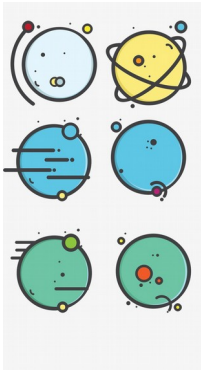
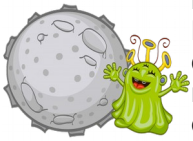


Travaux Pratiques

Qu'est-ce qu'une planète habitable ?

Introduction

De nombreuses planètes orbitant autour d'étoiles autres que notre Soleil ont maintenant été détectées dans notre galaxie, la Voie lactée. On parle d'exoplanètes. Parmi ces exoplanètes, il y a des planètes géantes gazeuses comme Jupiter, Saturne, Neptune ou encore Uranus dans notre système solaire mais aussi des planètes beaucoup plus petites rocheuses (dites telluriques), comme la Terre, Mercure, Vénus ou Mars dans notre Système solaire. Se pose alors la question, de savoir si ces petites planètes qui pour certaines ressemblent plus ou moins à la Terre peuvent abriter de la vie ? Qu'est-ce qui rend une planète habitable ? Cette question fait débat au sein de la communauté des scientifiques car le seul exemple que nous connaissons est la planète Terre ... Néanmoins on peut légitimement penser que pour la vie telle que nous la connaissons puisse se développer, l'eau sous sa forme liquide est un élément important. Mais quelles sont les conditions nécessaires pour que de l'eau liquide soit présente à la surface d'une planète ?



Objectifs

- Connaître les différents états de l'eau.
- Apprendre que la température de surface d'une étoile détermine sa couleur.
- Positionner une planète à la bonne distance de son étoile pour que de l'eau liquide à sa surface puisse exister.

Niveaux : primaire

Matériel

Activité à réaliser dans la classe en groupes (groupes de 2 élèves idéalement).

Pour chaque groupe d'élèves :

- 1 paire de ciseaux par élève
- 1 crayon à papier ou porte-mine par élève
- 1 taille crayon par élève
- 1 gomme par élève
- 1 colle
- 1 feuille A3
- 1 double décimètre
- 1 ardoise
- 1 feutre pour l'ardoise
- 1 effacette pour l'ardoise

Déroulement de l'activité

Il faut prévoir 1 heure environ.

1- Conditions nécessaires à l'apparition de la vie sur une planète

- Demander aux élèves quelles sont les conditions nécessaires à l'apparition de la vie sur une planète.

Réponses possibles :

une atmosphère, une température modérée, de l'oxygène, de la végétation, de la nourriture, ... et de l'eau sous forme liquide.

On insistera sur le fait que le seul cas que nous connaissons est la planète Terre ...

2- Les différents états de l'eau

- Demander aux élèves quels sont les différents états de l'eau.

Réponse attendue : liquide (ex. l'eau des océans et l'eau que l'on boit), gazeux (la vapeur d'eau comme dans les nuages) et solide (a glace).

- Demander aux élèves pourquoi l'eau n'est pas toujours dans le même état et comment on obtient ces différents états.

Réponse attendue : les différents états de l'eau dépendent de la température.

- Demander aux élèves quelles sont les températures requises pour avoir ces 3 états .

Réponses attendues. :

Au niveau de la mer (puisque la pression atmosphérique joue un rôle important), il faut une température comprise entre 0 et 100 degrés Celsius pour avoir de l'eau liquide et ssupérieure à 100 pour avoir de la vapeur d'eau (gaz) , inférieure à 0 degrés Celsius pour avoir de la glace.

3- Positionnement d'une planète habitable avec de l'eau liquide à la bonne distance de son étoile.

Demander aux élèves de découper les 3 étoiles (Annexe 1) et les étiquettes correspondant à 4 planètes (Annexe 2).

Quelle est l'étoile la plus chaude ? La plus froide ? Quelle est sa couleur ? Voir Annexe 1.

Demander à chaque groupe de coller l'étiquette du Soleil à gauche en haut de la feuille A3 puis de coller la Terre et Jupiter à la bonne distance du Soleil. Les distances sont données dans le tableau de l'Annexe 2. On prendra comme échelle : 3 cm pour 1 ua.

Faire la même chose pour les 2 autres étoiles en ne collant que la planète tellurique.

Demander aux élèves de positionner les étiquettes eau liquide (goutte), vapeur d'eau (nuage) et glace (glaçon) au bon endroit pour chaque étoile.

Afficher les résultats au tableau et discuter : plus la surface d'une étoile est chaude plus la distance entre l'étoile et et la zone où l'on peut trouver une planète avec de l'eau liquide à sa surface est grande.

4- Devinette « astronomique ».

Demander aux élèves de sortir leur ardoise avec un feutre et une effacette.

Chaque élève devra écrire sur son ardoise la réponse aux questions suivantes :

Q1 : Je suis né dans un nuage de gaz, de poussières et de glace. Qui suis-je ?

Plusieurs réponses possibles, tout ce qui constitue un système planétaire (comme notre système solaire) : étoile, planète, planète naine, comète, asteroïde, satellite artificiel

Q2 : Je brille dans le ciel mais je ne produis pas ma propre lumière. Qui suis-je ?

Cela ne peut donc pas être une étoile. Tous les autres astres sont possibles.

Q3 : On peut marcher à ma surface. Qui suis-je ?

Cela ne peut donc pas être une planète géante gazeuse.

Q4 : J'ai une forme sphérique ? Qui suis-je ?

Cela peut être une planète tellurique ou une planète naine.

Q5 : Je suis beaucoup plus grande que Pluton ? Qui suis-je ?

Cela ne peut être qu'une planète tellurique.

Q6 : Je suis à une distance de 1 UA de mon étoile. Est-ce que la vie telle que nous la connaissons sur Terre aurait pu s'y développer ?

On ne peut pas savoir car on ne sait pas si l'étoile est similaire ou différente du Soleil.

Q7 Je suis à une distance de 1 UA de mon étoile qui est plus chaude que le Soleil. Est-ce que la vie telle que nous la connaissons sur Terre aurait pu s'y développer ?

Non car à cette distance d'une étoile plus chaude que le Soleil l'eau n'est présente que sous forme gazeuse. Il fait trop chaud sur cette planète !

5- Dessiner un système planétaire autre que le système solaire en donnant un nom à l'étoile (ou aux étoiles) hôte(s) et aux planètes.

Références

Cette activité a été largement inspirée de l'atelier « Habitabilité » de l'espace de la table équatoriale du parcours de visite du site de Meudon de l'Observatoire de Paris. Elle a été rédigée par Caroline Barban (enseignant-chercheur à l'Observatoire de Paris) en 2018.