



Crayons flottants : masse et masse volumique

LA TUYAUTERIE

ANNÉE(S)	OBJECTIF D'APPRENTISSAGE	CONCEPTS
• 5^e année • 8^e année	Les élèves mesureront la masse et le volume de différents liquides, puis compareront leur masse volumique.	• La masse volumique • La densité • Le volume • La masse

Liens avec le programme d'études

SCIENCES – 5^e ANNÉE

Question directrice :

Comment les états de la matière et les propriétés physiques peuvent-ils être expliqués en utilisant le modèle particulaire de la matière?

Résultats d'apprentissage :

Les élèves étudient le modèle particulaire de la matière en relation avec les propriétés physiques des solides, des liquides et des gaz.

Habiletés et procédures :

- Mesurer la masse de solides et de liquides en utilisant une balance et des unités SI.
- Mesurer le volume de liquides en utilisant les instruments appropriés et des unités SI.
- Comparer directement les densités de liquides.
- Utiliser des matériaux, des instruments et de l'équipement de façon sécuritaire et appropriée.

SCIENCES – 8^e ANNÉE

Résultats d'apprentissage : Connaissances et STS



Mélanges et circulation de la matière : Résultat spécifique 3

L'élève doit pouvoir :

Étudier et contraster les propriétés des gaz et des liquides et expliquer les disparités relevées quant à leur viscosité, leur masse volumique, leur flottabilité et leur compressibilité, en se reportant au modèle particulaire de la matière, c'est-à-dire :

- Observer la masse et le volume d'un liquide et calculer sa masse volumique à l'aide de la formule $\rho = m/V$ [*Nota* : Il n'est pas nécessaire que l'élève sache manipuler la formule ou trouver d'autres inconnues que la masse volumique, pour satisfaire aux attentes.];
- Décrire différentes façons de modifier la masse volumique d'un fluide et en indiquer et expliquer des applications pratiques (*ex. : expliquer que l'augmentation de la concentration de sel dans l'eau en change la flottabilité; observer et décrire des courants de densité*);

Description

Dans cette activité, les élèves exploreront la relation entre la masse, le volume et la masse volumique. Ils compareront la masse volumique de différents solides et liquides, y compris l'eau et une solution d'eau salée, afin de découvrir comment la masse volumique influence la capacité d'un objet à flotter ou à couler.

Les professionnels des métiers de la tuyauterie travaillent avec différents types de tuyaux et de fluides. Comprendre des propriétés comme la masse, le volume et la masse volumique des fluides les aide à mieux comprendre leur comportement dans les systèmes de tuyauterie, notamment les systèmes d'alimentation en eau et d'évacuation.

DURÉE

- 60-75 minutes

MATÉRIEL

Chaque groupe aura besoin des éléments suivants :

- une tasse à mesurer graduée d'un litre
- des cuillères à mesurer
- une balance de cuisine
- des crayons de cire
- du sel
- une fiche de données
- un bâtonnet, une cuillère ou une règle
- un chronomètre (optionnel)
- un seau (optionnel)



Démarche

PRÉPARATION

- Regarder les vidéos sur la masse volumique, le volume et la masse (voir les ressources Web ci-dessous).
- Vérifier que chaque poste de travail contient tout le matériel nécessaire pour réaliser l'activité (voir la section Matériel pour la liste complète).
- Vérifier que les balances sont allumées.

ÉTAPES

1. Mesurez la masse de la tasse à mesurer graduée à l'aide de la balance, puis notez-la sur la fiche de données.
2. Ajoutez 500 mL (2 tasses) d'eau dans la tasse à mesurer graduée. Mesurez ensuite la masse de la tasse contenant l'eau à l'aide de la balance, puis notez cette valeur sur la fiche de données.
 - Remarque : Si vous avez accès à un évier, les élèves peuvent remplir directement leur tasse à mesurer. Sinon, remplissez un seau afin qu'ils puissent y puiser l'eau nécessaire.
3. Pour déterminer la masse de l'eau, soustrayez la masse de la tasse à mesurer vide de la masse totale de la tasse contenant l'eau. Notez la masse de l'eau sur la fiche de données.
4. Mesurez la masse des crayons à l'aide de la balance, puis notez cette valeur sur la fiche de données.
5. Ajoutez les crayons dans la tasse contenant 500 mL (2 tasses) d'eau, puis mesurez la masse totale de l'ensemble. Les élèves peuvent également déterminer la masse totale en additionnant la masse des crayons à celle de la tasse contenant 500 mL d'eau.
6. À l'aide de la fiche de données, inscrivez toutes les couleurs des crayons et prédisez l'ordre dans lequel ils flotteront. (Inscrivez « 1 » pour le crayon qui, selon vous, flottera en premier, « 2 » pour le deuxième, « 3 » pour le troisième, etc.)
7. Ajoutez graduellement du sel à l'eau dans la tasse à mesurer. Ajoutez 1 c. à thé ou 1 c. à soupe de sel à la fois, selon les consignes de l'enseignant(e).
8. Après chaque ajout de sel, remuez la solution jusqu'à ce que le sel soit complètement dissous. Utilisez une cuillère, un bâtonnet ou une règle. Au besoin, utilisez le chronomètre pour vous assurer de remuer la solution suffisamment longtemps.
 - Par exemple, les élèves peuvent remuer la solution pendant 45 secondes. Ils peuvent utiliser des bâtons de pointage sur la fiche de données pour compter le temps écoulé.



- Remarque : Lors du travail en équipe, les élèves peuvent se répartir les rôles. Par exemple, un élève peut utiliser le chronomètre, un autre peut ajouter le sel, un autre peut remuer la solution et un autre peut noter les données.
- 9. Continuez à ajouter du sel et à remuer la solution jusqu'à ce que les crayons commencent à flotter. Lorsqu'un crayon commence à flotter, notez son ordre de flottaison ainsi que la quantité de sel ajoutée sur la fiche de données.
- 10. Répétez ces étapes jusqu'à ce que tous les crayons flottent.
- 11. Une fois que tous les crayons flottent, mesurez la masse totale de la tasse contenant la solution d'eau salée et les crayons. Soustrayez ensuite la masse de la tasse, la masse de l'eau et la masse des crayons afin de déterminer la masse de sel ajoutée à la solution.
- 12. À partir des résultats obtenus, comparez la masse volumique de la solution d'eau salée à celle de l'eau.
- 13. À partir des masses mesurées et du volume connu, calculez la masse volumique de l'eau et de la solution d'eau salée.

Calcul de la masse volumique (8^e année)

Formule : $\text{masse volumique} = \text{masse} / \text{volume}$

- Pour calculer la masse volumique de la solution d'eau salée, divisez la masse de la solution par son volume. Pour cette activité, utilisez le volume initial de 500 mL comme approximation du volume de la solution. Notez ensuite la masse volumique obtenue sur la fiche de données.
- Pour calculer la masse volumique de l'eau, divisez la masse de l'eau par son volume initial de 500 mL (2 tasses). Notez ensuite la masse volumique obtenue sur la fiche de données.

Suggestions d'évaluation

ÉCRIT

- Les élèves peuvent rédiger une courte réflexion comparant la masse volumique de l'eau du robinet à celle de la solution d'eau salée.
- Vérifiez les cahiers des élèves afin d'évaluer l'exactitude de leurs calculs de masse volumique (8^e année).

TÂCHE PRATIQUE ET OBSERVATION

- Observez les élèves pendant qu'ils réalisent l'activité. Assurez-vous qu'ils mesurent correctement le volume et la masse et qu'ils effectuent correctement les calculs de masse volumique.



Prolongement

- Pendant la dissolution du sel, les élèves peuvent utiliser de l'eau à différentes températures et noter leurs observations.
- Les élèves peuvent calculer la masse volumique de chacun des crayons utilisés pendant l'activité. Les pieds à coulisse numériques du kit de mesure de Lethbridge Polytechnic peuvent faciliter la prise de mesures nécessaires à ce calcul (8^e année).

Ressources Web

- [STEM Fluid Properties: Calculating Density](#)
- [STEM Fluid Properties: Density and Viscosity](#)
- [STEM Fluid Properties: Overview](#)

* Les vidéos en français seront disponibles bientôt

Contributeurs

Logan Fulwiler, Andrew Ruffle, Warren Anderson, Colton Garner, Spencer Wenzel, Roy Mugisha, Matthew Prete, Joëlle Lavergne