

Plan de leçon

Évaluation
Interdisciplinaire

expérience, feuille de travail

Idées maîtresses

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

Objectifs d'apprentissage

- Avoir une compréhension de base de ce qu'est un fluide.
- Construire un hydromètre et comprendre son fonctionnement.

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 la démarche expérimentale pour déterminer les facteurs qui influent sur le débit d'un fluide
- Utiliser les termes justes pour décrire ses activités d'expérimentation, de recherche, d'exploration et d'observation
- Comparer qualitativement la masse volumique des solides, des liquides et des gaz en utilisant la théorie particulaire
- Déterminer la flottabilité d'un objet, à partir de sa masse volumique, dans divers fluides

Description:

Ceci est la **première 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 présente de l'information de base sur les fluides et des instructions pour construire un hydromètre.

Matériaux/Ressources :

Construction d'un sous-marin, partie 1: Diaporama,
Rapport d'expérience, Évaluation d'apprentissage
Objets de différentes densités (p. ex., morceaux de bois, pierres (lourdes et légères), différents types de mousse, etc.)
Cylindres gradués ou béciers (1 par équipe)
De quoi mélanger (p. ex., bâtonnet en bois)

Sel, pailles, pâte à modeler
Cuillères à mesurer de 0,5 c. à thé
Marqueurs à encre résistante à l'eau
Sable mouillé (ou substance semblable plus lourde)

Notes de sécurité

Introduction

Discussion d'ouverture

- Cette série porte sur les FLUIDES.
- Que sait-on sur les fluides?
 - Les gaz et les liquides sont des fluides.
 - Les fluides peuvent circuler, se dilater, se contracter, sont affectés par la chaleur, etc.
- Les fluides ont certaines propriétés de base : masse, volume, densité.
- Aujourd'hui, nous commencerons par voir ce qu'est la densité – utiliser les diapositives.
 - Diapo 2 : Qu'est-ce que la densité? (Le nombre de particules dans un volume donné. Une densité élevée signifie beaucoup de particules, et donc une masse plus élevée, etc.)
 - Diapos 3 et 4 : Parlez de quelques exemples d'objets de densité forte ou faible (p. ex., comparez un métal et l'air, ou du bois lourd et du bois léger).
 - Faites circuler des objets qui illustrent le principe des différences de densité.
- Parlons maintenant de la densité des fluides :
 - Diapo 5 : Tous les fluides ont-ils la même densité? (Non – pensez par exemple à l'huile et à l'eau, ou même à l'eau et à l'air)
 - Diapo 6 : Que se passe-t-il quand on laisse reposer un mélange de fluides de différentes densités? (Les plus lourds descendent)
 - La densité des fluides peut-elle changer? (Oui, p. ex., en fonction de la température ou de la salinité)
- Construisons un appareil qui permet de MESURER la densité de différents fluides. Cet appareil s'appelle un hydromètre.

Action

Construction d'un hydromètre

L'hydromètre est facile à réaliser, mais les élèves devront tracer leurs traits avec soin, car la hauteur de flottaison dans l'eau ne change que très peu au fur et à mesure qu'on ajoute du sel. Vous pouvez créer un jeu en demandant aux élèves d'ajouter progressivement du sel dans l'eau afin de calibrer l'hydromètre, ce qui leur permettra de deviner la densité d'une solution d'eau salée « mystère » préparée à l'avance. Utilisez la feuille de travail ci-jointe pour inscrire les résultats.

- Bouchez une des extrémités d'une paille avec de la pâte à modeler (remplir quelques cm de la paille)
- Remplissez un cylindre gradué d'eau presque jusqu'en haut (de façon à pouvoir rentrer deux doigts pincés et toucher la surface de l'eau)
 - Si le cylindre est gradué en ml, notez le volume. Sinon, ajoutez l'eau à l'aide d'une tasse à mesurer afin de savoir quelle quantité d'eau est dans le bécher.
- Mettez la paille dans l'eau, côté bouché vers le bas.
 - La paille devrait être submergée au moins de moitié. Si ce n'est pas le cas, ajoutez du sable mouillé (ou mettez plus de pâte à modeler) pour l'alourdir et essayez encore.
- Pincez la paille soigneusement au niveau de la surface de l'eau. Retirez la paille et ajoutez un trait à cet endroit à l'aide d'un marqueur fin à encre résistante à l'eau (si possible).

- Ensuite, ajoutez soigneusement **d'autres traits sur la paille** de chaque côté du premier trait, à un intervalle de 1 ou 2 mm. Faites environ 10 traits au total pour l'instant.
 - Si vous avez différentes couleurs, faites chacun de vos traits d'une couleur différente. Sinon, vous devrez compter les traits attentivement quand vous réaliserez l'expérience.
- Mettez la paille dans l'eau à nouveau. Prenez en note le trait qui est le plus proche de la surface de l'eau. Prenez le résultat en note sur la feuille de travail.
- **Effectuez la même procédure plusieurs fois** en ajoutant (p. ex.) une demi cuillère à thé de sel à chaque fois (2,7 g). Prenez en note, à chaque fois également, à quel trait l'hydromètre atteint son équilibre.
 - REMARQUE : Avant chaque mesure, assurez-vous de mélanger le sel à l'aide d'un bâtonnet jusqu'à ce qu'il soit complètement dissous!
- Cette procédure calibre l'hydromètre. Maintenant, vous pouvez deviner la densité de notre solution d'eau salée mystère :
 - Faites flotter l'hydromètre dans la solution mystère. Prenez en note le trait au niveau duquel il atteint son équilibre et, en extrapolant à partir des mesures prises au préalable, devinez la densité de la solution d'eau salée (en g/ml).

Consolidation/Extension

Discussion

- Comment fonctionne l'hydromètre? (Plus il y a de poussée verticale, plus il flotte. La poussée augmente au fur et à mesure que la différence de densité entre l'eau et l'air au sein de l'hydromètre augmente – donc, plus l'eau est dense, plus l'eau peut soutenir et faire monter l'hydromètre. C'est ce qui arrive quand une personne flotte dans la mer Morte!)
- Comment peut-on expliquer le phénomène en vertu de la théorie des particules?
 - Densité plus forte = plus de particules par unité de volume
 - Plus de particules = plus de force pour soulever l'objet immergé. **Un objet s'enfonce toujours dans un fluide jusqu'à ce que le volume de fluide déplacé ait le même poids que l'objet immergé.**
- Comment peut-on alors relier masse, densité et volume? (masse = densité × volume, etc.)

Devoirs

- Créez une page de couverture pour votre projet (qui constituera de toutes les feuilles de travail assemblées). Faites preuve de créativité et rappelez-vous que le thème est le sous-marin!
- Demain, nous allons voir une mise en application très intéressante de ces principes : un sous-marin!
- Pour le **JOUR 3**, apportez :
 - Une bouteille de boisson gazeuse de 2 litres vide