

Tuto 2 - I am a robot !



Nous en savons plus sur les robots comme *Perseverance*, il nous faut connaître **son mode d'emploi**...

Un bon pilote de robot doit savoir se mettre à la place de son outil de travail !

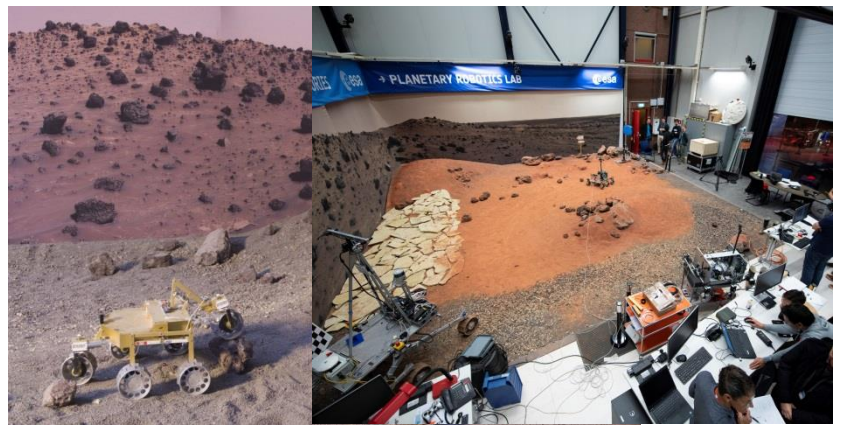
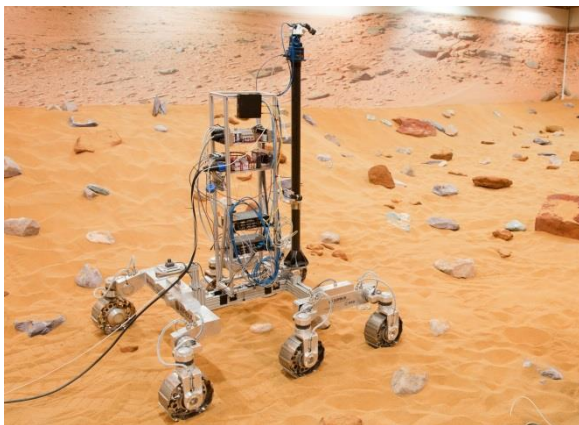
Comment programme-t-on un robot ?



Préparer son terrain d'entraînement

Avant d'envoyer notre *rover* vers des contrées inconnues, il faut savoir le manipuler dans **les conditions qui se rapprochent le plus de la réalité**.

Pour cela, les agences spatiales reproduisent **des terrains d'entraînement simulant le sol martien** pour imaginer comment notre robot va pouvoir réagir sur place. Il n'y a pas de possibilité d'intervenir sur Mars. Il faut donc anticiper un maximum de situations avant le départ.



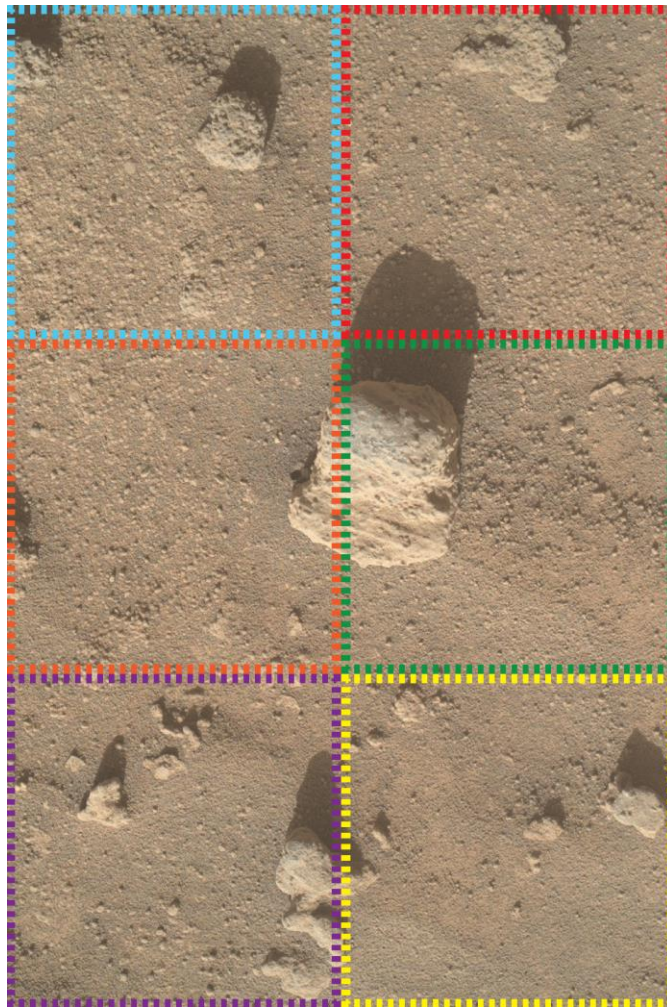
2 sites de simulation de sol martien ('Mars yard') développés par l'agence spatiale européenne (ESA) à Stevenage en Angleterre et à Noordwijk, aux Pays-Bas. Ils permettent notamment de tester les capacités du rover Rosalind Franklin pour la mission ExoMars prévue pour 2020.

^ **Prêt à préparer ton propre terrain martien ?**

➤ Prépare ton quadrillage

Reproduis un quadrillage sur le sol avec du scotch ou des bouts de ficelle. Fais des carrés de 30 cm de côté. Réalise au minimum un quadrillage de 2 carreaux de largeur sur 3 carreaux de longueur. Ce quadrillage nous permettra de nous repérer dans l'espace, de savoir où se trouve le robot et où il va.

Voici un exemple que nous utilisons à la Cité de l'Espace.



Nous avons colorié chaque carré de couleur différente afin de mieux se repérer et de se comprendre.

Essaie toi aussi d'identifier chaque carré, soit en utilisant du scotch ou de la ficelle de couleur différente soit en rajoutant un chiffre sur un bout de papier dans chaque case.

➤ Reproduis le sol martien

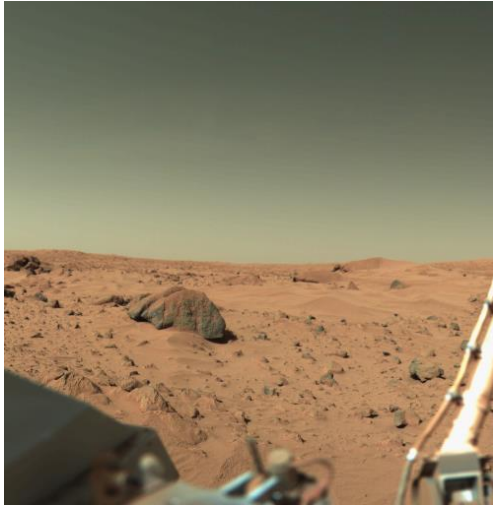
Comme tu peux le voir sur notre quadrillage ainsi que sur les photos des terrains de simulation du sol martien de l'ESA, il est important de **reproduire le plus fidèlement possible le terrain** sur lequel le robot est sensé rouler afin d'anticiper d'éventuelles difficultés. Sur le quadrillage de la Cité de l'Espace, nous avons essayé de reproduire la couleur et le relief du sol martien (les trous, les cailloux, et les bosses du terrain).

A ton tour de faire de même avec les outils que tu trouves autour de toi.

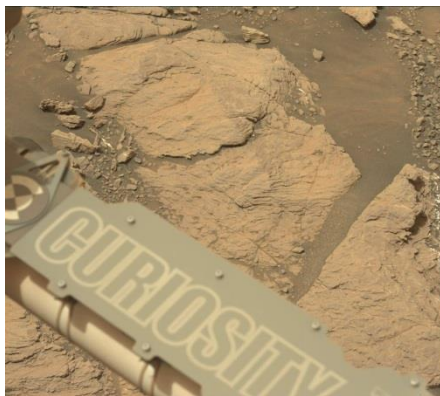
Dans la page suivante, ainsi que sur le site de la Cité de l'Espace, nous te fournissons des images de Mars envoyées par les robots déjà sur place. Comme tu peux le voir, le sol martien, est essentiellement composée de sable rouge et marron, de roches, de montagnes et de fossés. C'est beaucoup moins diversifié que notre paysage, n'est-ce pas ?

Si tu es dehors, tu peux récupérer de la terre ou du sable que tu vas étaler sur ton quadrillage pour simuler le **réglithe martien** c'est-à-dire la poussière et les roches à la surface. Rajoute des cailloux, des roches, si tu le peux creuse des fossés et fais des monticules de terre pour simuler les montagnes. Laisse-toi tout de même de l'espace pour te déplacer.

Si tu es à l'intérieur, tu peux utiliser des objets qui simulent la présence de roches (des jouets, des livres, des boîtes). Tu peux aussi imprimer notre visuel : une case correspond à 2 feuilles A4.



Un trou a été creusé dans la roche par le rover avant de prendre cette photo



Tu peux aussi trouver de très belles images colorisées de la planète Mars vue d'en haut grâce à la sonde Mars Reconnaissance Orbiter.

https://www.nasa.gov/mission_pages/MRO/images/index.html



La NASA a dit ...

Notre terrain est prêt, nous allons maintenant pouvoir nous entraîner à piloter *Perseverance*... Ce robot de 3 mètres ne tiendrait pas dans notre salon et même si nous le pouvions cela serait difficile de se le partager !

Nous allons donc nous mettre à la place du rover et jouer tour à tour le rôle du pilote puis celui du robot. Il te faudra donc être accompagné d'un co-équipier pour cette activité.

➤ Nous savons que notre robot connaît **7 ordres.**



Avancer



reculer



Pivoter
à gauche



Pivoter
à droite



Effacer la
mémoire



Faire une pause



Exécuter
le programme

➤ Tu sais sans doute ce que veulent dire ces ordres mais n'oublie pas de les rappeler à ton co-équipier

- Avancer et reculer correspondent à '**avancer ou reculer d'une case**'.
- Pivoter à gauche ou à droite, veut dire **changer de direction en restant sur place**. Pour un humain, cela correspond à tourner sur soi-même (regarder son épaule gauche ou droite puis aligner son corps avec sa tête pour regarder en face). Il y a une différence avec le terme tourner qui veut dire changer de direction tout en avançant (comme le font les voitures dans les virages).
- Effacer la mémoire veut dire '**oublier tous les ordres enregistrés/mémorisés jusque là**'.
- Faire une pause veut dire '**ne plus bouger pendant 1 seconde**'.
- Exécuter le programme veut dire '**exécuter tous les ordres enregistrés/mémorisés jusque là**'.

Nous avons vu ensemble dans le Tuto 1 que le robot exécute plusieurs actions données les unes à la suite des autres : c'est ce que l'on appelle le **programme**. Nous allons maintenant voir si tout le monde a bien compris avec quelques défis.

➤ **Imprime ou recopie tout d'abord le visuel** présent sur la page suivante. Il nous permettra de voir les ordres que nous sommes en train de donner à notre robot. Les yeux nous permettent de savoir dans quel sens est orienté notre robot, pour définir l'avant et l'arrière.



- Tout est prêt ? Nous allons pouvoir commencer les défis. Pour cela, testons **une variante du jeu « Jacques a dit »** pour simuler la programmation du robot.
- L'un des deux co-équipiers joue le pilote/programmeur : c'est Jacques. L'autre joue le robot : il exécute les ordres/ le programme.
- Le robot se positionne sur une case du 'terrain martien'. Nous te proposons de te mettre tout d'abord sur la première case à droite devant toi. Sur le visuel du quadrillage de la Cité de l'Espace cela correspond à la case jaune.
- Le pilote/programmeur se met face à lui et lui donne un ordre en montrant la touche du robot correspondant sur le visuel.
- **Les défis suivants sont à lire par le pilote car les réponses sont directement données en italique dans le texte.**

défi 1 - AVANCER

- Appuyer une fois sur 'avancer'
- Appuyer sur 'Go'
- Appuyer à nouveau sur 'Go'

*Le robot ne bouge pas. On ne lui a pas dit d'exécuter l'ordre.
En revanche, il retient l'ordre 'avancer' en mémoire.*

*Le robot exécute l'ordre qu'il a en mémoire :
'avancer' une fois. Il avance d'une case.*

*Le robot a toujours en mémoire l'ordre 'avancer' une fois. Il
n'a pas été effacé : il avance encore d'une case.*

défi 2 – effacer la memoire

- Appuyer une fois sur 'effacer la mémoire'
- Appuyer sur 'Go'

*Le robot ne bouge pas.
Il doit oublier l'ordre qu'il avait en mémoire.*

*Le robot ne bouge pas. Il n'est plus sensé
avoir d'ordre en mémoire.*

défi 3 – premier programme

- Appuyer 2 fois sur 'reculer'
- Appuyer sur 'Go'
- Appuyer une fois sur 'effacer la mémoire'

*Le robot ne bouge pas. On ne lui a pas dit d'exécuter l'ordre.
En revanche, il retient en mémoire le programme :
2 fois l'ordre 'reculer'.*

*Le robot exécute le programme qu'il a en
mémoire : 2 fois 'reculer'. Il recule de deux
cases et se retrouve sur la case de départ.*

*Le robot ne bouge pas. Il doit oublier le programme qu'il a
en mémoire.*

défi 4 - Pivoter

- Appuyer une fois sur 'avancer', puis sur 'pivoter à gauche' puis sur 'avancer' à nouveau puis sur 'Go'
- Appuyer une fois sur 'effacer la mémoire'

Le robot exécute le programme entré en mémoire : il avance d'une case pivote à gauche (change de direction en tournant sur lui-même dans la même case) et avance à nouveau dans la nouvelle direction d'une case. Il est sensé maintenant se trouver sur la case orange du quadrillage de la Cité de l'Espace.

Le robot ne bouge pas. Il doit oublier le programme qu'il a en mémoire.

défi 5 – sortir du terrain

- Appuyer une fois sur 'avancer' (si le terrain est plus grand que celui de la Cité de l'Espace appuyer sur 'avancer' le nombre de fois nécessaire pour faire sortir le robot du terrain)

Le robot avance et sort du terrain. Notre robot n'a pas de capteur ou de caméra pour lui laisser la possibilité de détecter les obstacles ou la sortie du terrain d'entraînement. Il faudra donc bien anticiper et tester notre programme final avant de l'envoyer sur Mars.

- Une fois les 5 défis réalisés, échangez les rôles pour que chacun puisse à la fois se mettre à la place du pilote mais aussi du robot : **c'est en se mettant dans la peau du robot que tu pourras le mieux le piloter à distance.**
- Lorsque vous avez réalisé les défis en étant à la fois pilote et robot, vous pouvez considérer que vous connaissez **les bases de la programmation pour être pilote de robot.** Afin d'être bien prêt, nous vous invitons à complexifier les défis en faisant par exemple **des programmes de plus en plus longs** (5, 6 ,10 ordres à exécuter en une fois). Tu peux aussi faire déplacer et pivoter ton robot dans tous les sens, en avant, en arrière. **Pourrais-tu réussir à faire tout un programme en marche arrière ?** Pas évident de bien se repérer dans l'espace, n'est-ce pas ?
- Attention, n'oublie pas 'd'effacer la mémoire' de ton robot lorsque tu veux recommencer « à zéro ». Tu n'es pas sensé pouvoir déplacer ton robot toi-même. Nous te rappelons qu'il fait 3 mètres de long et pèse plus d'1 tonne !
- Il est aussi possible de jouer à un ou à plusieurs robots. Il n'y aura par contre qu'un pilote à chaque fois.
- Enfin pour varier le jeu tu peux aussi imaginer des gages lorsque tu te trompes. Tu pars avec 3 points et tu en perds un lorsque tu te trompes. Quelques exemples de gage : se déplacer en grenouille ou en pas chassés, faire le tour de la maison à cloche-pied...

N'oublie pas que n'est qu'un jeu ! Nous faisons ce tuto pour apprendre, le gage est juste présent pour rigoler ensemble et comprendre pourquoi on s'est trompé :)

Tuto 2 termine !



Crédits images : ESA, NASA, Eucalyp sur la plateforme thenounproject.com et autres images *Creative Common*