

MATERNEL & P1-P2

3-8

La
RENTRÉE
des
Sciences



Dossier pédagogique

Mission robot sur Mars

Fiche enseignant

TABLE DES MATIÈRES

Mission robot sur Mars : vue d'ensemble	3
Références, liens utiles et licence	4
Résumé des activités	5
Introduction	6
Activité 1 : Le bras robotique de Mars InSight	7
Activité 2 : Comment un rover se déplace-t-il sur Mars ?	11
Phase 1 : observer le paysage sur Mars	13
Phase 2 : programmer un robot sur Mars	17
Annexe 1	23
Annexe 2	24
Annexe 3	25
Annexe 4	27
Annexe 5	29
Annexe 6	30

La Scientothèque



MISSION ROBOT SUR MARS : VUE D'ENSEMBLE

Description

Cette activité débranchée (sans ordinateur) permet aux enfants d'apprendre à décrire une position ou un déplacement tout en découvrant les bases de la logique algorithmique au travers de défis.

Notions abordées

Informatique, mathématiques, programmation, communication, contrôle de mission, jeu de rôle, histoire et géographie

Tranche d'âge préconisée

5 – 8 ans

Remarque : Bien que cette activité soit préconisée pour des élèves de 5 à 8 ans, elle peut également être proposée aux premières et deuxième maternelles (3 à 5 ans). Dans ce cas, nous vous invitons à adapter le protocole à votre façon pour qu'il convienne à la tranche d'âge et aux capacités de vos élèves.

Durée

2 x 50 minutes

Comprend l'utilisation de :

- **Activité 1 :**
 - La photo de la sonde Mars Insight en annexe 1 imprimée en A3 pour la classe
 - Du pain en tranche
 - Un couteau à bout rond
 - Une assiette
 - De la pâte à tartiner : beurre, confiture, choco ou autre
 - Les photos en annexe 2 imprimées pour chaque élève
 - Le livret de l'élève

- **Activité 2 :**
 - Feuilles colorées (pour jalonner le parcours)
 - Cônes
 - 1 bandeau pour les yeux par binôme
 - Les photos du rover Curiosity et de la surface de Mars en annexe 3 imprimées pour la classe
 - Les photos des paysages en annexe 4 imprimées pour la classe
 - Les pictos en annexes 5 imprimés pour la classe et en annexe 6 imprimés pour chaque élève

RÉFÉRENCES, LIENS UTILES ET LICENCE

Cette ressource est issue et adaptée de l'activité « Op reis naar de ruimte met Fritz: Programmeren met kids » produite par ESERO Belgium.

© ESERO Belgium 2025 – La Scientothèque



Le contenu de cette fiche pédagogique est publié sous la licence [Creative Commons \[CC-BY-NC-ND\]](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) : Attribution – Pas d'utilisation commerciale – Pas de modifications 4.0 International

Référentiels disciplinaires

Dans le cadre du Pacte pour un enseignement d'excellence, de nouveaux référentiels d'enseignement ont été mis en place par la Fédération Wallonie Bruxelles et seront progressivement intégrés dans les programmes des écoles au cours des prochaines années. Au travers de cette activité proposée par la Rentrée des Sciences, il vous est possible de travailler certains attendus de ces référentiels avec vos élèves. Les attendus des savoirs, savoir-faire et des compétences sont disponible sur le site de La Rentrée des Sciences www.larentreedessciences.be.

Utilisation de la ressource

Les ressources mises à votre disposition dans le cadre de la Rentrée des Sciences ont été évaluées et adaptées par l'équipe de La Scientothèque – ESERO Belgium en partenariat avec l'initiative Sciences et Enseignement afin de répondre à la réalité de l'enseignement maternel et primaire. Si besoin, nous vous invitons à adapter cette ressource afin qu'elle corresponde au mieux aux spécificités de votre classe.

Remarque

Pour des raisons d'ergonomie de lecture, le texte de cette ressource pédagogique n'est pas rédigé en écriture inclusive mais il s'adresse néanmoins tant aux hommes qu'aux femmes, ainsi qu'aux personnes non-binaires.

RÉSUMÉ DES ACTIVITÉS

Activités	Titre	Description	Durée
1	Le bras robotique de Mars Insight	L'activité consiste à ce que l'enseignant joue le rôle d'un robot et tente de tartiner un sandwich avec de la pâte à tartiner en suivant les instructions des élèves. Il s'agit d'amener les enfants à réaliser qu'un robot n'est pas capable de penser par lui-même et ne fait qu'exécuter les instructions explicites qui lui sont transmises.	50 min
2	Comment un rover se déplace-t-il sur Mars ?	Les élèves sont invités à découvrir à travers cette activité comment exécuter une mission simple sur Mars. Ils travaillent par équipe de deux et jouent tour à tour le rôle de contrôleur de mission et de rover. En première partie, le contrôleur de mission donne des instructions à l'élève jouant le rover qui a les yeux bandés et qui doit effectuer un parcours en évitant des obstacles. En deuxième partie, ils réalisent la mission avec des pictogrammes.	50 min

Ces deux activités permettent d'une part d'aborder quelques principes de base de la programmation par la formulation d'instructions et d'autre part de travailler les notions de position et de déplacement dans l'espace. Elles peuvent être proposées indépendamment l'une de l'autre. Vous pouvez choisir de faire l'une des deux activités ou les deux.

INTRODUCTION

Le 26 novembre 2018, la sonde américaine Mars Insight s'est posée sur Mars. Il s'agit d'un appareil conçu pour étudier Mars et qui vise à répondre à diverses questions telles que : Quelle est la température du sol ? Comment cette température évolue-t-elle lorsque l'on fore plus profondément dans le sol ? Quel temps fait-il sur Mars ? Y a-t-il des tremblements de terre martiens ? Qu'y a-t-il sous la surface de Mars ?

L'appareil ne peut pas bouger. Il utilise un bras robotique pour poser les objets depuis l'appareil vers la surface de Mars. Les ingénieurs et les ingénieures ont dû longuement réfléchir au fonctionnement de ce bras robotique.

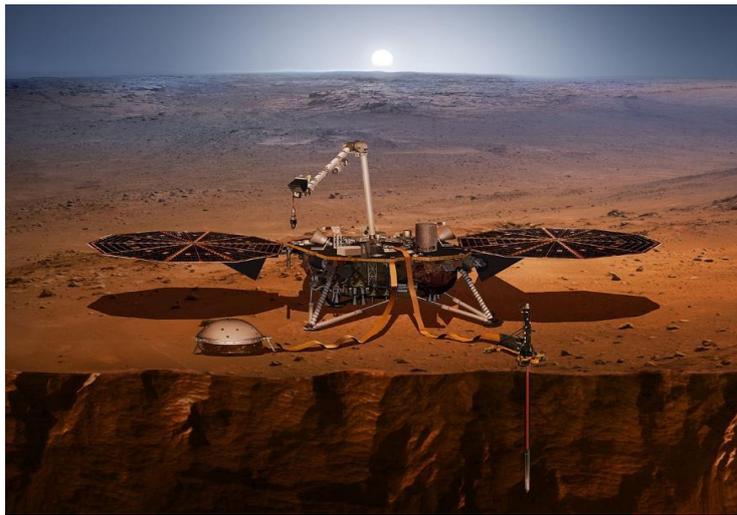


Figure 1 - La sonde Mars InSight sur la surface de Mars. Source : Wikipedia

ACTIVITÉ 1 : LE BRAS ROBOTIQUE DE MARS INSIGHT

Résumé

L'activité consiste à ce que l'enseignant joue le rôle d'un robot et tente de tartiner un sandwich avec de la pâte à tartiner (confiture, beurre, choco...) en suivant les instructions des élèves. Il s'agit d'amener les enfants à réaliser qu'un robot n'est pas capable de penser par lui-même et ne fait qu'exécuter les tâches explicites qui lui sont transmises.

Objectifs

- Apprendre par la pratique à formuler des instructions avec un début et une fin clairs en utilisant du vocabulaire de signalisation (premier, deuxième, maintenant, suivant...) ou des verbes d'actions (saisir, tourner, attraper, relâcher...)
- S'exercer à articuler fort et distinctement
- Comprendre l'intérêt des essais et des erreurs pour apprendre

Matériel

- Du pain en tranche
- Un couteau à bout rond
- Une assiette
- De la pâte à tartiner : beurre, confiture, choco ou autre
- La photo en annexe 1 en A3 pour la classe.
- Le livret pour chaque élève (en recto)

Déroulé

1 - Contexte (5 min)

- Distribuez à chaque élève une photo de la sonde Mars Insight (en annexe 1)
- Demandez aux élèves de décrire ce qu'ils voient sur la photo
- Attirez l'attention des élèves sur quelques détails importants :
 - Le bras robotique permet de prendre les objets présents sur l'appareil pour les poser sur la surface de Mars avec beaucoup de précaution
 - Le dispositif sous le dôme argenté au sol permet de mesurer les vibrations, et donc les éventuels tremblements de terre martiens (à gauche sur la photo)
 - La sonde perce un trou dans le sol pour mesurer la température du sous-sol (à droite sur la photo)

- Mars InSight a été conçu de manière à ce qu'il puisse tout faire par lui-même grâce à des programmes informatiques, c'est à dire un ensemble d'instructions écrites par des scientifiques que le bras va suivre.

2 - Mission robot (7 min)

Afin de faire comprendre le principe du bras robotique programmé de la sonde Mars InSight, proposez de jouer le rôle d'un robot auquel il est possible de donner des instructions.

Tenez-vous face aux élèves derrière une table sur laquelle sont posés :

- Une assiette
- Un couteau à bout rond posé dans l'assiette
- De la confiture, du choco, du beurre ou autre pâte à tartiner dans le coin supérieur droit de la table
- Des tranches de pain dans le coin inférieur gauche de la table.
- L'annexe 2 pour chaque élève

Chaque élève peut vous donner à tour de rôle, une instruction précise. Une instruction consiste en un mouvement ou une action avec un début et une fin clairs.

Voici quelques exemples :

- La main gauche prend le pot de confiture
- La main droite enlève le couvercle du pot de confiture
- La main gauche repose le pot de confiture sur la table, ouverture vers le haut
- La main droite tient le couteau avec la lame dirigée vers le haut
- La main droite plonge le couteau dans le pot de confiture
- ...

Si les élèves ne savent pas distinguer la droite de la gauche, ils peuvent utiliser les lieux dans la classe (vers la fenêtre, vers la porte...). Une autre alternative consiste à ce que vous portiez des rubans de couleur différente à chaque poignet pour que les élèves puissent les distinguer : un bleu pour le bras gauche et un rouge pour le bras droit par exemple.

Vous choisissez dans quelle mesure obéir aux ordres des élèves. Par exemple, votre droite est leur gauche. Il est possible d'opter pour l'image miroir ou non. Au fur et à mesure de la mission, les élèves ajustent et précisent leurs instructions.

3 - Mission tartine au chocolat (8 min)

Proposez aux élèves de programmer cette tâche à l'aide des photos (annexe 2). Suivant l'âge des élèves, vous pouvez prédécouper ou les laisser découper chaque image. Ils placeront les étapes représentées par les pictos sur leur bureau dans l'ordre des actions.

Après la correction collective, ils peuvent coller leurs photos sur leur fiche élève.



4 - Exercices corrigés de la fiche élève (10 min)

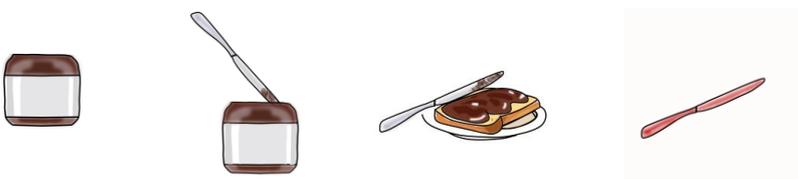
- Demandez aux élèves de repérer l'élément mal placé parmi les quatre dessins et de l'entourer en justifiant leur réponse (à l'oral ou à l'écrit suivant l'âge des élèves)



Entoure l'élément mal placé



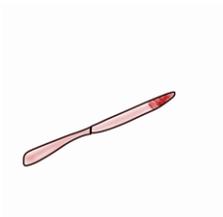
Le pot de chocolat est déjà ouvert et on demande de l'ouvrir ou de le fermer.



Le couteau ne peut pas être propre après avoir beurré la tartine.



Le pot de chocolat est resté fermé.



Le couteau est déjà sale. Il est propre après avoir été utilisé.



Le pot au chocolat reste fermé alors que l'ordre a été donné de l'ouvrir.

Notes

1. Bien sûr, la réponse importe peu mais c'est la justification qui prime.
2. Le sens d'ouverture ne doit pas être connu des élèves. Cependant, il n'est pas le même lorsqu'on l'ouvre ou lorsqu'on le ferme.

5 - Discussion (5 min)

Qu'ont pensé les élèves de cette mission ? Ont-ils trouvé la tâche facile ou difficile ? Pourquoi ? Quelles sont les instructions les plus efficaces ? Qu'ont-ils appris de cette mission ?

6 - Conclusion

Pour que les consignes soient efficaces, il faut réunir **plusieurs critères** :

- Aucune étape ne doit manquer
- L'ordre des étapes est importante
- Il faut être précis dans ses consignes/instructions : utiliser des verbes d'actions autre que "faire".

L'ensemble de ces consignes répond à une **langue de programmation**. Cette langue se nomme le **code**. Dans la deuxième activité, nous allons utiliser un code sous forme de flèches pour déplacer un robot.

ACTIVITÉ 2 : COMMENT UN ROVER SE DÉPLACE-T-IL SUR MARS ?

Résumé

Les élèves sont invités à découvrir à travers cette activité comment exécuter une mission simple sur Mars. Ils travaillent par équipe de deux et jouent tour à tour, le rôle de contrôleur de mission et de rover. Le contrôleur de mission donne des instructions à l'élève jouant le « rover » qui a les yeux bandés et qui doit effectuer un parcours en évitant des obstacles.

Ensuite, les élèves pourront mobiliser un code fléché pour programmer les déplacements d'un robot sur une grille, dans le but de l'amener à un emplacement précis.

Objectifs :

- Apprendre par la pratique à formuler des instructions
- Découper une action complexe en actions simples
- Comprendre qu'un robot ne fait qu'exécuter les instructions qu'on lui donne

Matériel

- Feuilles colorées A4 (pour jalonner le parcours)
- Cônes
- 1 bandeau pour les yeux
- Photos du rover Curiosity et de la surface de Mars (annexe 3), des paysages (annexe 4), des pictos pour la classe (annexe 5) et des pictos pour chaque élève (annexe 6)

Informations de base pour l'enseignant

En 1997, le premier rover américain s'est posé sur Mars : le Pathfinder. Un rover est un petit véhicule à roues qui fonctionne comme un robot et peut effectuer diverses tâches, comme ramasser de la terre sur le sol, mesurer la température, analyser des substances présentes dans le sol et l'atmosphère, ... Entre-temps, la NASA a connu un grand succès avec Spirit et Opportunity en 2004 puis Curiosity en 2012. En juillet 2020, la NASA a lancé un nouveau rover, Persévérance, qui s'est posé avec succès le 18 février 2021. Sa tâche principale était de rechercher sur Mars, des traces de vie fossile et de déterminer les conditions dans lesquelles elle a pu apparaître. L'ESA (Agence Spatiale Européenne) a également un rover en préparation, l'ExoMars 2022, composé d'un rover et d'une plateforme d'atterrissage.

Cette mission a également pour but de rechercher des traces de vie fossile, la principale différence étant que ce rover est capable de forer jusqu'à deux mètres de profondeur dans le sol martien, ce que Persévérance ne pouvait pas faire. Cependant, les conjonctures actuelles obligent la suspension du lancement puisqu'il résulte d'une collaboration avec la Russie.

Communiquer avec Mars n'est pas si facile car la planète est très éloignée de la Terre. Dans le meilleur des cas, un signal met huit minutes pour effectuer un seul trajet Terre-Mars, dans le pire des cas, lorsque Mars est loin de nous, vingt minutes. Cela signifie que nous devons apprendre au rover à se déplacer seul sur la surface martienne, à prendre des décisions et à éviter les obstacles.

Dans cette activité, il est proposé de découvrir comment donner des instructions à un rover à distance.

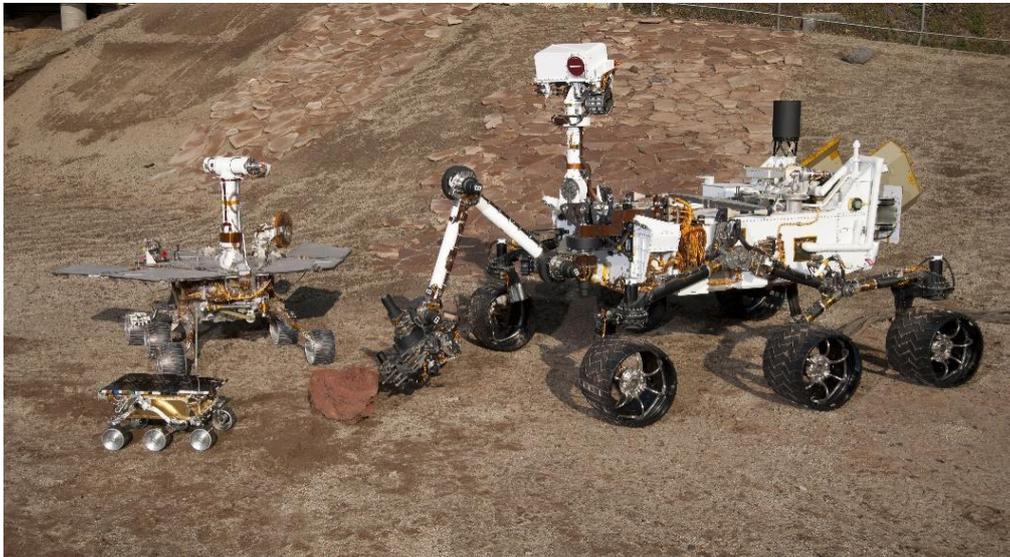


Figure 2 - De gauche à droite : Sojourner (1997), Spirit/Opportunity (2004), Curiosity (2012). Source : NASA



Figure 3 - Les roues des rovers, de gauche à droite : S, S/O, C. Source : WIKIPEDIA

Phase 1 : observer le paysage sur Mars

Déroulé

1 - Contexte (10 min)

Montrez les photos (annexe 3) suivantes :



Figure 4 – Le rover Curiosity sur la planète Mars. Source : NASA

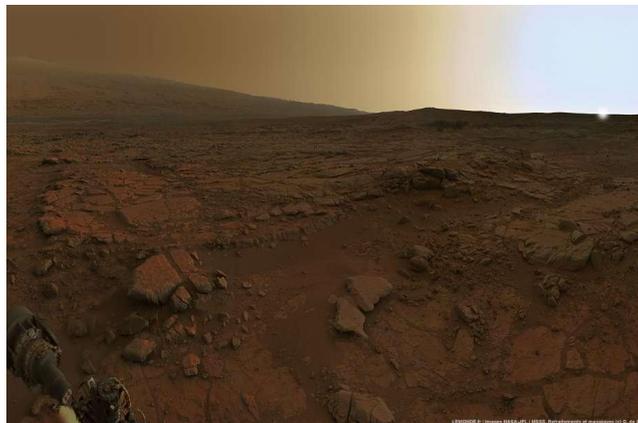


Figure 5 – Photo prise par le rover Curiosity sur la planète Mars. Source : NASA



Figure 6 – Photo prise par le rover Curiosity sur la planète Mars. Source : NASA

Vous pouvez enfin expliquer que le rover regarde autour de lui avec une caméra pour chercher des endroits intéressants à la surface de Mars. Le rover est programmé par les informaticiens sur Terre pour pouvoir réaliser sa mission sur Mars.

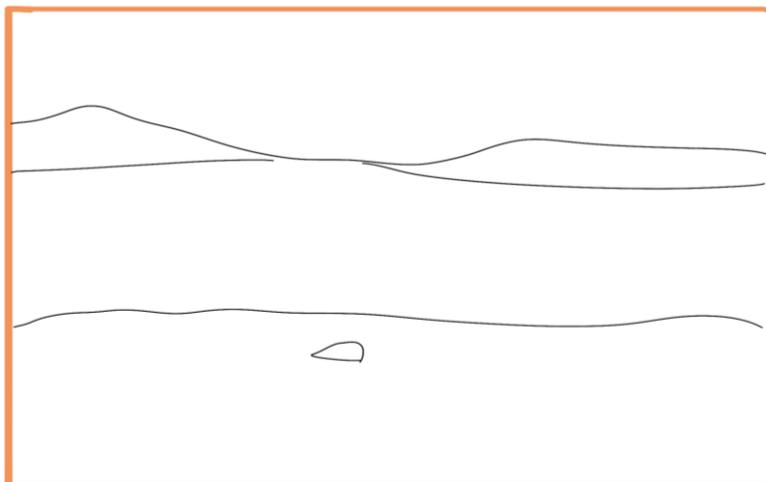
Posez les questions suivantes aux élèves :

- Quelles sont les couleurs de la surface de Mars ?
Brun, rouge, gris, noir, ...
- Pouvez-vous me décrire la surface ?
Pas plat, très bosselé, beaucoup de pierres et de rochers, du sable, ...
- Aimeriez-vous vivre sur Mars en voyant ce paysage ?
- Pouvez-vous comparer certaines images avec des endroits ici sur Terre ?
Déserts, montagnes, dunes de sable, ...

Demandez ensuite aux élèves de répondre aux trois premières questions de leur fiche élève, dont les corrigés sont indiqués ci-dessous.



Complète la vue sur Mars avec des éléments et des couleurs



Les élèves utilisent les couleurs (brun, rouge, gris, noir, etc.) qu'ils ont observées sur les photos et peuvent ajouter des détails (très bosselé, beaucoup de pierres et de rochers, du sable, ...)



Entoure les paysages que tu pourrais retrouver sur Mars



Selon toi, la conduite sur Mars est simple ou compliquée ?



Figure 7 – Photo prise par le rover Curiosity sur la planète Mars. Source : NASA

Demandez aux élèves pourquoi est-il si difficile de conduire sur la surface de Mars ?

Réponses possibles : Très irrégulier, falaises abruptes, fosses profondes, enfoncement dans le sable, peu d'adhérence dans le sable, ...

Demandez ensuite de répondre à la dernière question après avoir observé la photo de la figure 5 ci-dessous.

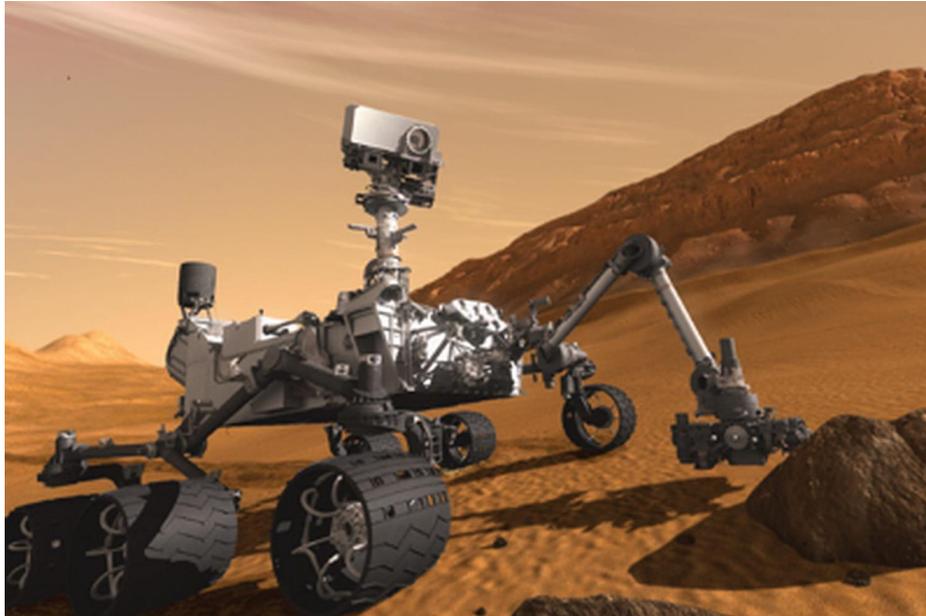


Figure 5 – Le rover Curiosity sur la planète Mars. Source : NASA



Combien de roues a le rover ? 6

Terminez en demandant s'ils ont une idée de la raison pour laquelle le rover a autant de roues.

Réponses possibles : Pour une meilleure adhérence, une conduite plus facile sur les surfaces bosselées. Ces roues se déplacent chacune séparément. Ce n'est pas comme un vélo ou un karting, où seules les roues avant dirigent et tirent et les roues arrière suivent. Avec le rover, chaque roue conduit et dirige.

Phase 2 : programmer un robot sur Mars

PARTIE 1 : Parcours [20 min]

1 - Préparation

Aménagez à l'avance un parcours en disposant des feuilles colorées au sol pour délimiter le parcours. Des cônes (cercle orange sur le schéma) sont placés pour représenter des obstacles. Vous êtes libre de construire le parcours de votre choix. Un exemple de parcours est présenté sur la figure 6.

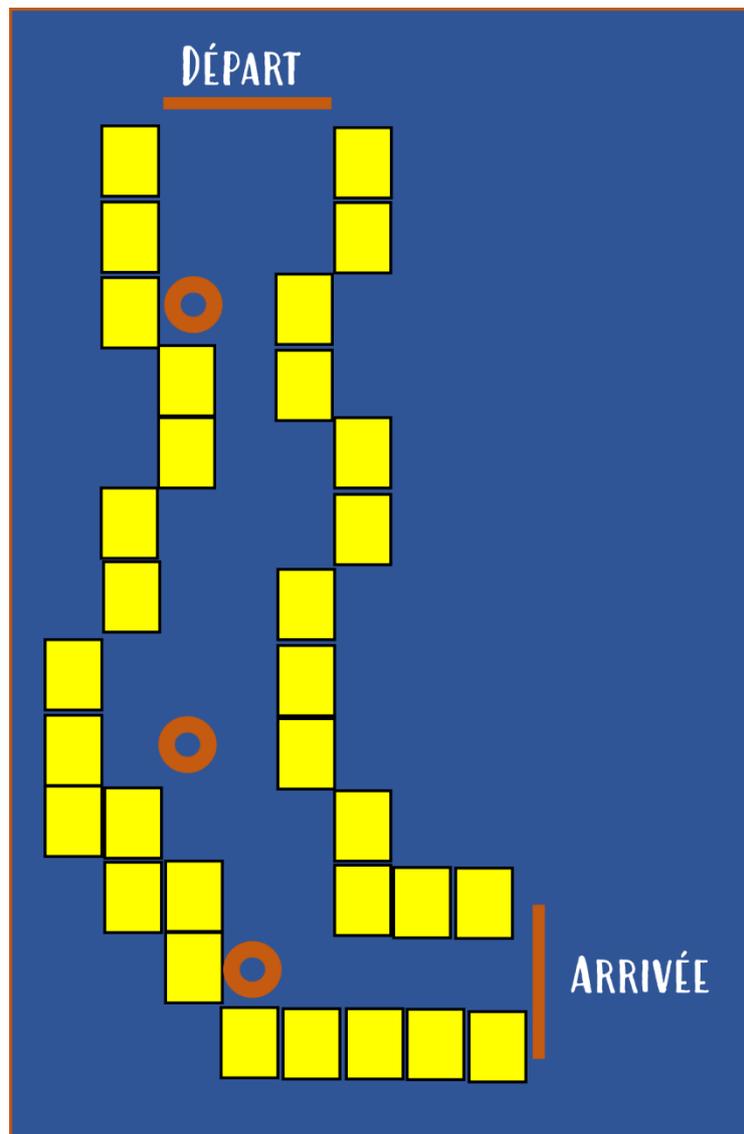


Figure 6 – Schéma d'un exemple de parcours

2 - Expérimentation

- Expliquez que le parcours est constitué de feuilles colorées et de cônes en précisant que :
 - Il n'est pas possible de marcher dessus au risque d'être éliminés
 - Les cônes représentent des obstacles (pierre, trou...)
- Les élèves se mettent par binôme.
- Un des deux élèves se bande les yeux (le rover) pendant que l'autre marche juste derrière (le contrôleur de mission)
- Le jeune qui n'a pas les yeux bandés donne des instructions les plus claires possibles à l'autre pour que son camarade jouant le rover arrive au bout du parcours sans toucher les obstacles (cônes)

Exemple :

- Fais un pas en avant
 - Tourne tourne tourne STOP
 - Faites deux pas en avant
 - Tourne STOP
 - Tends les deux bras devant toi
- L'enfant aux yeux bandés doit écouter attentivement les instructions de son partenaire et doit les exécuter correctement.
 - Une fois le parcours terminé, les élèves changent de rôles : la personne contrôleuse de mission devient le rover et vice-versa.
 - Enfin, après leur avoir expliqué que les robots sur Mars ne peuvent pas être commandés en temps réel, il va falloir penser à le programmer à l'avance. Il faudra dès lors composer un code et le vérifier quand il sera terminé. Ainsi les élèves utilisent les images par binôme pour créer un code. Tous les codes sont ainsi comparés. Il se peut que plusieurs codes soient les mêmes, différents et peut-être tous corrects ou encore qu'il y ait des erreurs. Il est donc intéressant de vérifier les codes en les testant.

Pour aller plus loin

Les rovers martiens possèdent six roues. Certains sont munis d'un mât, sur lequel sont fixés des dispositifs qui scrutent l'environnement. De cette manière, le rover "voit" s'il y a des nids de poule ou d'autres obstacles à éviter.

- Extension 1 : le jeune aux yeux bandés doit aussi essayer de prendre un cône et le déplacer jusqu'à la fin du parcours. Bien sûr, il le fait uniquement sur la base des instructions données par l'autre jeune.
- Extension 2 : il est possible de placer des petits obstacles supplémentaires sur le parcours, par exemple, des petits cerceaux sur le sol ou d'autres feuilles de couleur par-dessus lequel l'enfant aux yeux bandés doit sauter.
- Extension 3 : il est possible d'envoyer deux ou trois élèves aux yeux bandés en même temps. Ils doivent ensuite se tenir par l'épaule et essayer de marcher de manière synchronisée (les jambes correspondent alors au nombre de roues de chaque côté du rover de Mars)

3 – Discussion

Proposez une discussion aux jeunes :

- Quel rôle vous a le plus plu ?
- Quel rôle avez-vous trouvé le plus facile à jouer, pourquoi ?
- Quel rôle avez-vous le moins aimé, pourquoi ?
- Qu'est-ce qui vous surprend ?

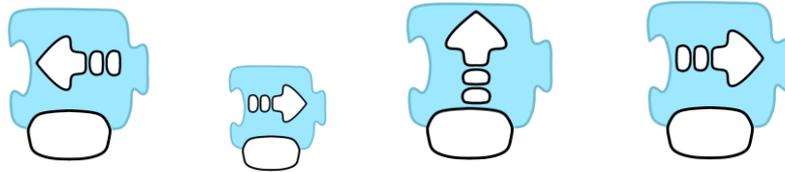
PARTIE 2 - Donner des instructions au rover (20 min)

1 - Lire des instructions

A. Etape préliminaire

Présentez les blocs de l'annexe 5 qui permettront aux élèves de concevoir un programme pour donner des instructions au rover.

- Les flèches indiquent la direction que prend le robot. Il faut toujours laisser la case sous la flèche en bas.

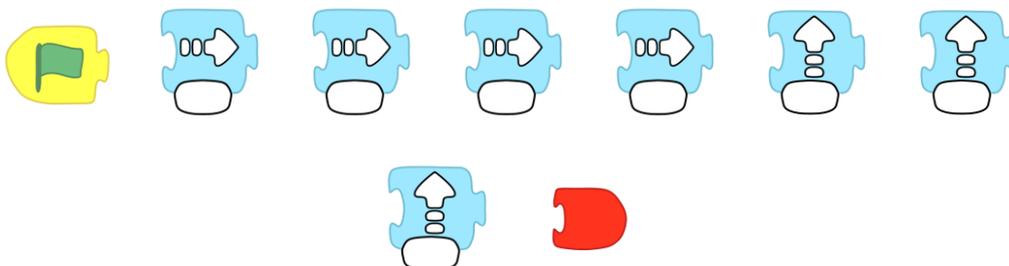


- Le bloc vert correspond au signal de départ, tandis que le bloc rouge marque l'arrêt.

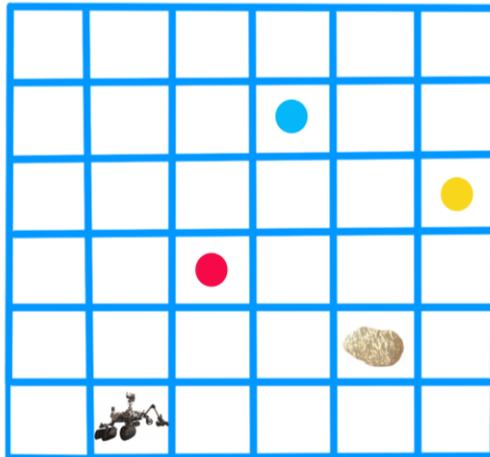


B. Lire des instructions

1. Dans un premier temps, demandez aux élèves de décrire à l'oral le code ci-dessous (à droite, à droite,...). Pour les aider, invitez-les à utiliser leurs bras (gauche, droite).



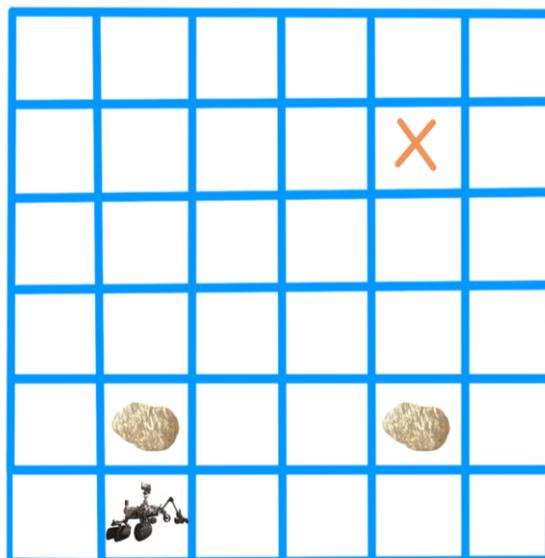
2. Demandez aux élèves de dessiner avec leur doigt, sur la grille se trouvant dans leur fiche élève, le chemin du rover correspondant aux instructions qu'ils viennent de lire.



- Demandez aux élèves de colorier le cercle de leur fiche élève de la même couleur que le cercle où est arrivé le rover.

2 - Ecrire des instructions

- Demandez aux élèves de dessiner les flèches sur la grille pour amener le rover à la croix.
- Attention, plusieurs chemins sont possibles.



- Imprimez les flèches de l'annexe 6 pour chaque élève.
- Demandez-leur de découper chaque bloc (ou prédécoupez-leur suivant l'âge des élèves)
- Demandez aux élèves de coller sur la ligne sous la grille dans leur fiche élève les flèches de l'annexe 6 qui permettent au rover de se rendre à la croix.

Corrigé (une solution possible, il y en a plusieurs)



Pour aller plus loin !



Écris dans les blocs le nombre de fois qu'il faut le répéter pour arriver à la croix.



Conclusion à l'intention des enseignants

À travers cette séquence de programmation déconnectée, les élèves ont découvert les bases de la pensée algorithmique de manière concrète et ludique. En formulant des consignes simples pour réaliser une tâche familière (comme tartiner une tranche de pain), puis en dirigeant un robot à l'oral et à l'aide d'un code fléché, ils ont appris à structurer leur pensée, à anticiper des actions et à corriger leurs erreurs.

Ces activités ont également permis de développer des compétences essentielles en structuration du temps (séquençement d'actions, repérage d'étapes, gestion de l'ordre chronologique) et en structuration de l'espace (repérage sur une feuille, orientation, déplacements dans un quadrillage). Ces apprentissages sont fondamentaux pour la compréhension des algorithmes, mais aussi pour de nombreuses situations scolaires et quotidiennes.

Enfin, l'introduction du code fléché leur a permis de passer d'une logique verbale à une représentation symbolique, amorçant ainsi une première approche du langage de programmation. Ces activités favorisent non seulement le développement de compétences numériques, mais aussi des compétences transversales telles que la rigueur, la coopération et la résolution de problèmes. Nous vous encourageons à prolonger cette démarche en variant les contextes (jeux de parcours, défis collaboratifs, création de parcours) et en valorisant les essais-erreurs comme partie intégrante de l'apprentissage.

ANNEXE 1

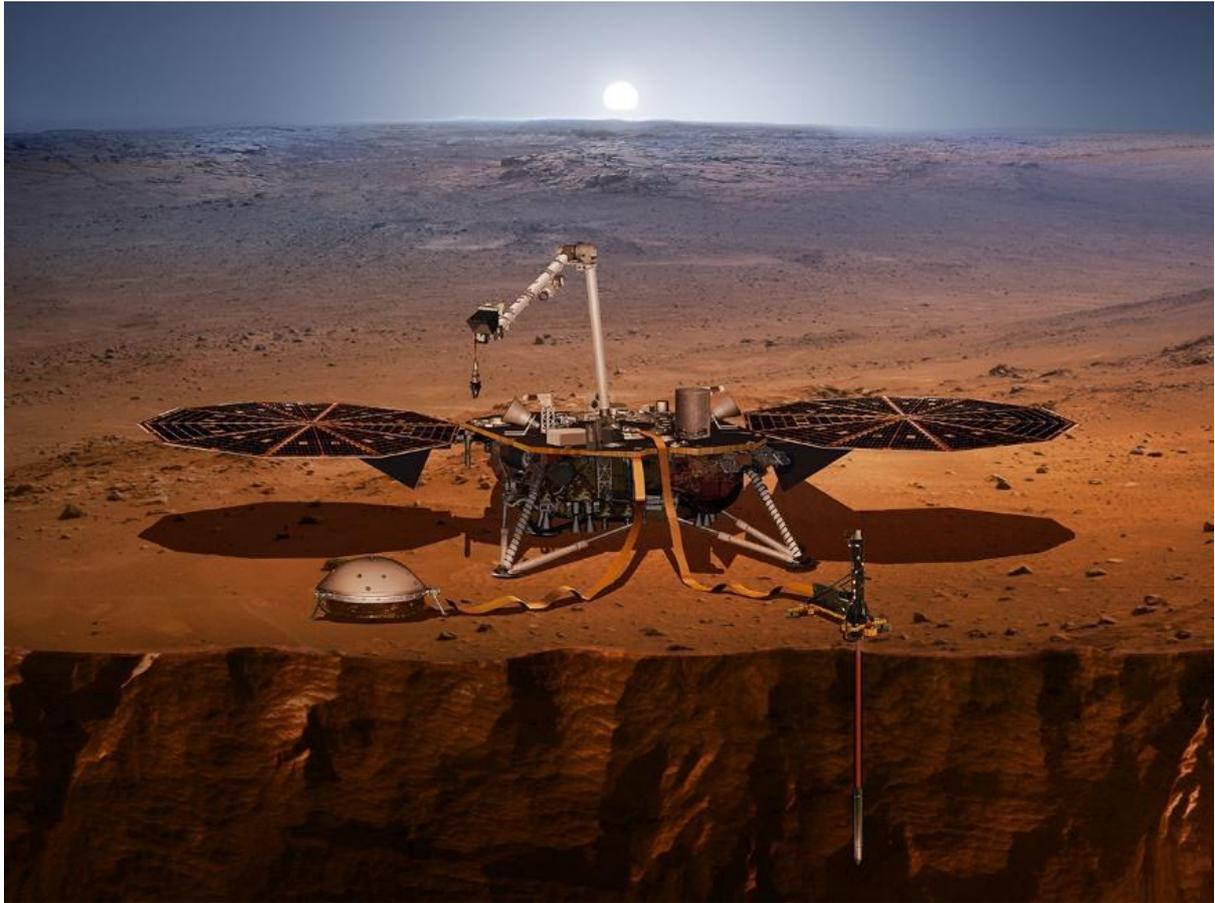
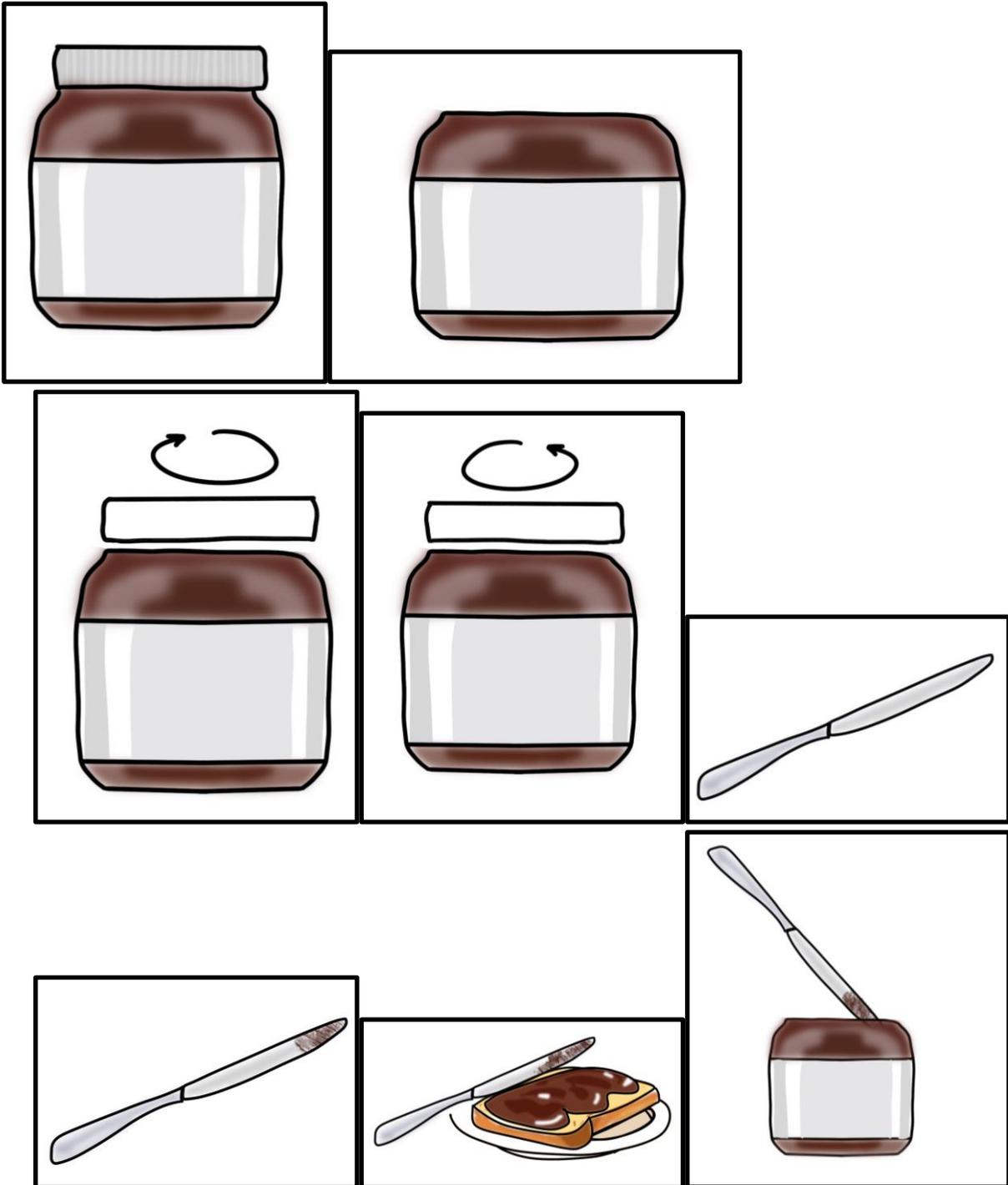


Figure 1 - La sonde Mars InSight sur la surface de Mars. Source: Wikipedia

ANNEXE 2



ANNEXE 3

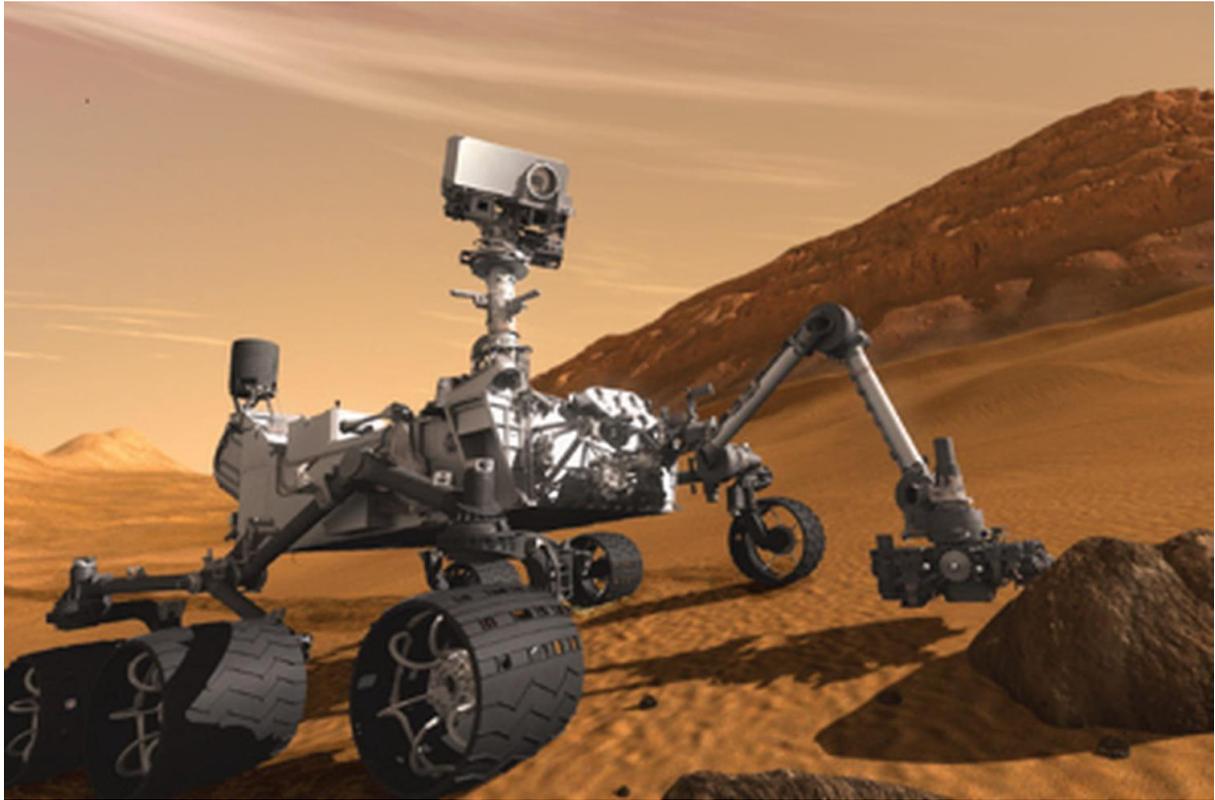


Figure 5 – Le rover Curiosity sur la planète Mars. Source : NASA



Figure 6 – Photo prise par le rover Curiosity sur la planète Mars. Source : NASA

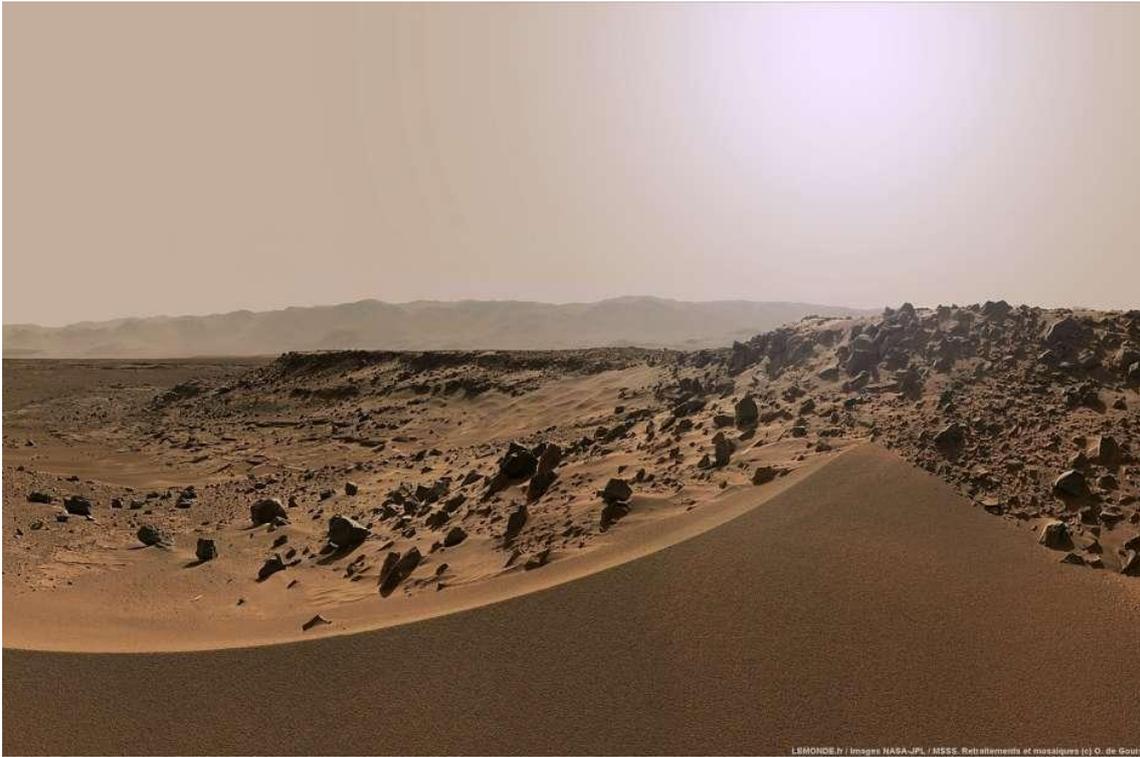


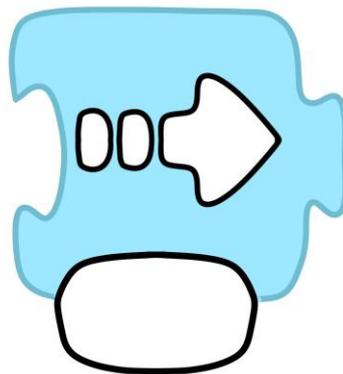
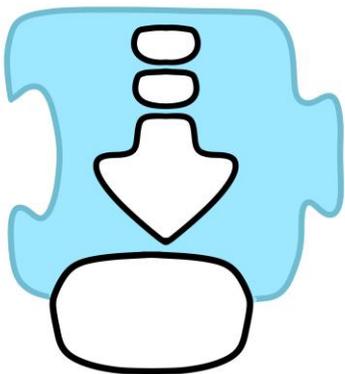
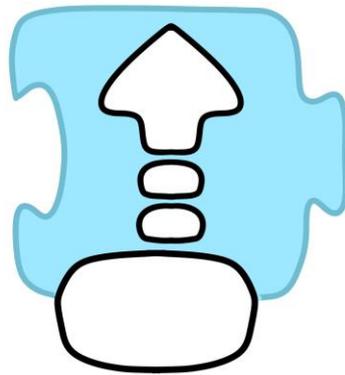
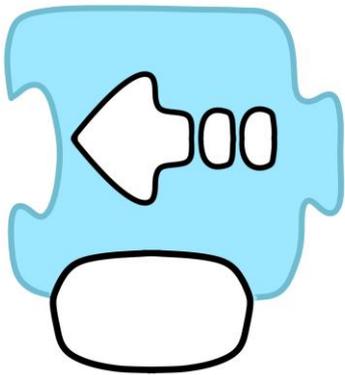
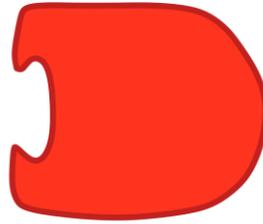
Figure 8 – Photo prise par le rover Curiosity sur la planète Mars. Source : NASA

ANNEXE 4





ANNEXE 5



ANNEXE 6

