

QUÉBEC SCIENCE AU SECONDAIRE
DOCUMENT PÉDAGOGIQUE



Du plastique dans l'engrenage
GUIDE DE L'ENSEIGNANT

Durée	Clientèle visée	Article visé
60 minutes environ	Les élèves de deuxième année du deuxième cycle. Science, technologie et environnement (STE)	« Du plastique dans l'engrenage » (magazine Québec Science, octobre - novembre 2020, page 19), rédigé par le journaliste Etienne Plamondon Emond.

FICHE TECHNIQUE

OBJECTIFS

Québec Science au secondaire propose des documents pédagogiques afin d'arrimer le Programme de formation de l'école québécoise (PFEQ) à l'actualité scientifique. Vous pourrez discuter en classe d'enjeux de société et de nouvelles découvertes, tout en suivant la progression des apprentissages. L'équipe de Québec Science espère de tout cœur que ces documents vous seront utiles.

CONCEPTS ABORDÉS

Selon la progression des apprentissages

UNIVERS MATÉRIEL

A. PROPRIÉTÉS

2. Propriétés physiques caractéristiques
 - c. Masse volumique
 - i. Expliquer le concept de masse volumique

B. TRANSFORMATIONS

1. Transformations de la matière
 - b. Mélanges
 - i. Décrire les propriétés d'un mélange (ex. : composé de plusieurs substances, présentant une ou plusieurs phases)
 - ii. Distinguer une solution ou un mélange homogène (ex. : eau potable, air, alliage) d'un mélange hétérogène (ex. : jus de tomates, smog, roche)
 - d. Séparation des mélanges
 - i. Associer une technique de séparation au type de mélange qu'elle permet de séparer
 - ii. Décrire les étapes à suivre pour séparer un mélange complexe (ex. : pour séparer de l'eau salée contenant du sable, on effectue une sédimentation, une décantation, puis une évaporation)

UNIVERS VIVANT

A. Diversité de la vie

1. Écologie
 - f. Dynamique des communautés
 - ii. Perturbation
 - > Définir une perturbation dans une communauté
 - > Expliquer les effets de certains facteurs perturbants sur l'équilibre écologique (ex. : actions des humains et catastrophes naturelles)
 - i. Écotoxicologie
 - i. Contaminant
 - > Définir un contaminant comme étant un agent qui cause la modification des propriétés physiques, chimiques ou biologiques d'un milieu ou d'un organisme

RÉSUMÉ DE L'ARTICLE

Un groupe d'étudiants en génie mécanique de l'Université de Sherbrooke a inventé une machine, *Hoola One*, un aspirateur pour réduire la pollution des plages par les particules de plastique. Un premier essai sur les plages d'Hawaii a été convaincant et leur a permis d'améliorer la machine. Une entreprise a commencé depuis à commercialiser le produit pour nettoyer les plages.

FONCTIONNEMENT

Commencez par une lecture individuelle du texte. Distribuez à chaque élève une copie du Cahier de l'élève. Récupérez les cahiers et évaluez les élèves en fonction du barème proposé ou corrigez en classe et invitez les élèves à s'autoévaluer. À la suite de cette SAÉ, ou à un autre moment de l'année, réalisez les activités complémentaires suggérées.

SUGGESTION D'AMORCE

Vous êtes sûrement déjà sensibilisés au problème de la pollution des océans et des plages par le plastique ? Si oui, quels sont les objets de notre quotidien qui sont responsables de cette pollution ?

Animer une discussion sur les conséquences de la présence de ces déchets plastiques présents dans les océans et sur les plages.

En se dégradant, ces déchets relâchent des microparticules de plastique qui polluent l'environnement. Des industries utilisent aussi ce format de particules de plastiques dans leurs opérations et elles peuvent se retrouver dans les cours d'eau. Ces petits fragments sont d'autant plus difficiles à enlever et à séparer du reste.

CORRIGÉ DU CAHIER DE L'ÉLÈVE

1. Les différents types de déchets plastiques.

Ce ne sont pas seulement les déchets en plastique tels des bouteilles ou des filets de pêche qui polluent l'environnement, mais aussi les microparticules qu'on peut retrouver dans les eaux ou sur les plages.

a. De quelle taille sont les particules de plastique qui polluent la plage de Kamilo ?

- i. Un grain de sable
- ii. **Un grain de riz**
- iii. Un noyau d'avocat

0 1

b. Quels sont les types de plastique retrouvés ? (plusieurs réponses possibles)

- i. **Polypropylène**
- ii. **Polyéthylène**
- iii. Polyphonie

0 1 2

c. D'où viennent ces particules de plastique ?

Elles flottent dans l'eau et sont transportées par le tourbillon océanique du Pacifique Nord avant de s'échouer sur les rivages de l'île d'Hawaii.

0 1

d. Quelle est la conséquence de la présence de ces microparticules sur la plage ?

- i. Elles remplacent les grains de sable
- ii. **Elles réchauffent la plage**
- iii. Elles changent la couleur du sable

0 1

e. Quel problème entraîne ce réchauffement de la plage ?

Le réchauffement de la plage influe sur la reproduction des tortues

0 1

f. Qu'est-ce qui est menacé par la présence de cette pollution plastique (citez les trois menaces).

Le mode de vie, les communautés alentour, les espèces qui habitent dans la région

0 1 2 3

2. La machine *Hoola One* : comment ça marche ?

Hoola One sépare les particules de plastique du sable en exploitant leurs différences de masse volumique, ce qui influe sur leur flottabilité. Dans l'eau, certains plastiques surnagent, alors que le sable coule.

a. Que signifie le nom de la machine, *Hoola One*, en hawaiien ?

- i. Ensemble, on est plus forts
- ii. Vers l'infini et l'au-delà
- iii. Redonner la vie au sable**

0 1

b. A quoi sert la machine *Hoola One* ?

***Hoola One* permet de séparer les grains de sables des particules de plastique**

0 1

c. Par qui a été inventé le prototype de cette machine ?

- i. Par une équipe de chercheurs en mécanique des fluides de l'Université de Sherbrooke
- ii. Par une équipe de chercheurs en biologie de l'Université de Sherbrooke
- iii. Par un groupe d'étudiants en génie mécanique de l'Université de Sherbrooke**

0 1

d. Quelle est la masse volumique de l'eau douce (sans oublier les unités) ?

Environ 1 g/ml (ou 1g/cm³ ou 1kg/L ou 1000 kg/m³ ou 1 tonne/m³)

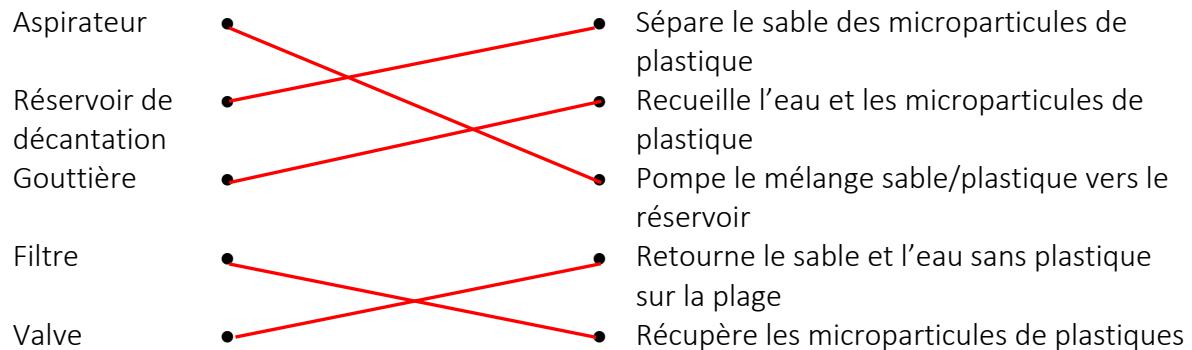
0 1

e. Pour chacune des matières ci-dessous, la masse volumique est fournie. Entourez les matières qui flottent dans l'eau.

- i. Sable : 1600 kg/m³
- ii. Polyéthylène : entre 0,91 et 0,93 g/cm³**
- iii. Gravier : 1500 à 1700 kg/m³
- iv. Polypropylène : environ 0,9 g/cm³**

0 1 2

d. Relie chaque partie de la machine à sa fonction:



0 1 2 3 4 5

3. Les tests et les résultats

a. Quels sont les deux endroits où le prototype a été testé ?

Sur les rives de la rivière Magog

Sur la plage de Kamilo

0 1 2

b. Quelle a été la performance de cette machine lors de ce test ?

- i. Elle a aspiré 10kg de microplastiques en 5 heures
- ii. Elle a aspiré 20kg de microplastiques en 5 heures
- iii. Elle a aspiré 45kg de microplastiques en 5 heures**

0 1

c. Si cette masse était entièrement constituée de polypropylène, quel volume occupe-t-elle ?

- i. 50 litres**
- ii. 500 cm³
- iii. 5 décimètres³
- iv. 40,5 litres

0 1

d. Après évaluation des échantillons de sable sur les lieux d'essai, quel pourcentage de microplastique a été retiré ?

- i. 50%
- ii. 75%
- iii. 99%**

0 1

4. Utilisation et perspectives

Cette première phase de test a permis à l'équipe d'envisager des ajustements afin d'obtenir une machine optimale prête à être commercialisée.

a. Quels sont les ajustements apportés à la machine après le premier test ? (Plusieurs réponses sont possibles)

- i. Diminution de la taille de l'appareil
- ii. Optimisation de la dépense d'énergie de l'appareil
- iii. Filtration des particules dont la taille est supérieure à 1,4 mm
- iv. Système de pompage en circuit fermé
- v. Système de retour au sol des matières naturelles (comme le bois)

0 1 2 3 4 5

b. Qu'est-il arrivé au prototype utilisé ?

- i. Il a été détruit depuis
- ii. Il a été laissé sur place
- iii. Il a été transformé en réfrigérateur

0 1

c. À quoi servira ce prototype ?

À nettoyer cette plage et d'autres plages des îles d'Hawaii.

0 1

/31

POUR ALLER PLUS LOIN

La pollution des océans est la conséquence de la mauvaise gestion des déchets plastiques et du rejet de produits toxiques par les industries. En plus des plastiques, on retrouve dans les mers et océans des pesticides, des engrains, des rejets de pétrole, des objets divers...

Connaissez-vous d'autres initiatives pour protéger les océans de cette pollution, préserver la faune et la flore marines ?

Animer une discussion sur le recyclage des déchets domestiques, l'importance de ne pas jeter ses déchets dans la nature car ils sont emportés par les eaux de ruissellement jusqu'aux océans. Lister les initiatives personnelles possibles, comme la réduction de son utilisation de plastiques à usage unique, recycler correctement les déchets, diminuer l'utilisation de produits chimiques et favoriser l'usage de crèmes solaires respectueuses pour l'océan... et surtout, passer le mot autour de soi !

Conçu et réalisé grâce au soutien financier du ministère de l'Économie, de l'Innovation et de l'Énergie du Québec. Recherche, rédaction, conception : Zapiens Communication Scientifique.