

RESSOURCE POUR LE CYCLE 4

Transporter de l'eau sur Mars

THÈME : Organisation et transformations de la matière Sous thème : Décrire la constitution et les états de la matière
Registre d'enseignement : Enseignement commun
Descriptif : Les élèves doivent déterminer dans quel état physique il est préférable de transporter un ravitaillement d'eau sur Mars sachant que le volume ainsi que la charge maximale de la fusée sont limités.
Repère de progressivité : En 5ème, après avoir effectué une évaluation diagnostique pour vérifier les acquis du cycle 3 et après avoir abordé la notion de volume.
Objectifs d'apprentissage : (programme, connaissances, capacités) - Conservation de la masse, variation du volume lors d'un changement d'état.
Compétences du socle commun de connaissances, de compétences et de culture travaillées ou évaluées : Pratiquer des démarches scientifiques - Identifier des questions de nature scientifique. - Proposer une ou des hypothèses pour répondre à une question scientifique. Concevoir une expérience pour la ou les tester. - Planifier une tâche expérimentale, organiser son espace de travail, garder des traces des étapes suivies et des résultats obtenus
Attendus de fin de cycle : <i>Connaissances et compétences associées :</i> - <i>Proposer et mettre en œuvre un protocole expérimental pour étudier les propriétés des changements d'état.</i> - <i>Conservation de la masse, variation du volume lors d'un changement d'état.</i>
Prérequis : - Connaissance des différents états de la matière, de la notion de masse et de volume et des changements d'état de l'eau.
Nature de la ressource : Activité expérimentale.
Type d' approche pédagogique : Démarche d'investigation
Contribution à un parcours (Si oui, lequel ?) : Non
Mots clefs : conservation, masse, volume, changement d'état
Académie où a été produite la ressource : Nantes
Auteur-e(s) de la ressource : Romuald Gaste

FICHE ÉLÈVE

Activité : Transporter de l'eau sur Mars



Compétences du socle évaluées :

- 1) Je suis capable de déterminer le but du TP en formulant une phrase précise
- 2) Je suis capable de proposer une ou des hypothèses précises et en rapport avec le problème posé ainsi qu'une expérience permettant de la ou les tester
- 3) Je suis capable de prendre des notes lors d'une manipulation



Coloniser Mars, une mission sans retour

En vue d'établir une base permanente sur la planète Rouge, le projet privé Mars One est en train de sélectionner 24 volontaires. Il reste à surmonter de nombreux obstacles techniques et financiers.



Ils sont 100 en lice : 50 hommes et 50 femmes de cinq continents, dont un Français, Jérémy Saget, médecin bordelais de 37 ans. À la fin de l'été 2016, il n'en restera que 24... Et pourtant ! Il s'agit en fait de la troisième étape [d'un ambitieux programme de colonisation martienne](#), baptisé Mars One et lancé en 2012 . Certes, les robots arpencent bien la planète rouge... mais ils resteront seuls pendant encore des décennies. Américains, Chinois, Russes ou Indiens évoquent une possible mission habitée vers les années 2030, 2040 voire 2050, mais aucune agence n'a concrétisé pour l'instant ses prévisions. Faute de budget et de technologies abouties.

(Cet article est extrait du magazine Sciences et Avenir n°823)



Pour coloniser Mars les scientifiques vont avoir besoin de réserves d'eau pour le voyage et pour les premiers jours sur Mars.

Ils ont énormément de choses à emporter et leur navette dispose d'un espace ainsi que d'une charge maximale limités.

Pour leur consommation, ils auront besoin d'eau **à l'état liquide**, mais pour le stockage plusieurs possibilités existent.

Vous êtes l'un des techniciens responsables de la mission. Conseillez-vous de transporter leur ravitaillement d'eau à l'état solide ou liquide ?





Indiquer quel est le but du tp (Partie recherche) (Aide 1)
(15 min)

(Appeler le professeur)



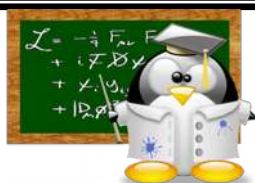
Item : 1) Je suis capable de déterminer le but du TP en formulant une phrase précise



Proposer une hypothèse en ce qui concerne la meilleure manière de transporter le chargement d'eau et préciser pourquoi cette hypothèse vous semble être la meilleure. (Partie recherche) (Aide 2)
(10 min)



Item : 2) Je suis capable de proposer une ou des hypothèses précises et en rapport avec le problème posé ainsi qu'une expérience permettant de la ou les tester



- Proposer les expériences permettant de vérifier votre hypothèse (Pour espérer que la solution que vous avez trouvée soit retenue vous devez prouver que votre proposition est la meilleure et expliquer pourquoi.)

- Faire la liste du matériel nécessaire (Partie recherche) (20 min)
(Aide 3)

(Appeler le professeur)



Remarque : Vous disposerez d'un tube à essais contenant de la glace au début de votre expérience



Item : 2) Je suis capable de proposer une ou des hypothèses précises et en rapport avec le problème posé ainsi qu'une expérience permettant de la ou les tester



Réaliser les expériences permettant de vérifier votre hypothèse et noter les résultats de vos mesures (Partie recherche) (20 min)

(Appeler le professeur)



Item : 3) Je suis capable de prendre des notes lors d'une manipulation



Réaliser un compte rendu de votre expérience (partie cours) (20 min)

- But du TP
- Schémas des expériences réalisées avec commentaires
- Conclusion

FICHE PROFESSEUR

SCENARIO POSSIBLE
Durée envisagée : 1h30
Mode de travail : Travail préalable individuel, puis travail en groupe
Organisation possible : - Former des groupes de 3 - Possibilité d'attribuer des rôles distinctifs (Porte-parole, secrétaire, manipulateur) - Laisser les élèves lire l'énoncé de l'activité et déterminer le but du TP individuellement (10 min), puis travail en groupe jusqu'à la fin de la séance. - Mise en commun à la fin de la séance : - Comment la masse et le volume de l'eau varient lors de la solidification ? - Dans quel état physique est-il préférable de transporter l'eau sur Mars ? Pourquoi ?
Différenciation pédagogique mise en œuvre (coups de pouce, ...) : (voir annexe 1) Les élèves peuvent utiliser les aides disponibles « en libre-service » et ils demandent ensuite à être évalués à un niveau de ceinture donné en fonction des aides qu'ils ont utilisées (ou non).
Remarques éventuelles pour la mise en œuvre : <u>En ce qui concerne les propositions d'expériences :</u> - Le professeur doit avoir préparé des tubes à essais en matière plastique contenant de la glace (éventuellement colorée) et lorsque les élèves proposent de mettre de l'eau à geler pour déterminer l'évolution de la masse et du volume, il faut expliquer que, pour ne pas perdre trop de temps, ils devront faire l'inverse (faire fondre de la glace). - Certains élèves proposent de transporter l'eau à l'état de vapeur d'eau, mais l'expérimentation correspondante semble difficilement réalisable et ce cas de figure n'est pas en accord avec la question de départ. - Certains élèves font remarquer que ce serait compliqué de garder l'eau à l'état solide lors du transport. On peut alors préciser que la température dans l'espace est très en dessous de 0°C et que d'un point de vue technique cela semble donc réalisable. <u>En ce qui concerne l'évaluation :</u> - Les aides sont mises à disposition en plusieurs exemplaires et en libre-service. Elles sont pliées afin que les élèves puissent identifier le numéro de l'aide et le niveau de la ceinture correspondante sans pouvoir lire le contenu de l'aide. - La fiche d'évaluation du professeur est réalisée en tenant compte de l'emplacement des groupes et permet de valider rapidement le niveau de ceinture obtenu. (voir annexe 2).

Annexe 1 : Fiches d'aide



Aide : (Item 1)

Le problème est que la navette peut transporter un volume et une masse de matériaux limités.



(Aide 1)



Aide : (Item 1)

Le but est (au choix) :

- 1) de déterminer quelle est la masse d'eau maximale qu'ils peuvent transporter
- 2) de déterminer quel est le volume d'eau maximal qu'ils peuvent transporter
- 3) de déterminer dans quel état l'eau a la masse la plus faible et occupe le volume le plus petit.
- 4) de déterminer dans quel état l'eau est le plus facilement transportable



(Aide 1)



Aide : (Item 2) Hypothèse)

Indiquez dans quel état, selon vous, l'eau prend le moins de place et a la masse la plus faible.



(Aide 2)



Aide : (Item 2) Hypothèse)

Faire un choix parmi les hypothèses suivantes :

- 1- Je pense qu'il faut transporter l'eau à l'état liquide car elle est plus lourde dans cet état.
- 2- Je pense qu'il faut transporter l'eau à l'état liquide, car son volume est plus faible et sa masse est la même qu'à l'état solide.
- 3- Je pense qu'il faut transporter l'eau à l'état solide car elle ne bouge plus dans cet état.
- 4- Je pense qu'il faut transporter l'eau à l'état solide, car son volume est plus faible et sa masse est la même qu'à l'état solide.



(Aide 2)



Aide (Item 2) Proposition expérience)):

- Il faut mesurer le volume et la masse d'une même quantité d'eau à l'état solide et à l'état liquide.



(Aide 3)



Aide (Item 2) Proposition expérience)):

- Il faut peser une même quantité d'eau à l'état solide puis à l'état liquide.
- Il faut comparer le volume d'une même quantité d'eau à l'état solide et à l'état liquide.
(Utiliser la fiche notice mesure de masse et de volume si besoin)



(Aide 3)

Annexe 2 : Fiche d'évaluation prof

[illegible]