

Plan de leçon

Évaluation
Interdisciplinaire

Modèle, feuille de travail

Idées maîtresses

- Les fluides sont une composante importante de plusieurs systèmes.
- Les fluides ont des propriétés particulières qui déterminent leur utilisation.

Objectifs d'apprentissage

- Construire un sous-marin simple
- Être capable de faire monter et descendre le sous-marin et comprendre le fonctionnement de ce phénomène.
- Comprendre que la pression est fonction de la profondeur.

Contenus d'apprentissage

- 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 les termes justes pour décrire ses activités d'expérimentation, de recherche, d'exploration et d'observation

Description:

Ceci est la **troisième leçon** dans une série de cinq leçons sur les fluides. Dans cette série, nous abordons le thème des sous-marins pour acquérir des connaissances et réaliser des expériences. Cette leçon se penche sur la construction d'un sous-marin simple que l'on peut faire monter et descendre en ajustant la quantité d'air à l'intérieur.

Matériaux/Ressources :

Construction d'un sous-marin, partie 3 : Feuille de rapport d'expérience
 Tube de circulation d'air pour aquarium (environ 30 cm par équipe) ou 3 pailles par équipe
 Ruban adhésif imperméable (le ruban Tuck Tape fonctionne le mieux, mais le ruban à conduits et le ruban d'emballage conviennent également)

Bouteilles de boisson gazeuse de 2 L (garder les bouchons pour le jour 4)
 Ciseaux
 Deux couteaux à beurre par équipe (ou autre objet qui peut servir de poids)
 Optionnellement : Élastiques et rondelles ou pièces de monnaie

Notes de sécurité :

Faire attention en découpant.

Introduction

- Aujourd'hui, nous allons construire un sous-marin à partir de matériel simple et le mettre à l'essai. Notre sous-marin sera capable de monter et de descendre.
- Rappelons-nous : Comment les sous-marins font-ils pour monter et descendre?
 - Des citernes de ballast servent à régler le poids du sous-marin. Quand elles sont vides, il flotte. Quand elles sont pleines, le sous-marin coule.
 - Ce phénomène survient car les corps qui ont une densité moyenne plus élevée que le liquide dans lequel ils sont submergés coulent toujours vers le bas, alors que les corps avec une densité moyenne moins élevée montent vers la surface.

Action

Construction du sous-marin

Il s'agit d'un sous-marin simple fabriqué à partir d'une bouteille de boisson gazeuse. On peut le mettre à l'essai dans n'importe quelle bassine qui est au moins aussi profonde que la bouteille couchée. Voir les images ci-dessous aux fins de référence.

- Faire **trois trous dans la bouteille** sur une ligne droite. Ils doivent être espacés également (en bas, au milieu et en haut, juste avant que le goulot commence à devenir plus étroit).
 - La façon la plus sûre de procéder est de pincer la bouteille et de couper avec des ciseaux. Insérez ensuite les ciseaux dans l'incision et découpez un trou.
 - Chaque trou doit faire au plus la taille d'une pièce de 25 ¢.
- Rentrez **deux couteaux par un des trous** de la bouteille. Ils fourniront le poids supplémentaire qui permettra au sous-marin de couler.
- Coupez un morceau de tuyau afin d'obtenir une longueur d'environ 30 cm, OU joignez ensemble trois pailles (qui se plient)
- **Insérez le tube ou les pailles** par le goulot de la bouteille.
 - Insérez le tube jusqu'à ce qu'il atteigne environ le milieu de la bouteille.
 - Tournez le tube afin que l'ouverture soit tournée dans la direction INVERSE des trois trous que vous avez découpés auparavant. Si vous utilisez une paille, pliez l'extrémité la plus courte de la paille vers le haut pour la tourner dans la direction inverse des trois trous. Ceci permet de s'assurer que tout l'air contenu dans le sous-marin quand il coule peut être aspiré avant que l'eau n'entre dans le tube.
- **Immobilisez le tube** en entourant le goulot de ruban adhésif de façon hermétique.
- Essai du sous-marin dans une bassine :
 - Placez le sous-marin dans la bassine avec les trois trous vers le bas. Il devrait flotter.
 - Maintenant, aspirez lentement par l'extrémité du tube pour retirer de l'air. Le sous-marin devrait se remplir d'eau et couler.
 - Une fois que vous avez aspiré tout l'air (ou autant que possible), vous pouvez souffler de l'air pour le faire remonter.
 - Amusez-vous en reproduisant les étapes plusieurs fois!

Consolidation/Extension

Comment ça marche :

- Ce sous-marin n'a pas de citernes de ballast externes. Pourtant, il fonctionne de la même manière. Quand vous aspirez l'air, le sous-marin se remplit d'eau, ce qui lui permet de couler.

- Quand vous soufflez de l'air dans le sous-marin, il remonte.
- Dans un vrai sous-marin, l'air qui rentre dans les citernes de ballast vient de cylindres pressurisés et non de la surface, mais le principe est le même.
- L'eau est environ 1 000 fois plus dense que l'air. De ce fait, quand on laisse l'eau rentrer dans le sous-marin, il coule. Quand on souffle de l'air dans le sous-marin, il monte par-dessus l'eau plus dense. Ce principe fonctionne uniquement en raison de la gravité. La force gravitationnelle de la Terre fait descendre la matière plus dense sous la matière moins dense.
- C'est exactement pareil que prendre une grande bouffée d'air et retenir sa respiration à la piscine. Vous remarquerez qu'il est beaucoup plus facile de flotter. Si vous expirez tout cet air, vous coulerez facilement sous la surface de l'eau.

Extrapolation :

- Vous remarquerez peut-être que le sous-marin remonte d'un seul côté en premier. Ceci est dû à une distribution inégale du poids. Essayez d'attacher des poids sur l'extérieur de la bouteille (p. ex., quelques rondelles empilées et attachées avec des élastiques) pour stabiliser le sous-marin afin qu'il monte tout droit.
- Parlez de l'augmentation de pression avec la profondeur.
 - Si vous pouviez emporter votre sous-marin fabriqué à partir d'une bouteille dans des eaux plus profondes, que pourrait-il lui arriver? (Il se ferait écraser par la pression de l'eau)
 - Comment les vrais sous-marins évitent-ils ce problème? (Avec une coque ultra-résistante)
 - On ne peut pas emmener notre sous-marin dans les profondeurs, mais voici une vidéo amusante qui montre un plongeur le faire :
 - https://www.youtube.com/watch?v=cHf9eWRd_bc
 - plonger 100 mètres sans oxygène : forces de la nature
 - <https://www.youtube.com/watch?v=esCU0qKOBkE>