

ATTENTES

- Démontrer sa compréhension des propriétés de fluides y compris la masse volumique, la compressibilité et la viscosité.
- Examiner les propriétés des fluides à partir d'expériences et de recherches.
- Analyser les propriétés des fluides en fonction de leurs applications technologiques et en évaluer l'impact sur la société et l'environnement.

CONTENUS D'APPRENTISSAGE**Compréhension des concepts**

- Identifier des fluides dans des organismes vivants et décrire leurs fonctions dans les processus vitaux.

Acquisition d'habiletés en recherche scientifique, en conception et en communication

- Respecter les consignes de sécurité et utiliser de manière appropriée et sécuritaire les outils, l'équipement et les matériaux qui sont mis à sa disposition.
- Utiliser la démarche de recherche pour explorer les applications courantes des principes de la mécanique des fluides et leurs emplois connexes.
- Utiliser les termes justes pour décrire ses activités d'expérimentation, de recherche, d'exploration et d'observation.
- Communiquer oralement et par écrit en se servant d'aides visuelles dans le but d'expliquer les méthodes utilisées et les résultats obtenus lors de ses expérimentations, ses recherches, ses explorations ou ses observations.

Rapprochement entre les sciences, la technologie, la société et l'environnement

- Évaluer l'impact économique, environnemental et social d'innovations technologiques qui font appel aux propriétés des fluides.
- Évaluer les effets de déversements accidentels de fluides sur la société et sur l'environnement en considérant les efforts de nettoyage et de restitution qui sont impliqués.

CONTEXTE SCIENTIFIQUE**Flottabilité et organismes marins**

- Comme les requins n'ont pas de vessie natatoire, le foie de nombreuses espèces de requins emmagasine une huile qui les aide à avoir une flottabilité neutre.
- De nombreux animaux marins ont une flottabilité négative et coulent lorsqu'ils s'arrêtent de nager. Le requin-nourrice, par exemple, passe beaucoup de temps à se reposer sans bouger au fond de l'océan. Ces poissons cartilagineux (dont le squelette est fait de cartilages)

s'enfoncent dans l'eau lorsqu'ils ne bougent pas.

- Comme ces requins, certaines espèces de calmars coulent lorsqu'ils ne bougent plus. Toutefois, d'autres calmars, comme le calmar géant, ont une flottabilité neutre et peuvent rester suspendus sans bouger dans une colonne d'eau. Les cellules de ces types de calmars comportent des structures qui produisent du chlorure d'ammonium, une substance ayant une masse volumique inférieure à celle de l'eau de mer.

IDÉES FAUSSES À RECTIFIER

- *Repérage* Comme les dessins animés montrent souvent des personnages qui soufflent un ballon avec l'air de leurs poumons puis le relâchent et le regardent flotter dans les airs, les élèves pourraient croire qu'un ballon ainsi gonflé peut effectivement flotter dans l'air.

Durée

30–45 min

À voir

La masse volumique est une propriété spécifique des fluides que nous pouvons utiliser à notre avantage.

La flottabilité est la force vers le haut que tous les fluides exercent sur les objets.

Les êtres humains et d'autres organismes exploitent efficacement la masse volumique et la flottabilité des objets naturels et des objets artificiels (fabriqués par les êtres humains).

Vocabulaire

- vessie natatoire
- ballast

Habiletés

Exécuter
Observer
Analyser
Communiquer

Matériel à prévoir**(pour chaque équipe)**

- ciseaux
- bouteille de plastique de 2 L et son bouchon (sans les étiquettes)
- paille en plastique
- trombones en métal
- pâte à modeler (facultatif)
- récipient d'eau

Ressources pédagogiques

Grille d'évaluation 2 :
Habiletés de la pensée
BO 2 : La démarche scientifique et l'expérimentation
Site Web de sciences et technologie, 8^e année :
www.duvaleducation.com/sciences

Ressources complémentaires

DOINET, Mymi, et Michel JOZON. *Les secrets de la mer*, Paris, Hachette jeunesse, 2002.

Site Web de sciences et technologie, 8^e année : www.duvaleducation.com/sciences

Activité de fin d'unité

Demandez aux élèves d'examiner le sous-marin illustré à la figure 6. Incitez-les à réfléchir à la raison pour laquelle le concept de flottabilité et le principe des réservoirs de ballast pourraient s'avérer utiles pour concevoir un jouet dans le cadre de l'activité de fin d'unité.

- *Clarification* Un objet peut flotter dans un fluide uniquement si sa masse volumique est inférieure à celle du fluide. La **Démonstration magistrale** expliquée ci-dessous vous aidera à démontrer ce point aux élèves.
- *Et maintenant?* À la fin de la leçon, demandez aux élèves : *Pourquoi un ballon gonflé avec l'air de vos poumons ne flotterait-il pas?* (Le ballon ne peut flotter que s'il a une masse volumique inférieure à celle de l'air ambiant. La masse volumique du caoutchouc du ballon est beaucoup plus grande que celle de l'air ambiant, et l'air à l'intérieur du ballon a la même masse volumique que l'air ambiant. La masse volumique globale du ballon [la moyenne pondérée de la masse volumique du caoutchouc et de celle de l'air dans le ballon] est donc supérieure à celle de l'air ambiant.)

NOTES PÉDAGOGIQUES

1 Stimuler la participation

- **Démonstration magistrale : Retour à la Terre**
 - Montrez un ballon dégonflé aux élèves et demandez-leur de prédire ce qui arrivera lorsque vous le gonflerez avec l'air de vos poumons. S'ils semblent ne pas être en mesure de répondre à la question, demandez-leur si vous allez devoir attacher une ficelle au ballon et la tenir dans vos mains pour empêcher le ballon de s'envoler. La plupart des élèves sauront sans doute quoi répondre, mais les images véhiculées dans les médias peuvent les induire en erreur sans réaliser qu'il s'agit là d'une idée fausse.
 - Soufflez à l'intérieur du ballon pour le gonfler puis faites un nœud pour en sceller l'extrémité. Ensuite, lâchez le ballon pour démontrer qu'il ne flotte pas. Demandez aux élèves d'expliquer pourquoi il ne flotte pas en se basant sur ce qu'ils ont appris à propos de la masse volumique.

2 Explorer et expliquer

- Attirez l'attention des élèves sur la figure 3 de leur manuel. Demandez-leur : *Si je ne peux pas faire flotter un ballon en le gonflant avec l'air de mes poumons, pourquoi ces montgolfières flottent-elles?* Si les élèves sont incapables de répondre à cette question, revenez-y quand ils auront lu la première page de cette section de leur manuel.
- Demandez aux élèves de faire l'activité **Sciences en action : Fabriquer un ludion**.

SCIENCES EN ACTION : FABRIQUER UN LUDION

Objectif

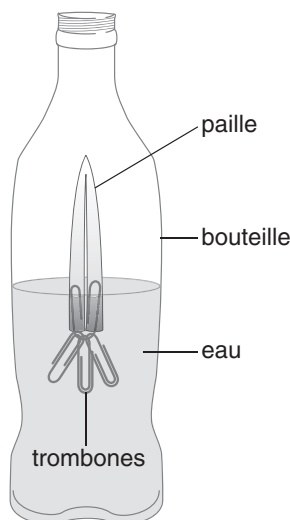
- Les élèves fabriqueront leur propre ludion et expliqueront le fonctionnement de cet appareil.

À noter

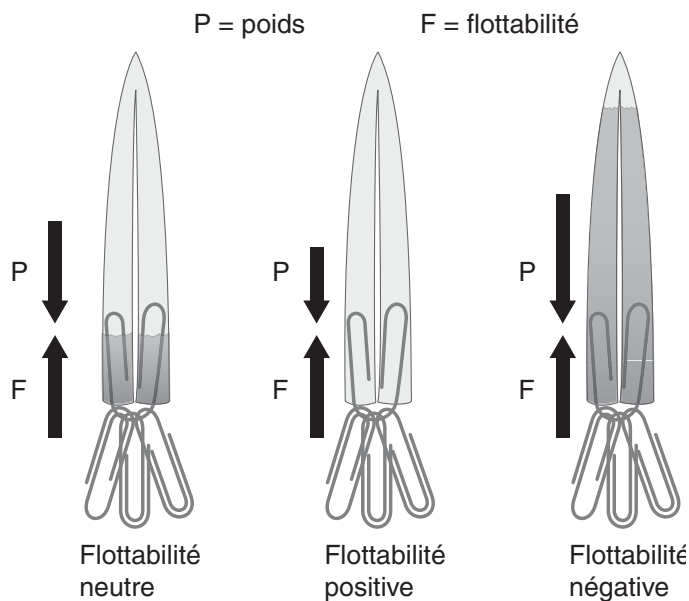
- Les élèves devront peut-être déplier le trombone pour lui donner une autre forme avant de l'insérer dans les extrémités de la paille pliée en deux. Dites-leur de prendre garde à ne pas se couper les doigts.
- Si possible, utilisez des pailles transparentes qui permettront aux élèves de voir le niveau d'eau à l'intérieur de la paille. Un restaurant de repas rapides accepterait peut-être de fournir les pailles.

Suggestions de réponses

A. Exemple de réponse :



- B. Quand je presse sur la bouteille, le niveau d'eau à l'intérieur de la paille augmente. Quand je la relâche, le niveau de l'eau à l'intérieur de la paille diminue.
- C. Au début, le ludion demeure en surface (flottabilité positive). Lorsqu'on commence à presser la bouteille, l'eau pénètre dans le ludion, qui s'enfonce légèrement dans l'eau (flottabilité neutre). Lorsqu'on presse davantage la bouteille, le ludion se remplit d'eau et s'enfonce (flottabilité négative).



3 Approfondir et évaluer

- Faites un retour sur la liste de prédictions et de résultats dressée dans le cadre de la **Démonstration magistrale : Flotter ou ne pas flotter?** Demandez aux élèves d'expliquer à présent les résultats en se basant sur les notions de masse volumique et de flottabilité. Demandez-leur : *Selon ces résultats, lequel de ces liquides a la plus grande masse volumique? Qu'est-ce qui vous l'indique? Quel objet a la plus grande masse volumique? Qu'est-ce qui vous l'indique?*
- Dites aux élèves de répondre aux questions de la rubrique **Vérifie ta compréhension**.

Occasions d'évaluation

Vous pourriez utiliser la Grille d'évaluation 2, « Habiletés de la pensée », pour évaluer dans quelle mesure les élèves exécutent bien la marche à suivre de l'activité **Sciences en action**.

VÉRIFIE TA COMPRÉHENSION – SUGGESTIONS DE RÉPONSES

1. Exemple de réponse : Selon moi, les façons dont les plantes, les animaux et les appareils fabriqués par les êtres humains parviennent à avoir une flottabilité négative, neutre ou positive sont ce que j'ai appris de plus important. Pouvoir contrôler la flottabilité nous est utile et aide les organismes à survivre dans leur environnement.
2. Exemple de réponse : Les réservoirs de ballast des sous-marins et des dirigeables ressemblent aux vessies natatoires des poissons. Les appareils de flottaison, comme les bouées de sauvetage, ressemblent aux chambres d'air des plantes aquatiques, comme la jacinthe d'eau.
3. La masse volumique du pétrole est à la fois un avantage et un inconvénient quand il se déverse accidentellement dans l'eau. Comme le pétrole a une masse volumique inférieure à celle de l'eau, il flotte sur l'eau. À la surface de l'eau, il est plus nuisible aux plantes et aux animaux, dont il contamine la nourriture, qu'il empêche de bien respirer et amoindrit l'effet isolant de leur fourrure ou de leurs plumes. Toutefois, comme le pétrole flotte sur l'eau, il est plus facile à atteindre quand vient le temps de nettoyer le déversement.
4. a) Un réservoir de ballast peut être rempli d'air ou d'eau pour modifier la masse volumique globale du sous-marin et lui permettre de s'enfoncer et de remonter dans l'eau. Forcer de l'air à pénétrer dans les réservoirs de ballast pousse l'eau vers l'extérieur, ce qui diminue la masse volumique du sous-marin et lui permet de remonter. Remplacer l'air par de l'eau de mer augmente la masse volumique du sous-marin et lui permet de s'enfoncer dans l'eau.
b) Tout comme un sous-marin, un poisson peut modifier sa flottabilité. Remplir sa vessie natatoire d'oxygène permet au poisson de flotter plus haut dans l'eau. Réduire la quantité d'oxygène dans sa vessie natatoire permet au poisson de s'enfoncer plus profondément dans l'eau sans dépenser trop d'énergie pour plonger et se maintenir à cette profondeur.

Enseignement différencié

Outils +

- Les élèves qui ont besoin de soutien additionnel pour lire et comprendre les concepts présentés dans cette section profiteront d'une attention personnalisée; invitez-les à venir vous voir pour vous poser des questions.

Défis +

- Mettez les élèves que cela intéresse au défi de mettre sur pied une démonstration permettant d'expliquer comment les réservoirs de ballast sont utilisés pour contrôler la flottabilité.

Élèves en français langue seconde

FLS

- Dans ce chapitre, les adjectifs « positif » et « négatif » n'ont pas toujours la même signification, ce qui pourrait embrouiller les élèves en FLS. Veillez à bien expliquer les deux sens de ces adjectifs aux élèves. Pour bien leur faire comprendre la signification appropriée dans un contexte particulier, vous pourriez utiliser des cartes montrant un visage souriant ou un visage triste que vous leur montreriez au moment où vous formulerez la phrase dans laquelle ces adjectifs sont synonymes de « bon » ou de « mauvais ». Pour illustrer des phrases où ils signifient « augmentation » ou « diminution » ou encore « en haut » ou « en bas », vous pourriez utiliser des cartes montrant des flèches qui pointeraient vers le haut ou vers le bas, selon le cas. Des cartes comportant les signes « + » ou « - » pourraient aussi être utilisées, bien que ces symboles peuvent parfois aussi signifier « bon » ou « mauvais ». Peu importe les symboles que vous utiliserez, assurez-vous de vous en servir de façon régulière.

PROGRESSION DANS L'APPRENTISSAGE

Ce qu'il faut surveiller

Ce qui indique que les élèves peuvent...

- expliquer en quoi la masse volumique et la flottabilité peuvent servir aux plantes et aux animaux, dont les êtres humains;
- expliquer en quoi le fait que le pétrole ait une masse volumique inférieure à celle de l'eau est utile de certaines façons et nuisibles d'autres façons lorsque survient un déversement de pétrole accidentel;
- comprendre en quoi la masse volumique et la flottabilité sont des propriétés utiles pour certaines applications technologiques, comme les aéronefs, les montgolfières et les dirigeables;
- comparer la façon dont un poisson osseux utilise sa vessie natatoire à la façon dont un sous-marin utilise ses réservoirs de ballast pour contrôler sa flottabilité;
- expliquer comment des organismes et divers appareils technologiques peuvent obtenir une flottabilité neutre, positive ou négative.