

# LA VIE SUR ENCELADE ?

## GUIDE DE L'ENSEIGNANT

### PRESENTATION GENERALE

Des preuves obtenues par Cassini, une sonde spatiale automatique, suggèrent que des océans d'eau chaude existent sur une lune glacée en orbite autour de Saturne, Encelade. Est-ce que ces océans peuvent abriter une forme de vie extraterrestre ? Dans cette activité, les apprenants appliqueront leurs connaissances en matière de comportement de l'eau dans son état liquide et solide, afin d'évaluer la pertinence de preuves pour étayer ou réfuter la présence d'eau liquide sur Encelade. Ensuite, ils décideront si cela vaut la peine d'envoyer une seconde sonde spatiale pour rechercher la présence de vie extraterrestre sur cette lune glacée.

### OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Dans cette leçon, les apprenants décident si les preuves étayent la conclusion selon laquelle il y aurait de l'eau chaude liquide sur Encelade.

- Question : En quoi l'arrangement des particules explique-t-il les propriétés de l'eau liquide et de la glace ?
- Science en société: Envisager les conclusions : Evaluer la force des preuves pour établir la conclusion

### LIENS AVEC LES PROGRAMMES

#### Programme français

##### *Science Physique*

- L'eau dans notre environnement : Argumenter en utilisant la notion de molécules pour interpréter : - les différences entre les trois états physiques de l'eau ;
- Univers : Analyser des documents scientifiques portant sur l'observation du système solaire ;
- Mobiliser ses connaissances, rechercher, extraire et organiser l'information utile, afin de poser les hypothèses pertinentes.

##### *Socle commun de connaissances et compétences*

- savoir que l'Univers est structuré : du niveau microscopique (atomes, molécules, cellules du vivant) au niveau macroscopique (planètes, étoiles, galaxies) ;
- savoir que la matière se présente sous une multitude de formes ;
- exprimer et exploiter les résultats d'une mesure ou d'une recherche.

## Plan d'études romand (Suisse)

- MSN 36 — Analyser des phénomènes naturels et des technologies à l'aide de démarches caractéristiques des sciences expérimentales : a) en acquérant les connaissances nécessaires en physique et en chimie ; b) en confrontant les hypothèses émises à des résultats expérimentaux
  - Utilisation de la démarche scientifique
    - Observations, questionnements, identification de facteurs pertinents et leurs éventuelles corrélations, susceptibles de caractériser le phénomène étudié
    - Transposition des éléments d'un phénomène (*forme propre d'un solide, chute d'un corps, couleur perçue d'un objet, brillance d'une lampe,...*) ou d'un objet technique (*thermomètre, balance romaine, bouilloire à eau,...*) dans le cadre des modèles (*logiques, numériques ou analogiques*) étudiés préalablement
    - Analyse (par écrit ou oralement) de la pertinence, de la cohérence et de la complétude d'une expérience (hypothèses, conditions d'expérience, résultats expérimentaux [en tenant compte de leur précision], analyses, utilisation d'un modèle, conclusions)
  - Matière
    - Appropriation de la modélisation de la matière comme constituée de molécules et d'atomes (éléments, espèces chimiques)
    - Comparaison des dimensions des particules élémentaires à l'Univers (proton, neutron, électron, atome, molécule, homme, Terre, système solaire, galaxies, Univers)
    - Caractérisation des états (solide, liquide, gaz) de la matière par leurs propriétés macroscopiques et représentation de ces trois états à l'aide d'un modèle décliné à l'échelle des molécules
  - CT Collaboration (Capacités Transversales)
    - Action dans le groupe
      - participer à l'élaboration d'une décision commune et à son choix

---

## OUTILS PEDAGOGIQUES

- La présentation PowerPoint comprend la présentation de l'enseignant et les fiches apprenants.
- Les outils ENGAGE sont publiés par le projet ENGAGE de la Commission européenne en tant que ressources éducatives libres et ils sont publiés sous la licence *Creative Commons CC BY SA*. Ils peuvent être partagés et adaptés librement tout en attribuant la création à ENGAGE, en indiquant si des modifications ont été effectuées et les conditions de partage doivent rester les mêmes.
- Visitez le site web d'ENGAGE [www.engagingscience.eu/fr/](http://www.engagingscience.eu/fr/) pour avoir plus d'activités en lien avec l'actualité dans les médias.

## OUTILS SUPPLEMENTAIRES REQUIS

- Si vous le souhaitez, placez les éléments suivants à côté de la carte preuve B :
  - Un bécher en plastique transparent rempli de glace, obtenue en plaçant un bécher d'eau dans un congélateur
  - Un bécher en plastique transparent contenant de l'eau liquide et de la glace flottant en surface.

### ETAPE/OBJECTIF

### DEROULE

#### Point de départ

Les résultats d'une nouvelle étude suggèrent qu'Encelade a des océans d'eau chaude et liquide. Est-ce possible/vrai ? Si oui, cette lune abrite-t-elle une forme de vie extraterrestre ?

Montrer (2) pour présenter Encelade, une lune de Saturne. Demander aux groupes de deux de formuler des hypothèses expliquant les raisons pour lesquelles la lune brille. Collecter les réponses.

Montrer (3) et faire remarquer que la couche de glace à la surface d'Encelade reflète 99% de la lumière du soleil qu'elle reçoit. C'est la raison pour laquelle elle brille. Demander à quelle température est-ce que la glace fond sur terre (0°C), et demander aux apprenants de proposer où l'eau liquide pourrait se trouver sur Encelade. Vérifier que les apprenants connaissent les différents arrangements de particules dans une substance à l'état solide et liquide.

Montrer (4) afin de présenter une théorie sur l'origine de la vie sur la Terre. Est-ce que des cheminées océaniques similaires peuvent exister sur Encelade? Cette lune pourrait-elle alors abriter une forme de vie extraterrestre?

Si vous le souhaitez, [montrer une vidéo sur Encelade et son potentiel pour accueillir la vie.](#)

Montrer les objectifs (5).

---

## Développement

Cassini, une sonde spatiale automatique, a rassemblé des données sur Encelade.

Les apprenants interprètent les données et décident de la pertinence des preuves par rapport à la conclusion selon laquelle il y aurait de l'eau liquide chaude sur Encelade.

Montrer (6) et expliquer aux apprenants que Cassini est une sonde spatiale automatique qui envoie chaque jour depuis 2004 un flux de données collectées par ses 12 instruments concernant le système Saturnien. Cette diapositive donne deux conclusions que les scientifiques ont tirées de ces données.

Montrer (7) pour présenter l'exercice. Les groupes d'apprenants passent en revue les cartes preuves affichées dans la salle et décident si chaque preuve est forte ou faible pour étayer ou réfuter la conclusion selon laquelle il y aurait de l'eau chaude sur Encelade. Ils écrivent le titre de chaque carte preuve sur une case sur la diapositive Fiche 2.

Les réponses proposées sont :

- Preuves pour étayer la conclusion : A, B, C, E, F, H
- Preuves pour réfuter la conclusion : D, G

Les groupes d'apprenants passent ensuite à l'exercice 3 (7). Il n'y a pas de réponse juste ; les apprenants évaluent la pertinence des preuves par eux-mêmes.

Les apprenants individuellement passent à l'exercice 4 (7) pour permettre d'évaluer l'apprentissage individuel.

---

## Mise en commun

Les étudiants discutent afin de voir si cela vaut la peine d'envoyer un vaisseau spatial pour rechercher la présence de vie extraterrestre sur Encelade.

Montrer (8). Les groupes d'apprenants, ou toute la classe, entament un débat afin de voir s'il vaut la peine d'envoyer une sonde spatiale supplémentaire sur Encelade afin de chercher des preuves de la présence de vie extraterrestre.

De nouvelles questions apparaîtront pendant la discussion, par exemple :

- *Quels seraient les avantages de savoir s'il y a, ou non, de la vie sur Encelade ?*
  - *Combien coûte l'expédition d'une sonde spatiale vers cette lune ?*
  - *Combien de temps s'écoulerait entre la collecte des données de la sonde et la réponse des scientifiques à la question ?*
-