](#) en novembre 2018.

Elle est divisée en 9 zones qui seront mentionnées lors de la description de chaque défi.



## Mise en place

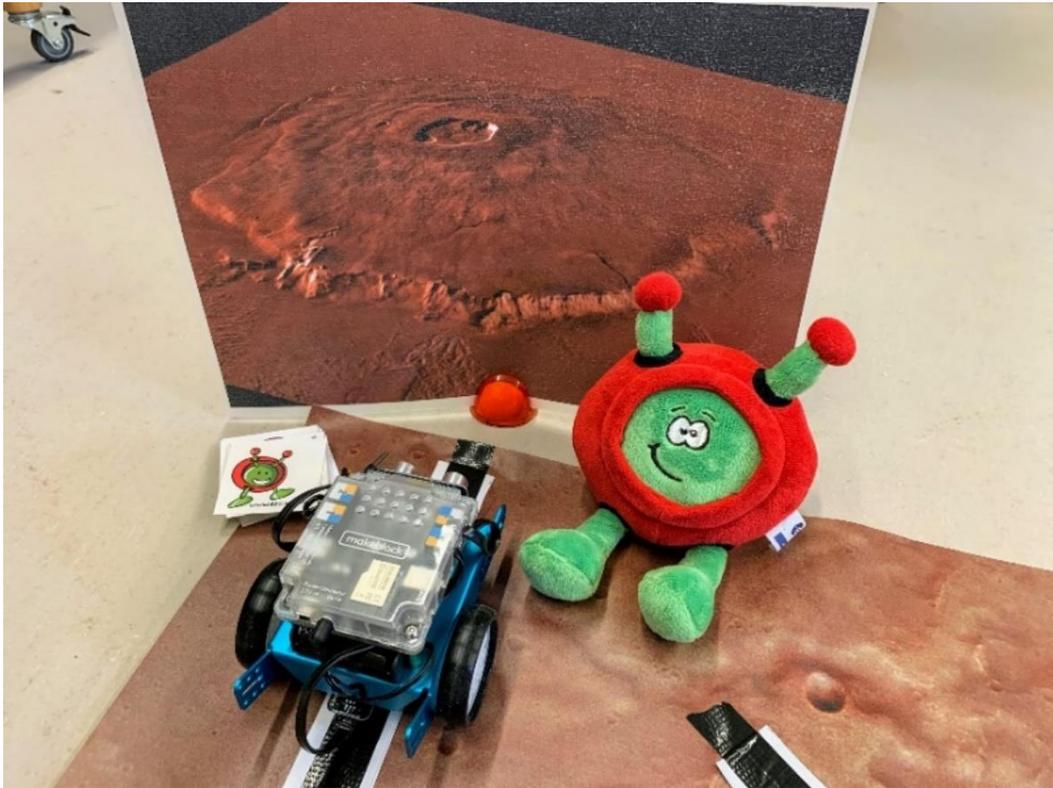
- 1- Placez la photo de la base martienne au coin de la zone 3



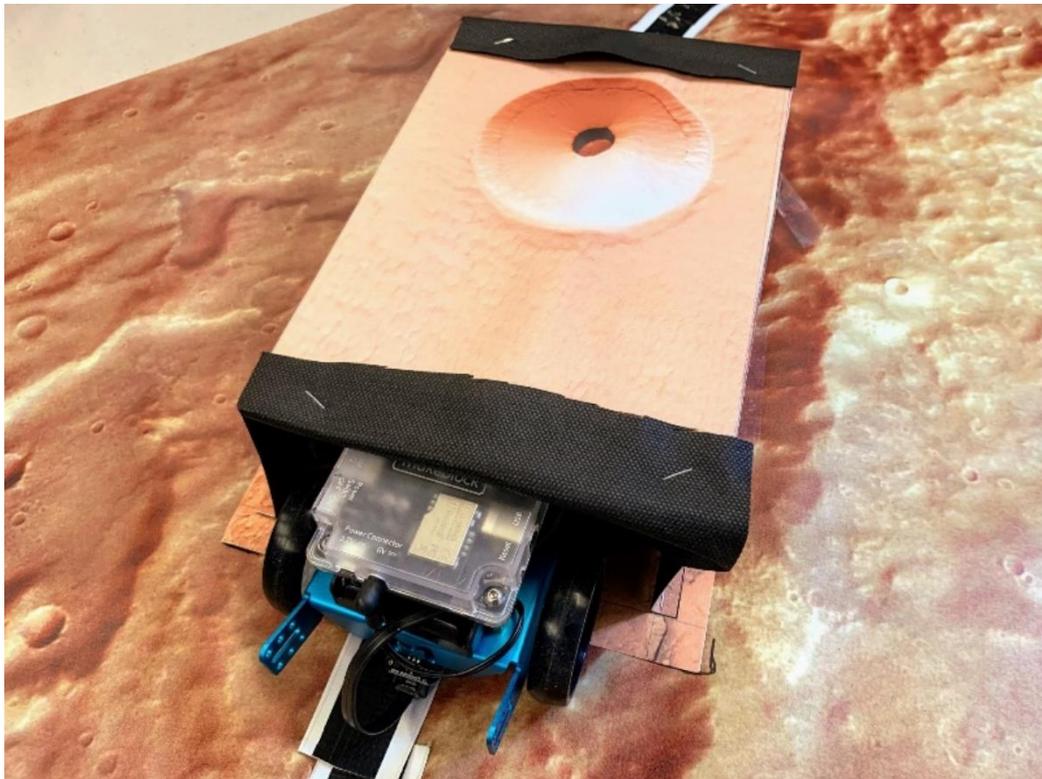
- 2- Placez la photo du paysage de Mars juste à l'extérieur de la carte, à côté de la zone 6.



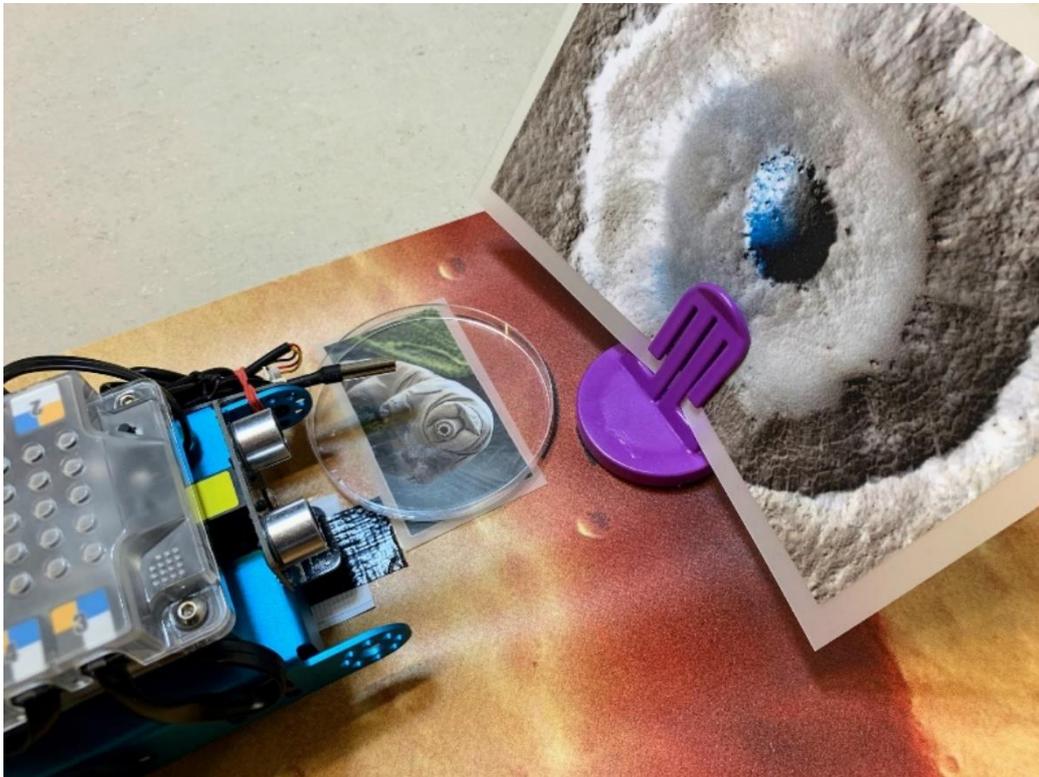
- 3- Placez l'image Olympus Mons verticalement au bout de la route, sous la zone 9 de la carte.
- 4- Placez les autocollants de Paxi à côté de Olympus Mons



- 5- Placez la grotte de Mars sur la zone 8, collez là à la carte avec du papier collant, placer le morceau de route noire traversant la grotte et collez-la également à la carte.



- 6- Sur la zone 1, placez l'image d'impact du cratère de Mars verticalement au bout de la route. Placez la boîte de Pétri à gauche de la route, juste devant l'impact du cratère de Mars. Placez l'image du tardigrade sous la boîte de Pétri. Juste avant le début du défi 4, remplissez la boîte de Pétri d'eau presque bouillante.



## Préparation de la leçon

1. Afin d'être plus à l'aise, nous vous conseillons fortement de lire, comprendre et tester [les solutions](#) aux 4 défis avant d'entamer la leçon avec les élèves.
2. Assurez-vous qu'une batterie lithium ou des piles AA sont chargées sur le mBot
3. Connectez-le rover à votre PC à l'[aide du câble USB](#)
4. Appuyez sur le bouton ON.

## C'est parti !

Le jeu de programmation est divisé en 4 défis à relever en programmant le mBot pour qu'il effectue des tâches spécifiques.

Avant chaque défi, l'étudiant reçoit le contexte et l'objectif de sa mission via [la présentation Genially](#).

Les défis ont été conçus pour être de difficulté croissante, en demandant d'abord aux élèves de se concentrer sur les valeurs des variables (Défi 1) puis sur la logique du programme (Défi 2) pour ensuite mélanger les 2 aspects (Défi 3 et Défi 4).

### Défi 1

#### Contexte :

Le rover se trouve au centre de la carte, dans une vallée asséchée et reçoit l'ordre de retourner à sa base d'origine pour recevoir une nouvelle mission.

#### Mission :

Retourner à la base de la zone 3 en suivant la ligne noire avec le capteur de suivi de ligne.

Dans la bibliothèque d'instructions "Détection", il y a **2 blocs** associés au suiveur de ligne :

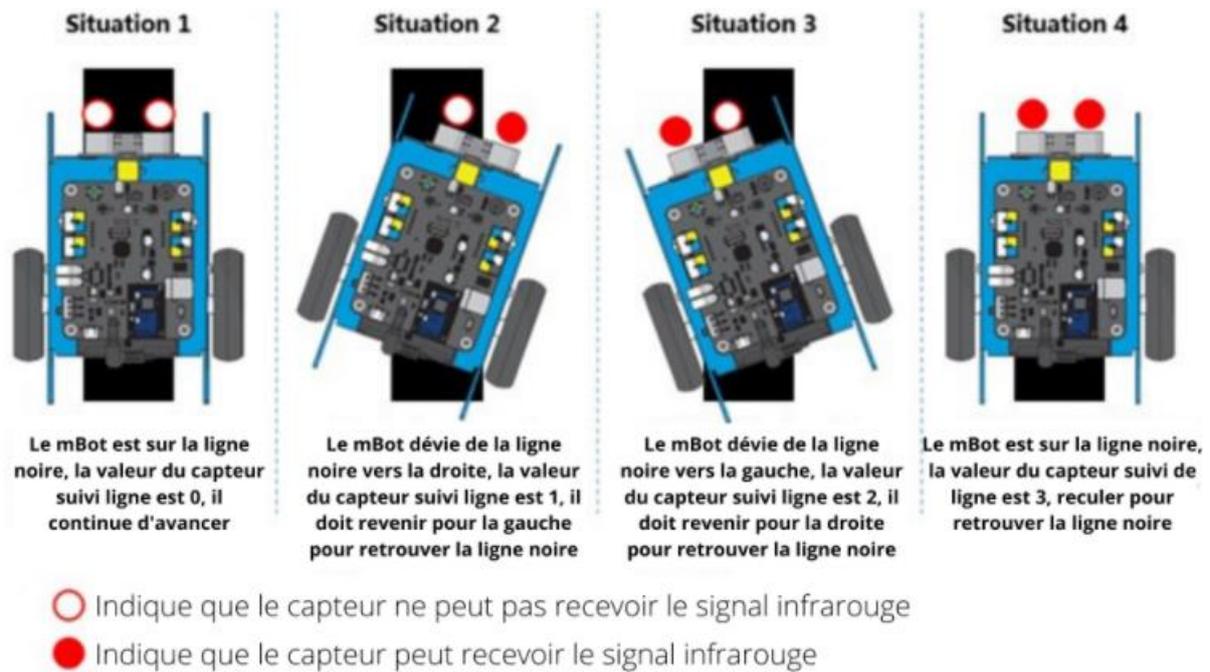
 afficher la valeur du capteur suivi ligne port 2 ▼

Ce premier bloc renverra un nombre entre 0 et 3 sur base des valeurs suivantes :

Capteur 1 (Gauche)	Capteur 2 (Droite)	Valeur de retour
■	■	0
■	□	1
□	■	2
□	□	3

 le capteur de suiveur de ligne port 2 ▼ détecte noir ▼ côté gauche ▼ ?

Le deuxième bloc renvoie soit true soit false.

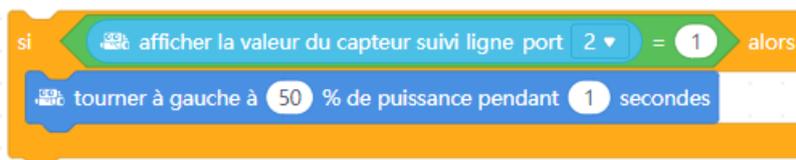


### Programmation :

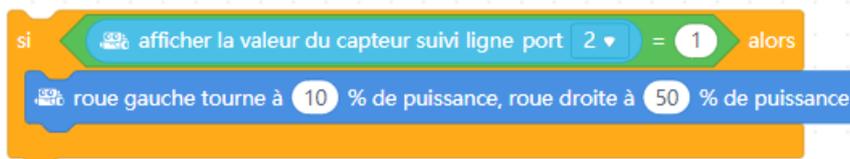
- ✓ Télécharger [l'exercice à compléter](#)
- ✓ Télécharger [la solution](#)

**Note importante:** En général, pour le suivi de ligne les élèves ont intuitivement tendance à programmer en utilisant **des commandes utilisant le temps** pour tourner à gauche ou à droite, ce qui rend très difficile le suivi de ligne vu que la notion de temps dépend de la puissance du moteur à ce moment-là.

Comme ceci



Alors qu'une méthode bien plus fiable est d'utiliser le temps de réaction du capteur de suivi de ligne et de ralentir la puissance des moteurs



## Défi 2

### Contexte:

Le rover est de retour à sa base et reçoit l'ordre d'**essayer de découvrir la vie sur Mars** !

Le satellite ExoMars a trouvé des emplacements potentiels intéressants et vous a donné les points GPS à visiter.

La base a également reçu un message d'urgence de Paxi, qui rencontre des problèmes techniques avec son vaisseau spatial non loin d'Olympus Mons, la plus haute montagne de Mars.

Vous devez d'abord sauver Paxi qui sera d'une grande aide pour notre mission étant donné sa bonne connaissance des paysages de Mars.

### Mission :

- 1- Suivre la ligne noire de la zone 3 à la zone 9.
- 2- S'arrêter devant le mont Olympus grâce au capteur à ultrasons.
- 3- Produire un signal lumineux avec les lampes LED du mBot pour prévenir Paxi de votre arrivée
- 4- Faire « monter Paxi à bord » en offrant un autocollant de Paxi à l'élève

### Programmation :

- ✓ Télécharger [l'exercice à compléter](#)
- ✓ Télécharger [la solution](#)

### Défi 3

#### **Contexte:**

Le satellite ExoMars vous a indiqué l'emplacement d'une grotte martienne à explorer, qui pourrait contenir de la vie. Allez sous la grotte et scannez-la !

#### **Mission :**

- 1- Suivre la ligne noire de la zone 9 à la zone 8
- 2- S'arrêter à l'intérieur de la grotte lorsque le capteur de lumière détecte une baisse de l'intensité lumineuse.
- 3- Produire un signal sonore simulant un laser qui scanne l'intérieur de la grotte.

#### **Programmation :**

- ✓ Télécharger [l'exercice à compléter](#)
- ✓ Télécharger [la solution](#)

## Défi 4

### Contexte:

Vous n'avez pas trouvé de vie à l'intérieur de la grotte de Mars, mais il reste un autre endroit prometteur.

Soudain, vous entendez le bruit d'une météorite qui s'écrase non loin de la grotte. Vous décidez de vous rendre au site du crash pour chercher une trace de vie.

### Mission :

Simulez le crash de la météorite en frappant dans vos mains.

En utilisant le capteur de son, le mBot doit

- 1- Attendre le son du crash de la météorite grâce à son capteur de son.
- 2- Mesurer si la température à l'intérieur de la grotte est positive pour tester le capteur de température.
- 3- S'arrêter devant l'impact de la météorite
- 4- Mesurer la température pour détecter une source d'eau chaude supérieure à 30°C contenant de la vie.
- 5- Jouer une "chanson de la victoire", que vous avez composée sur le mBot, lorsque la température est supérieure à 30°C !

### Programmation :

- ✓ Télécharger [l'exercice à compléter](#)
- ✓ Télécharger [la solution](#)

### Notes importantes :

Avant de faire rouler le rover :

- 1- pour initialiser le capteur de température, vous devez d'abord effectuer une mesure de température, puis attendre une seconde, peu importe la valeur de la température mesurée par le capteur à ce moment-là.
- 2- assurez vous que l'eau dans la boîte de Petri est très chaude, presque bouillante.

## Idées d'évaluation d'apprentissage

### Ecrire un petit programme du début à la fin

Dans ce travail, les élèves donnent une suite d'instructions à une image, par exemple l'image de [Paxi](#), ou une autre image qu'ils choisissent.

#### Préparation :

1. Téléchargez [l'image de Paxi](#) sur votre ordinateur
2. Ouvrez le programme « mBlock »
3. Dans l'onglet « Objets » à gauche, supprimez l'image du Panda
4. Toujours dans l'onglet « Objets » cliquez sur le bouton « Ajouter » puis « Exporter » et sélectionnez l'image de Paxi que vous avez précédemment téléchargé.
5. Cliquez sur « OK »
6. Toujours dans l'onglet « Objets », diminuez la taille de l'image de Paxi de 100 à 30



#### Exercice :

Créer un nouveau programme où Paxi suit indéfiniment le pointeur de votre souris **sans jamais le toucher**.

#### Pour réfléchir

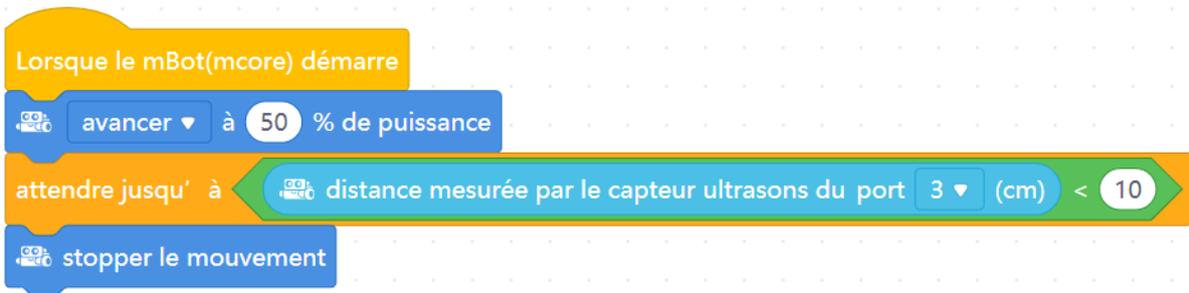
Réfléchissez en groupe sur la question suivante:

Selon vous, quelles sont les différences avec la programmation du [vrai rover ExoMars](#) ?

Faites un mini-exposé, un poster ou une dissertation.

## Solutions

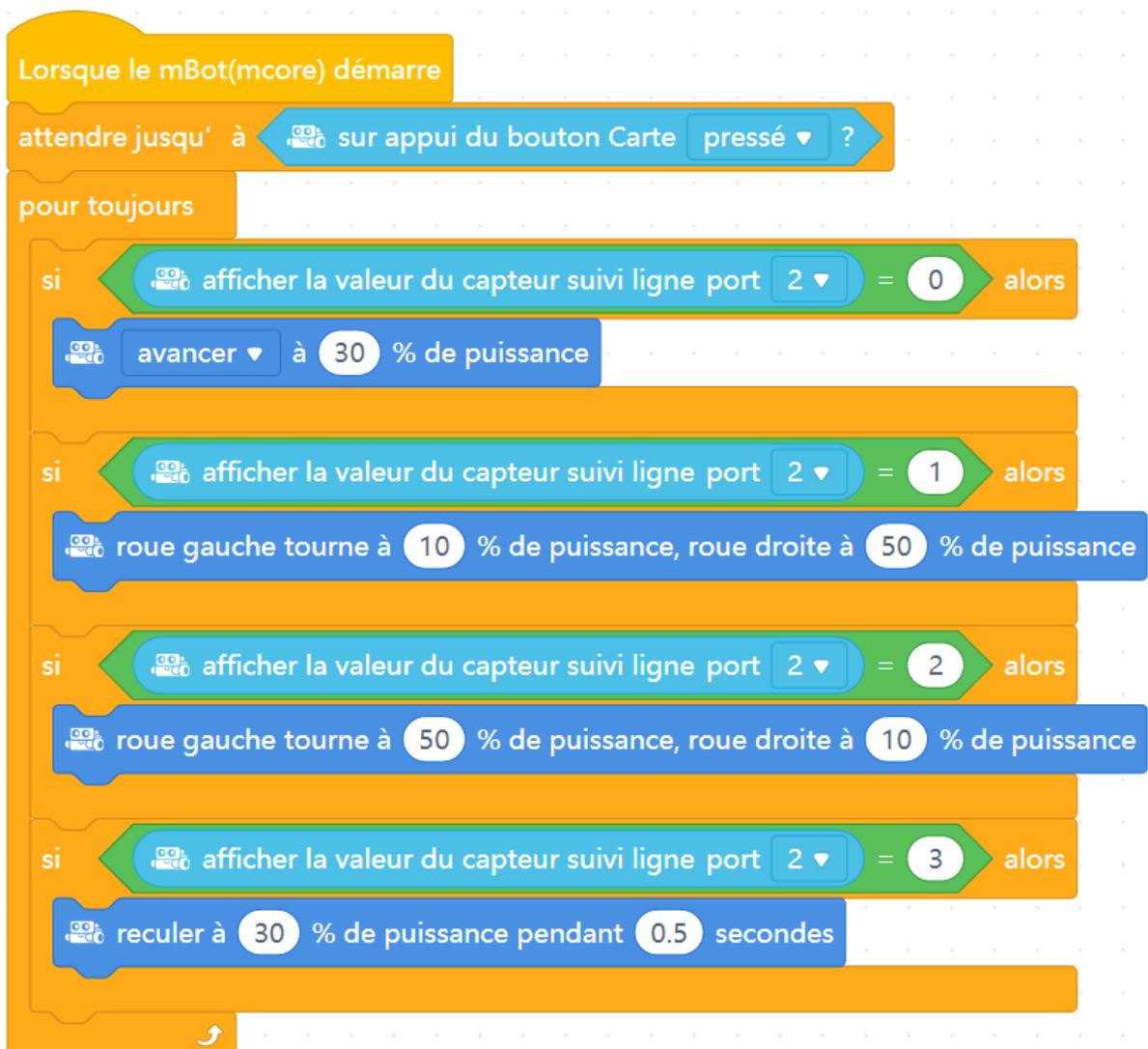
### Solution : Ecrire son premier programme



When the mBot(mcore) starts

- Move forward to 50 % power
- Wait until the distance measured by the ultrasonic sensor on port 3 (cm) < 10
- Stop movement

### Solution : Défi 1 – retour à la base



When the mBot(mcore) starts

- Wait until the button on the card is pressed
- Forever loop:
  - If the value of the sensor on line port 2 = 0, then move forward to 30 % power
  - If the value of the sensor on line port 2 = 1, then left wheel turns to 10 % power, right wheel to 50 % power
  - If the value of the sensor on line port 2 = 2, then left wheel turns to 50 % power, right wheel to 10 % power
  - If the value of the sensor on line port 2 = 3, then move backward to 30 % power for 0.5 seconds

## Solution : Défi 2 – S'arrêter devant Olympus Mons

```
Lorsque le mBot(mcore) démarre
attendre jusqu' à sur appui du bouton Carte pressé ?
pour toujours
  suivre la ligne
  si distance mesurée par le capteur ultrasons du port 3 (cm) < 10 alors
    stopper le mouvement
    pour toujours
      LED gauche affiche la couleur rouge pendant 1 secondes
      LED droite affiche la couleur blanche pendant 1 secondes
      LED droite affiche la couleur rouge pendant 1 secondes
      LED gauche affiche la couleur blanche pendant 1 secondes
```

## Solution : Défi 3 – Explorer une grotte de Mars

The image shows a Scratch script for a mBot challenge. The script is as follows:

- When mBot(mcore) starts** (yellow block)
- Wait until** (orange block)
  - on button Card pressed (blue block)
- Repeat until** (green block)
  - light sensor value embarked (blue block) is less than 400 (green block)
- Follow line** (pink block)
- Stop movement** (blue block)
- Play frequency** (purple block)
  - 700 Hz for 3 seconds
- Play frequency** (purple block)
  - 350 Hz for 0.5 seconds

## Solution : Défi 4 – Trouver la vie !



```

Lorsque le mBot(mcore) démarre
  attendre jusqu' à [volume du capteur de sons port 4] > [500]
  si [température mesurée sur le port 1 Slot 1 en °C] > [0] alors
    attendre [1] secs
  répéter jusqu' à [distance mesurée par le capteur ultrasons du port 3 (cm)] < [12]
    suivre la ligne
  stopper le mouvement
  pour toujours
    si [température mesurée sur le port 1 Slot 1 en °C] > [30] alors
      Envoyer le signal: nous avons découvert la vie sur Mars!

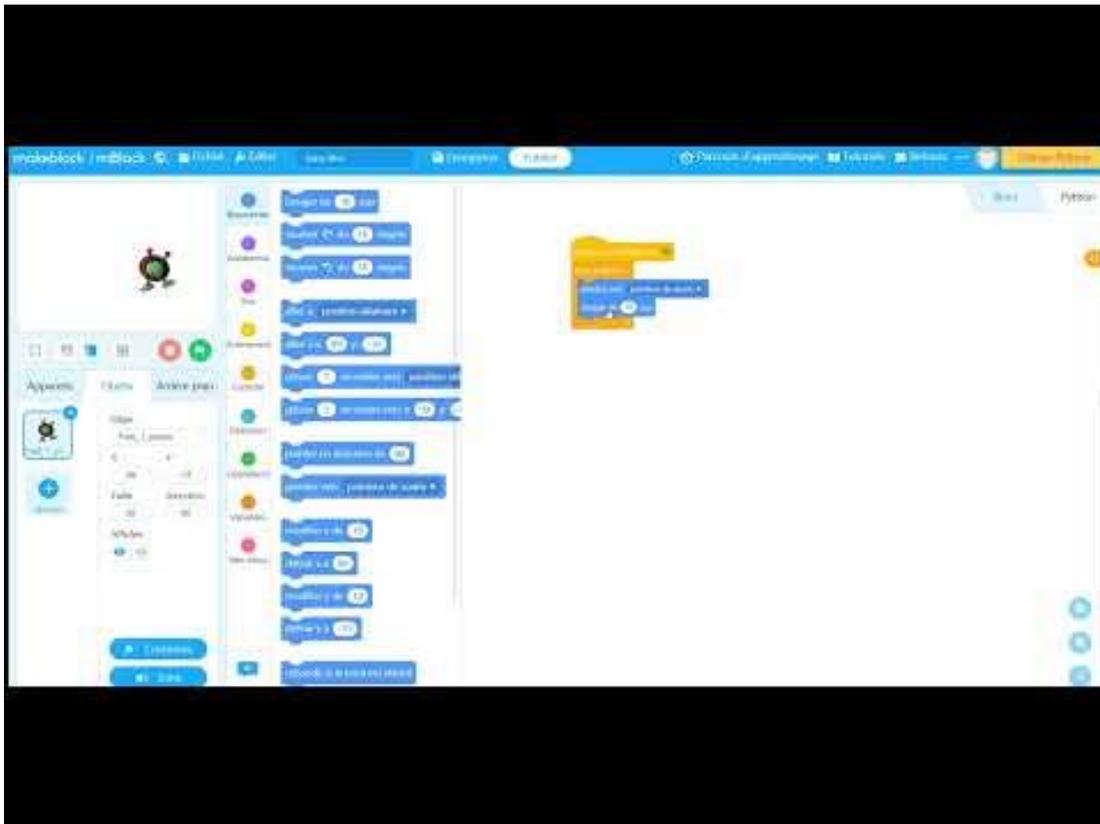
```

The image shows a Scratch script for a mBot(mcore) robot. The script starts with a 'When mBot(mcore) starts' event block. It then waits until the sound sensor (port 4) volume is greater than 500. Following this, it enters an 'if' block: if the temperature sensor (port 1, Slot 1) is greater than 0 degrees Celsius, it waits for 1 second. Then, it enters a 'repeat until' loop: it repeats until the ultrasonic sensor (port 3) distance is less than 12 cm. Inside this loop, it performs the 'follow line' action. After the loop, it stops movement. Finally, it enters a 'forever' loop: if the temperature sensor is greater than 30 degrees Celsius, it sends a signal: 'nous avons découvert la vie sur Mars!'.

Solution : Evaluation d'apprentissage:

```
lorsque vous cliquez sur [drapeau cliqué]
pour toujours
  pointez vers [pointeur de souris ▼]
  bouger de 10 pas
  si distance vers [pointeur de souris ▼] > 50 alors
    bouger de -10 pas
```

Illustration en vidéo :



Source: [https://youtu.be/hBSLWoGTa\\_8](https://youtu.be/hBSLWoGTa_8)

## Pour aller plus loin

En 2022 la mission ExoMars va aussi rechercher la vie sur Mars avec le rover Rosalind Franklin :  
[http://www.esa.int/Science\\_Exploration/Human\\_and\\_Robotic\\_Exploration/Exploration/ExoMars](http://www.esa.int/Science_Exploration/Human_and_Robotic_Exploration/Exploration/ExoMars)

### Vidéos éducatives

- [Paxi visite la planète rouge](#)
- [Paxi : Les martiens existent-ils ?](#)
- [Exomars : un avenir prometteur](#)

### Quiz Kahoot

- [Les expéditions vers Mars](#)
- [Atmosphère et vie sur Mars](#)
- [Valles Marineris](#)
- [Mont Olympe](#)
- [Les grottes martiennes](#)

## Références

- 1- [https://www.esa.int/Science\\_Exploration/Human\\_and\\_Robotic\\_Exploration/Exploration/Mars](https://www.esa.int/Science_Exploration/Human_and_Robotic_Exploration/Exploration/Mars)
- 2- [https://www.esa.int/ESA\\_Multimedia/Images/2019/05/Missions\\_to\\_Mars](https://www.esa.int/ESA_Multimedia/Images/2019/05/Missions_to_Mars)

## Crédits

- Copyright © ESERO Luxembourg 2021
- Licence <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.fr>

