

teach with space

→ RECHERCHER LA PRÉSENCE DE MICRO-ORGANISMES

Découvrir que certains micro-organismes produisent du dioxyde de carbone en présence des bons nutriments.



Rechercher la présence de micro-organismes

Découvrir que certains micro-organismes produisent du dioxyde de carbone en présence des bons nutriments

Description

Au cours de cette activité, les élèves chercheront des preuves de vie dans 3 échantillons du sol martien. Les élèves constateront que certains micro-organismes produisent du dioxyde de carbone en présence des bons nutriments. Ils illustreront l'évolution dynamique du CO₂ produit à l'intérieur de l'échantillon

En bref

Tranche d'âge : 12-14 ans

Complexité : Facile

Durée de la leçon : 60 min

Lieu : À l'intérieur

Matériel requis : Levure, sucre, eau chaude

Objectifs pédagogiques

- Apprendre que les micro-organismes sont des organismes vivants de trop petite taille pour être visibles.
- Apprendre que certains micro-organismes produisent du dioxyde de carbone en présence des bons nutriments.
- Utiliser les observations, mesures et autres données pour tirer des conclusions.
- Résoudre un problème à partir d'un raisonnement logique.
- Échanger des idées et formuler des hypothèses.
- Communiquer et débattre sur les hypothèses avancées.

Contexte

Lorsque les scientifiques étudient de très petits échantillons ou matières fossilisées, les caractéristiques d'une vie présente ou passée sont très difficiles à établir. Les tests utilisés par les missions passées vers Mars reposaient sur la conviction que la vie implique des changements dans l'air et dans le sol, comme c'est le cas sur Terre. Les missions n'ont jamais détecté de présence de vie sur Mars.

Nous n'attendons pas ici des élèves qu'ils trouvent des preuves de vie dans l'échantillon ressemblant le plus au sol martien. Les scientifiques recherchent, entre autres signes de vie, l'échange de gaz qui se produit pendant la respiration ou la fermentation. Ici, le sucre sert de source d'énergie à la levure, laquelle produit du dioxyde de carbone.

La plupart des organismes vivants de la Terre ont besoin d'oxygène pour survivre, mais certains organismes ont su s'adapter à des conditions extrêmes exemptes d'oxygène, comme sur Mars. Les scientifiques ont recours à des techniques sensibles pour détecter des quantités infimes de gaz pouvant indiquer (sans le prouver) qu'une certaine forme de vie aurait autrefois existé sur Mars.

Préparation

3 échantillons de terre dans des sachets à sandwich refermables et étiquetés A, B, C.

Échantillon A	Échantillon B	Échantillon C
2 cuillères à soupe de sable de construction	2 cuillères à soupe de sable de construction	2 cuillères à soupe de sable de construction
2 cuillères à soupe de sel en cristaux	2 cuillères à soupe de sel en cristaux	2 cuillères à soupe de sel en cristaux
1 cuillère à soupe de sel de table	1 cuillère à soupe de sel de table	1 cuillère à soupe de gravillons
1 cuillère à soupe de sable fin	1 cuillère à soupe de sable fin	1 cuillère à soupe de farine ou de talc
1 cuillère à soupe de gravillons	1 cuillère à soupe de gravillons	
	1 cuillère à soupe de farine ou de talc	

Ajoutez un sachet de levure instantanée à l'échantillon C, en veillant à ce qu'elle n'entre pas en contact avec le sel.

Introduction

Expliquez aux élèves qu'ils vont rechercher des formes de vie (micro-organismes) dans les échantillons, puis consigner leurs observations. En présence d'une forme de vie, l'ajout d'eau chaude et de sucre à chacun des échantillons devrait produire du gaz (dioxyde de carbone). Distribuez aux groupes les fiches Indices et informations.

Activité

Consignes pour les élèves :

- Dissoudre 2 cuillères à café de sucre dans 30 ml d'eau chaude (45-50 °C), puis verser rapidement ce mélange dans l'échantillon.
- Aplatir le sachet pour en faire sortir l'air. Fermer le sachet.
- Mélanger le contenu du sachet en malaxant délicatement le contenu avec les doigts. Veiller à ce que le sachet soit bien fermé pour éviter l'échappement du dioxyde de carbone qui sera éventuellement produit en présence de micro-organismes.
- Consigner tout éventuel gonflement graduel des sachets à travers des dessins, des vidéos ou des photos.

Avec la classe

Les élèves partagent leurs observations avec le reste de la classe. Discussions :

- Les groupes ont-ils tous obtenu des résultats similaires ?
- Y a-t-il eu des résultats inattendus ?
- Peuvent-ils expliquer ce qu'il s'est passé ?

Précisez que les scientifiques font preuve d'une grande prudence dans la formulation de leurs conclusions suite à des expérimentations similaires à celles-là. La production de gaz n'indique pas forcément la présence avérée de vie.

Santé et sécurité

Vérifiez que l'eau n'est pas à plus de 50 °C, ce qui aurait pour effet de tuer les cellules de levure. Pour l'échantillon contenant de la levure, les élèves devraient très rapidement constater l'apparition de bulles de dioxyde de carbone. Le sachet devrait commencer à gonfler au bout d'une vingtaine de minutes et être bien gonflé au bout d'une heure.

Aller plus loin

Encouragez les élèves à approfondir leur recherche et à établir quel impact des conditions différentes auraient sur la prolifération des micro-organismes. Ils peuvent par exemple étudier les effets de la lumière, de la température ou de différents nutriments sur la croissance des cellules de levure.

Activité originale créée par CIEC Promoting Science, UK Space Agency, ESERO UK

teach with space

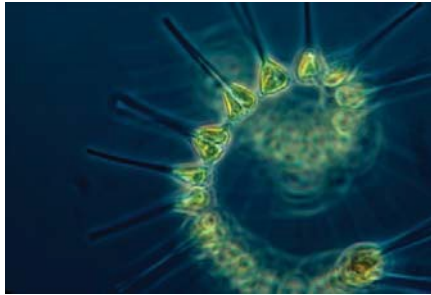
→ RECHERCHER LA PRÉSENCE DE MICRO-ORGANISMES

Découvrir que certains micro-organismes produisent du dioxyde de carbone en présence des bons nutriments.



Rechercher la présence de micro-organismes

Découvrir que certains micro-organismes produisent du dioxyde de carbone en présence des bons nutriments



Phytoplancton - Crédits : Projet NOAA MESA

Activité – Comment déterminer la présence de vie

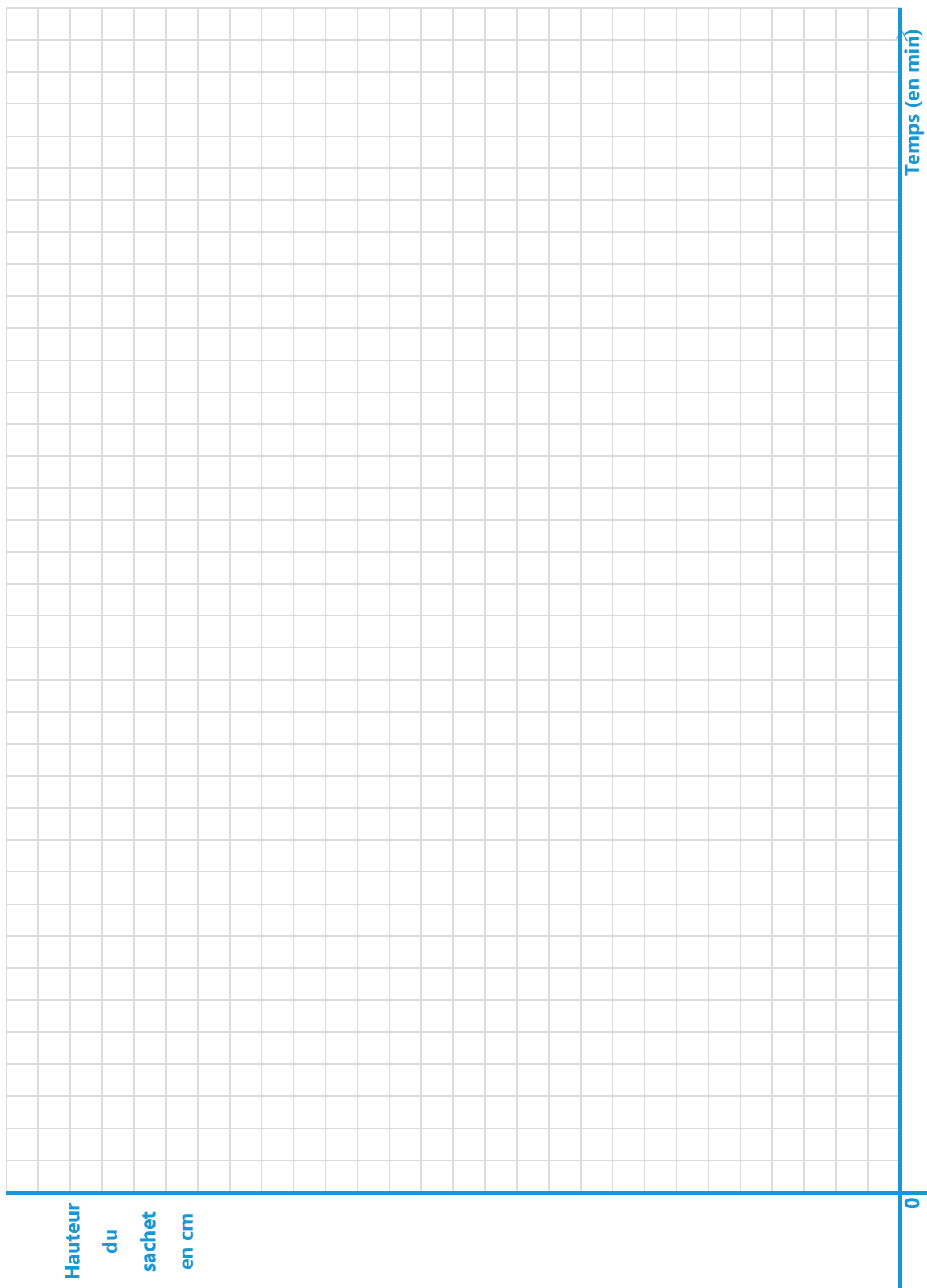
Vous êtes chercheur et à ce titre, l'Agence spatiale européenne vous remet trois échantillons de terre.

En vous basant sur la fiche Indices et informations fournie à la page suivante, comment pouvez-vous déterminer la présence de vie dans les échantillons ? Parlez-en avec votre groupe.

En présence d'une forme de vie, l'ajout d'eau chaude et de sucre à chacun des échantillons devrait produire du gaz (dioxyde de carbone).

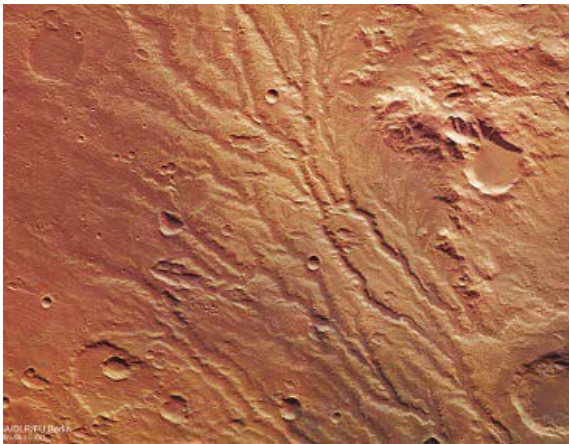
- Dissolvez 2 cuillères à café de sucre dans 30 ml d'eau chaude (45-50 °C), puis verser rapidement ce mélange dans l'échantillon.
- Aplatissez le sachet pour en faire sortir l'air. Fermer le sachet.
- Mélangez le contenu du sachet en malaxant délicatement le contenu avec les doigts.
- Veillez à ce que le sachet soit bien fermé pour éviter l'échappement du dioxyde de carbone en présence de micro-organismes.

Consignez le gonflement graduel des sachets à l'aide du papier quadrillé ci-dessous.



1. Quelles conclusions pouvez-vous tirer de vos observations ?

2. Citez un autre exemple où la production de gaz indique autre chose que la présence de vie.



Le saviez-vous ?

Les vallées sèches, dont on pense qu'elles ont été formées par d'importantes inondations, sont la preuve la plus manifeste de l'érosion causée par l'eau. De nombreuses vallées partent du terrain chaotique du quadrangle de Margaritifer Sinus, au sud du bassin de Chryse, pour s'étendre vers le nord sur des centaines de kilomètres.

Région Arda Valles sur Mars
Crédits ESA/DLR/FU Berlin, CC BY-SA 3.0 IGO

Fiche Indices et informations

<p>Indice</p> <p>En présence de micro-organismes, des bulles de gaz (dioxyde de carbone) peuvent se former et entraîner le gonflement du sachet.</p>	<p>Indice</p> <p>Une fois le sachet fermé, mélangez les nutriments et la terre en malaxant avec les doigts</p>
<p>Indice</p> <p>Vous pouvez apporter des nutriments aux micro-organismes en dissolvant 2 cuillères à café de sucre dans 30 ml d'eau chaude (entre 45 et 50 °C).</p>	<p>Indice</p> <p>Avant de le fermer, pensez à aplatir le sachet pour en expulser l'air</p>
<p>Information</p> <p>Les scientifiques pensent qu'il y avait de l'eau sur Mars il y a 1 million d'années. Peut-être y a-t-il de l'eau sous la surface de Mars.</p>	<p>Information</p> <p>Les micro-organismes peuvent produire du gaz quand on leur donne de l'eau et des nutriments. Les chercheurs en sciences spatiales testent des échantillons de sol afin de détecter des matières provenant d'organismes vivants du passé.</p>
<p>Information</p> <p>Pour survivre, les organismes vivants ont besoin d'eau, de nutriments et de conditions favorables. Mars est très froide, poussiéreuse et venteuse. Il y a sur Mars très peu d'oxygène et la gravité est égale à 1/3 de celle de la Terre.</p>	<p>Information</p> <p>Les micro-organismes peuvent vivre dans des endroits extrêmes sur Terre. Ils ont pu autrefois vivre sur Mars ! Les organismes vivants ont en général besoin d'oxygène, mais pas tous les micro-organismes.</p>