

Plan de leçon

Évaluation
Interdisciplinaire

Expérience, 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

- Apprendre quelques notions de base sur les sous-marins et faire le lien avec les fluides.
- La pression augmente en fonction de la profondeur des fluides.
- Des fluides différents ont des densités différentes et formeront donc des couches distinctes une fois combinés.

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 **deuxième 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 explique le fonctionnement des sous-marins. Des expériences nous permettront de nous familiariser avec la pression et la profondeur, et nous observerons des fluides de densités différentes se séparer en couches superposées.

Matériaux/Ressources :

Construction d'un sous-marin, partie 2 : diaporama,
Rapport d'expérience
Bouteille de boisson gazeuse de 2 L avec plusieurs
trous percés sur le côté
Ruban adhésif ou bouchons pour les trous dans la
bouteille
Verres en plastique (sept par équipe)
Deux couleurs de colorant alimentaire

Miel, sirop de maïs, liquide vaisselle, eau, huile
végétale, alcool à friction, huile de lampe (pour
chaque équipe)
Cylindres de verre (1 par équipe)
Pipettes (facultatives)

Notes de sécurité :

L'huile de lampe est inflammable.

Introduction

Les sous-marins

Utilisez les images qui accompagnent la leçon Construction d'un sous-marin, partie 2 pour ouvrir une discussion.

- **Diapos 2 à 4** : Qu'est-ce qu'un sous-marin? Parlez-en avec les élèves. Montrez quelques images.
- Comment les sous-marins plongent-ils?
 - Essayez de deviner / parlez-en
 - Voici une vidéo que vous pouvez montrer pour compléter la présentation : <https://www.youtube.com/watch?v=oRbBFIN3o8>
- **Diapo 5** : Le sous-marin doit devenir PLUS DENSE qu'un volume d'eau de la même taille que lui. Il y a beaucoup d'air dans un sous-marin (il est moins dense que l'eau). Il contient suffisamment de poches d'air pour que sa carcasse en acier puisse flotter. Quand les citernes de ballast sont remplies d'eau, le sous-marin coule. Pour remonter, ces réservoirs doivent être remplis d'air à nouveau (de l'air pressurisé est injecté dans les citernes).
- Autres faits intéressants sur les sous-marins :
 - Ils peuvent avoir un équipage de plus de 100 personnes!
 - Ils sont utilisés en exploration, en recherche, en sauvetage maritime, et bien sûr, comme vaisseaux de guerre
 - On utilise des périscopes pour regarder à la surface quand le sous-marin est submergé.
 - Les sous-marins nucléaires peuvent rester sous l'eau plus longtemps et voyager plus rapidement que les sous-marins diesel. L'énergie nucléaire est très utile car elle ne nécessite pas d'oxygène pour brûler, et ne consomme donc pas d'air. Certains sous-marins peuvent rester sous l'eau pendant des mois!
 - Les sous-marins peuvent être armés de torpilles.
 - Les sous-marins ont une coque faite de titane ou d'acier, car ils doivent être capables de résister à l'énorme pression exercée par l'eau quand ils descendent en profondeur.
 - Les sous-marins nous ont permis de descendre aux endroits les plus profonds de l'océan, comme la fosse des Mariannes.

Action

Changement de pression avec la profondeur (Démonstration)

Un sous-marin doit être capable de résister à une pression énorme. Pourquoi? Voyons ce qui arrive à la pression de l'eau quand la profondeur augmente.

- Voici une démonstration simple qui illustre comment la pression augmente avec la profondeur d'un fluide. Vous pouvez bien sûr en faire une activité si vous le souhaitez.
- Prenez une bouteille de boisson gazeuse de 2 L (ou un récipient semblable) et faites plusieurs petits trous sur le côté à des profondeurs différentes (p. ex., un en bas, un au milieu et un en haut).
- Bouchez temporairement les trous (p. ex., avec du ruban adhésif, ou avec les doigts) et remplissez la bouteille d'eau.
- Laissez ensuite l'eau s'échapper (au dessus d'une bassine!).

- **Observez chaque jet d'eau. Qu'est-ce qu'ils vous apprennent au sujet de la pression?** (Plus il y a d'eau au dessus d'un trou, plus l'eau est éjectée rapidement – et donc, plus il y a de pression).
- Répétez l'expérience si vous le souhaitez.

Superposition des fluides

Versez des liquides en ordre de densité décroissante dans un cylindre transparent afin qu'ils forment des couches. C'est une expérience intéressante qui demande un peu de patience. Elle fonctionnera très bien si vous divisez les élèves en équipes de 2 ou 3. Le rapport avec les sous-marins est le fait qu'on change le poids du sous-marin pour le faire monter et descendre (essentiellement, on change sa densité globale) – on observe le même phénomène dans cette expérience.

Vous trouverez une bonne explication ici :

<http://www.stevespanglerscience.com/lab/experiments/seven-layer-density-column/>

Voyez également la vidéo de Science Nord sur les fluides qui accompagne ce plan de leçon.

- Versez chaque liquide en quantité égale dans des verres en plastique. Mettez-en assez pour obtenir une belle couche quand on l'introduira dans le cylindre.
- Ajoutez du colorant alimentaire au sirop de maïs et à l'alcool à friction (optionnellement)
- Versez attentivement les liquides suivants dans le cylindre SANS les laisser toucher le bord :
 - Miel
 - Sirop de maïs
 - Liquide vaisselle
- Ajoutez ensuite les liquides suivants avec la pipette en les laissant couler le long de la paroi du cylindre (ou, en allant lentement, penchez légèrement le cylindre et versez chaque liquide le long de la paroi).
 - Eau
 - Huile végétale
 - Alcool à friction (laver la pipette au préalable)
 - Huile de lampe (une fois encore, laver la pipette – attention, l'huile de lampe peut facilement sortir de la pipette, alors gardez un doigt sur le trou)

Consolidation/Extension

Discussion

- Comment peut-on expliquer cette expérience?
 - Les liquides se superposent par densité. Les liquides les moins denses restent au dessus des liquides les plus denses.
 - Rappel de ce qu'est la densité : masse / volume. Donc, si le volume reste le même (la même quantité de liquide a été mesurée avant de verser), la MASSE sera inférieure pour chaque liquide subséquent. C'est logique, car les liquides sont introduits en ordre décroissant de densité – ils contiennent ainsi des particules qui sont de plus en plus éloignées les unes des autres.
- Les élèves peuvent remplir la feuille de rapport d'expérience (voir lien)

- Extrapolation :
 - Vous pouvez essayer de faire tomber des petits objets dans les liquides que vous avez dans votre salle de classe. Vous pouvez choisir des objets comme des perles (bois ou plastique), une vis, une épingle, etc. Essayez de deviner sur quelle couche ils s'arrêteront (p. ex., vous savez que le bois flotte dans l'eau. Flottera-t-il également dans l'huile végétale?).