



**EXPLORA**  
SAINT-ÉTIENNE

**DOSSIER  
PÉDAGOGIQUE**

**SURVIVRE SUR  
MARS C3**



## SOMMAIRE

<b>L'atelier en quelques mots</b> .....	<b>3</b>
<b>Objectifs</b> .....	<b>3</b>
<b>Lien avec les programmes</b> .....	<b>3</b>
<b>Déroulé de l'atelier</b> .....	<b>5</b>
<b>Pré-requis possibles pour les élèves</b> .....	<b>6</b>
<b>Pistes d'exploitations en classe</b> .....	<b>6</b>
<b>Ressources scientifiques</b> .....	<b>7</b>
<b>En bonus</b> .....	<b>9</b>
<b>Informations pratiques</b> .....	<b>10</b>
<b>Explora</b> .....	<b>11</b>

## L'atelier en quelques mots

Emmenez vos élèves sur Mars ! Dans cet atelier, les élèves étudient la planète rouge avec comme objectif de construire collectivement une maquette de camp de base d'une colonie. Après avoir pris en compte les caractéristiques de l'atmosphère et la question de l'eau sur Mars, ils devront relever le défi pour pouvoir survivre sur Mars !

## Objectifs de l'atelier

Dans cet atelier les élèves :

- construisent collectivement une base martienne
- comprennent que la planète Mars est un milieu hostile
- font le lien entre les besoins de l'humain et les caractéristiques des planètes

## Lien avec les programmes

### CYCLE 3

<b>socle 1</b>	<b>Pratiquer des langages</b>	Expliquer un phénomène à l'oral et à l'écrit Rendre compte des observations en utilisant un vocabulaire précis
<b>socle 2</b>	<b>S'appropriier des outils et des méthodes</b>	Garder une trace écrite des recherches, observations et expériences réalisées Effectuer des recherches bibliographiques simples et ciblées
<b>socle 4</b>	<b>Pratiquer des démarches scientifiques</b>	Se questionner, observer, investiguer, analyser, conclure
<b>socle 5</b>	<b>Concevoir, créer, réaliser</b>	Réaliser en équipe un objet technique répondant à un besoin

## MATIÈRE, MOUVEMENT, ÉNERGIE, INFORMATION

Identifier différentes sources et connaître quelques conversions d'énergie	
<p>Identifier des sources d'énergie et des formes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>» L'énergie existe sous différentes formes (énergie associée à un objet en mouvement, énergie thermique, électrique...).</li> </ul> <p>Prendre conscience que l'être humain a besoin d'énergie pour vivre, se chauffer, se déplacer, s'éclairer...</p> <p>Reconnaitre les situations où l'énergie est stockée, transformée, utilisée. La fabrication et le fonctionnement d'un objet technique nécessitent de l'énergie.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>» Exemples de sources d'énergie utilisées par les êtres humains : charbon, pétrole, bois, uranium, aliments, vent, Soleil, eau et barrage, pile...</li> <li>» Notion d'énergie renouvelable.</li> <li>» Identifier quelques éléments d'une chaîne d'énergie domestique simple.</li> <li>» Quelques dispositifs visant à économiser la consommation d'énergie.</li> </ul>	<p>L'énergie associée à un objet en mouvement apparaît comme une forme d'énergie facile à percevoir par l'élève, et comme pouvant se convertir en énergie thermique.</p> <p>Le professeur peut privilégier la mise en œuvre de dispositifs expérimentaux analysés sous leurs aspects énergétiques : éolienne, circuit électrique simple, dispositif de freinage, moulin à eau, objet technique...</p> <p>On prend appui sur des exemples simples (vélo qui freine, objets du quotidien, l'être humain en introduisant les formes d'énergie mobilisées et les différentes consommations (par exemple : énergie thermique, énergie associée au mouvement d'un objet, énergie électrique, énergie associée à une réaction chimique, énergie lumineuse...)).</p> <p>Exemples de consommation domestique (chauffage, lumière, ordinateur, transports).</p>

## MATÉRIAUX ET OBJETS TECHNIQUES

Concevoir et produire tout ou partie d'un objet technique en équipe pour traduire une solution technologique répondant à un besoin.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Notion de contrainte.</li> <li>» Recherche d'idées (schémas, croquis...).</li> <li>» Modélisation du réel (maquette, modèles géométrique et numérique), représentation en conception assistée par ordinateur.</li> </ul>	<p>En groupe, les élèves sont amenés à résoudre un problème technique, imaginer et réaliser des solutions techniques en effectuant des choix de matériaux et des moyens de réalisation.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Processus, planning, protocoles, procédés de réalisation (outils, machines).</li> <li>» Choix de matériaux.</li> <li>» Maquette, prototype.</li> <li>» Vérification et contrôles (dimensions, fonctionnement).</li> </ul>	<p>Les élèves traduisent leur solution par une réalisation matérielle (maquette ou prototype). Ils utilisent des moyens de prototypage, de réalisation, de modélisation. Cette solution peut être modélisée virtuellement à travers des applications programmables permettant de visualiser un comportement. Ils collectent l'information, la mettent en commun, réalisent une production unique.</p>

### Connaissances visées :

- Mars est une des planètes rocheuses du système solaire
- Les conditions sur Mars ne sont pas propices à la vie humaine (air irrespirable, absence d'eau liquide...)

## Déroulé de l'atelier

Les ateliers se déroulent sur 2h pour une classe et sont assurés par deux médiateur·trice·s de La Rotonde. Les élèves sont séparés en 2 groupes pendant une partie de l'atelier pour permettre un meilleur accompagnement.

### → Introduction – 5 min – en classe entière

Discussion, échange autour d'images de Mars

### → Mars, une planète hostile - 30 min - en classe entière

Démonstration fabrication d'un échantillon d'air martien > l'atmosphère martienne est irrespirable et mortelle pour les êtres humains  
Démonstration expérience eau sous cloche à vide > il n'y a pas d'eau sous forme liquide sur Mars

### → Partir pour Mars - 5 min - en classe entière

Discussion, échange autour du voyage jusqu'à Mars

### → Construction de la base martienne - 50 min - en ½ classe

Discussion, échange autour des besoins des êtres humains  
Division en 3 petits groupes chargés d'une problématique précise (nourriture / bâtiments / énergie)  
Chaque groupe réfléchit à des solutions par rapport à sa problématique  
Construction collective par sous-groupes  
Assemblage de chaque partie de la base

### → Présentation des bases - 15 min - en classe entière

Chaque demie classe présente sa base

### → Conclusion - 15 min - en classe entière

Discussion, échange autour de la colonisation de Mars  
Ouverture sur les recherches actuelles sur Mars

Cet atelier a été testé dans la classe de CM1-CM2 de Fabien  
- enseignant à l'école Tarentaize élémentaire, REP Gambetta. Merci à Fabien et à ses élèves !

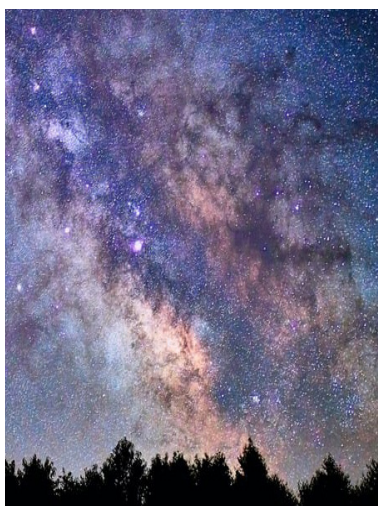
## Pré-requis possibles pour les élèves

Le·a médiateur·trice s'appuiera sur le travail réalisé en classe autour des **différentes formes d'énergies renouvelables**, et des **gaz de la respiration** chez l'être humain. Plus les élèves ont de connaissance sur la planète Terre, la respiration et les sources d'énergie, plus l'atelier est riche.

## Pistes d'exploitations en classe

### IDÉES D'ACTIVITÉS

#### Imaginer des formes de vie dans l'univers



**Matériel :** ordinateur, cartes espèces extrêmophiles [à créer], feuilles de papier, stylos, feutres

**Déroulé :** dans un premier temps, les élèves font des recherches sur les planètes du système solaire de façon à remplir une carte d'identité pour chaque planète. Comparer les caractéristiques des planètes aux besoins des êtres humains pour vivre. Est-ce que des humains pourraient vivre sur ces planètes ? Présenter aux élèves des espèces extrêmophiles, c'est-à-dire, qui vivent dans des milieux extrêmes où l'être humain ne pourrait

pas survivre (par exemple : le crabe yéti, le tardigrade, le vers de Pompéi, le lichen, certaines archées comme *Pyrococcus furiosus*...). Dans un second temps, les élèves imaginent et dessinent une planète à l'environnement hostile pour les êtres humains. Puis ils imaginent une forme de vie qui pourrait survivre dans ces conditions. Quelles sont les caractéristiques de cette forme de vie ?

Pour aller plus loin : **C'est quoi Kepler 452-b ?** Lumni France TV éducation, **Eyes on Exoplanets NASA**, carte interactive [anglais] qui permet de montrer les informations dont on dispose sur les exoplanètes qui ont été à ce jour détectées.

### SÉQUENCES SUR PLUSIEURS SÉANCES

#### Espace - astronomie

- ▶ **Séquence Eduscol** "L'exploration spatiale" activités autour de l'exploration de Mars - cycle 3
- ▶ **Séquence Eduscol** "Représentations géométriques de l'espace et des astres" - cycle 3
- ▶ **Billes de sciences** "Le système solaire"

## L'énergie

- ▶ **Séquence Eduscol** "Les sources d'énergie" - cycle 3
- ▶ **Séquence Eduscol** "Les besoins d'énergie pour vivre" - cycle 3

# Ressources scientifiques

## MARS

Mars fait partie des 8 planètes qui composent notre système solaire. C'est la **quatrième planète** par ordre de distance croissante au Soleil, elle est située entre la Terre et Jupiter. C'est une **planète tellurique** ou rocheuse, comme la Terre, Vénus et Mercure. Concrètement, Mars est un **désert** de poussières et de roches très riches en fer, d'où la couleur rouge du sol. Les paysages martiens sont variés : cratères d'impact de météorites, dunes de sable, vallées, immenses canyons, volcans... C'est sur Mars qu'on trouve les plus **grands reliefs** du système solaire : **Olympus Mons** est un volcan de 25 km de hauteur (contre 8 km pour l'Everest). Niveau météo, en moyenne, il fait **- 63°C** sur Mars (avec des minimums à - 143°C et des maximums à 20 °C). Les **tempêtes de poussière** sont très fréquentes : comme il ne pleut pas, les particules ne retombent pas au sol. Ces tempêtes peuvent recouvrir toute la planète : le sol de Mars n'est alors plus visible. L'air sur Mars est **irrespirable** pour les êtres humains : il est composé à **95% de dioxyde de carbone**. De plus, l'atmosphère martienne est **très mince** : elle ne protège pas des UVs du Soleil et la pression atmosphérique sur Mars est quasiment inexistante. Comme la pression est très faible, l'eau s'évapore : **il n'y a pas d'eau liquide sur Mars**. L'eau est présente au niveau des pôles, à l'état **solide**. Les calottes glaciaires de Mars sont composées d'eau et de gaz carbonique. Si toute cette glace fondait, la planète serait recouverte d'eau sur 50 m de profondeur. Jusqu'à maintenant, **aucun être vivant** n'a été détecté sur la planète rouge : la vie sur Mars est aujourd'hui impossible mais rien ne dit qu'elle n'ait pas existé avant, à l'époque où de l'eau liquide coulait encore.

- ▶ **En vacances dans le système solaire : safari sur Mars** - CNES
- ▶ **L'atmosphère de Mars** - Le blob
- ▶ **Le système solaire** - C'est pas sorcier

## HISTOIRE DE L'EXPLORATION MARTIENNE

De toutes les planètes du système solaire, Mars a toujours représenté un attrait particulier pour les astronomes et le public. La première carte de Mars, établie par Christian Huygens, date de **1659**. Dès 1666, les calottes polaires de Mars sont découvertes par Cassini qui observe qu'elles ont des dimensions variables selon les saisons. Le XIXème siècle marque l'apogée de la cartographie de la surface martienne. Au cours du XXème siècle, avec le développement des outils astrophysiques, les scientifiques acquièrent de plus en plus de données sur Mars entre 1920 et 1950 : température de surface, présence de dioxyde de carbone dans l'atmosphère...

Cependant, il faudra attendre les **années 60** pour que les **premiers programmes d'exploration martienne** se développent avec comme objectif d'envoyer une sonde vers Mars. Dans un contexte de guerre froide, les Etats-Unis et l'Union Soviétique se font la compétition pour arriver jusqu'à Mars. Mais la planète rouge n'est pas simple à atteindre : aucune des six sondes lancées entre 1960 et 1964 n'y parvient. Finalement, en 1964, la **sonde Mariner 4**, lancée par les Etats-Unis, survole sans encombre Mars et prend 22 photographies de la planète révélant des paysages désertiques couverts de cratères. Par la suite, **plus de quarante missions** ont été envoyées sur Mars mais seule une petite moitié a réussi à atteindre la planète. Dans les dates importantes, on peut retenir : 1971 avec **Mariner 9**, première sonde mise en orbite autour de Mars, la même année, **Mars 3** est également entrée en orbite autour de Mars et a largué le **premier atterrisseur** avec succès à sa surface, 1975 avec les sondes mises en orbite et atterrisseurs **Viking**. Ces orbiteurs et atterrisseurs permirent d'avoir de **meilleures images et des données plus fines** concernant la planète rouge (composition précise de l'atmosphère, climat...). Malgré le succès des missions Viking, Mars due attendre les années 1990 pour recevoir de nouveaux visiteurs. En 1997, **Sojourner**, le premier **rover** mobile atterrit sur Mars ouvrant de nouvelles possibilités : le robot, pouvant se déplacer à la surface de la planète, peut effectuer des analyses de roches et de sol à différents endroits. A partir des années 2000, les missions vers Mars furent plus fructueuses avec des lancements d'orbiteurs, d'atterrisseurs et de rovers. Les derniers en date sont l'atterrisseur **InSight** arrivé en 2018, l'orbiteur **ExoMars** en opération depuis 2016 et le rover **Perseverance** sillonnant la planète depuis 2021. Dans les années à venir, l'exploration de Mars va continuer avec des missions programmées par les Etats-Unis, la Chine, l'Inde, l'Union Européenne... Un des objectifs affiché est de **ramener sur Terre des échantillons de sol martien**, c'est une des missions de Perseverance.

- ▶ **Prochain arrêt : Mars ?** - La méthode scientifique
- ▶ **Exploration martienne Curiosity** - String Theory (avec Florence Porcel)
- ▶ **InSight, le grand voyage** - CNES

## LA COLONISATION DE MARS

Après la conquête de la Lune, le nouvel enjeu du spatial concerne Mars avec comme objectif d'envoyer sur la planète rouge un équipage humain. Cependant, **les difficultés techniques sont énormes** : vivre sur Mars implique de s'exposer à des **niveaux de radiation élevés**, de devoir **produire du dioxygène** en quantité suffisante car l'atmosphère martienne est irrespirable et d'emmener ou de produire et recycler de **l'eau liquide**. De plus, un voyage habité jusqu'à Mars a des conséquences sur la santé des astronautes. Actuellement, nous ne disposons pas de la technologie nécessaire pour pouvoir installer une base sur Mars.

- ▶ **On pourra bientôt vivre sur Mars** - Data Science VS Fake, Le blob
- ▶ **Conquête de Mars : nouvelle frontière ou rêve impossible ?** - Arte



## En bonus

### On aime :



#### Le planétarium de Saint-Etienne

Le Planétarium de Saint-Étienne a pour vocation première de présenter des séances de planétarium relatives à l'astronomie de manière scientifique et ludique. On y aborde aussi l'aéronautique et l'astronautique, ainsi que le thème de la vie et la géologie.



#### Curiosity, l'histoire d'un rover envoyé sur Mars, Markus Motum, éditions Gallimard jeunesse

Découvrez l'histoire de Curiosity, un rover envoyé sur Mars pour essayer de comprendre pourquoi cette planète autrefois accueillante est devenue hostile aujourd'hui. Une aventure qui transcende la fiction et vous entraîne au-delà des étoiles, au cœur d'une des plus grandes questions de l'univers.



#### Nix Olympica, Nicolas Beck, éditions Lucca

27 août 2037. Cinq astronautes ont été sélectionnés pour le premier voyage habité à destination de la planète rouge. L'astronaute française alimente un journal de bord en secret qui révèle que Mars 2038 n'est pas la mission pionnière idéalisée par les médias. Mise en danger des astronautes, espionnage, corruption... son journal de bord augmenté par les archives de la NASA dévoile la vérité sur la vie des astronautes dans le vaisseau et revient sur les réactions de la population sur Terre pendant toute la mission.



#### Jeu pédagogique "Survive on Mars"

Ce jeu sérieux, accessible dès le cycle 3, a été conçu par deux enseignants de SVT. L'objectif est de mettre en situation les élèves dans le but de survivre sur la planète Mars dans une base qu'il faut réparer au travers de personnages fictifs.

## Informations pratiques

### Informations et réservations

04 77 42 02 78

larotonde@mines-stetienne.fr

[www.explora.saint-etienne.fr](http://www.explora.saint-etienne.fr)

### Tarifs :

3,50 € par élève / 30 élèves maximum

2 € par élève pour les inscriptions CAN

La facture vous est envoyée par courrier ou par mail à la suite de votre venue

### Durée des ateliers

Nos ateliers sont prévus pour une durée de 2h, les horaires sont à votre convenance.

### Localisation



**→ ATTENTION : Explora est géré par La Rotonde de Mines Saint-Étienne mais ne se situe pas sur le même site**

### Confort et accessibilité

Un appui supplémentaire peut être mis en place pour les élèves à besoins spécifiques. Vous pouvez communiquer les éléments qui vous semblent utiles aux médiateurs lors de votre réservation.

Il est possible de prendre un pique-nique dans le Parc Explora, des sanitaires, une fontaine et des tables sont à disposition.

## Explora

Explora c'est le lieu pour imaginer, fabriquer et jouer ! Ici on FAIT des sciences!

Explora c'est une aventure joyeuse et créative pour apprendre en jouant, se tromper avec plaisir et réussir en comprenant pourquoi et comment.

Explora c'est ExploraLab : un bâtiment pour créer et ExploraParc : un parc pour s'amuser.

Explora est animé par l'équipe de La Rotonde, Centre de Culture Scientifique de Mines Saint-Etienne et Centre Pilote La Main à la Pâte.

### Explora pour les scolaires

Les ateliers scolaires sont conçus dans le respect des programmes du Bulletin Officiel et visent à mettre les élèves en situation de démarche d'investigation. Ces derniers sont acteurs de l'atelier, se questionnent, testent leurs hypothèses et analysent les résultats.

La programmation et le contenu des ateliers ont été élaborés en concertation avec la circonscription de Saint-Etienne Est, et avec l'implication d'enseignant.es des écoles Tarentaize, Rosa Parks, Descours, Paillon, Tardy, Soleysel et du collège Gambetta.