

Masse volumique et viscosité : la tour de liquides



Métiers de la tuyauterie

Année(s)

- 5^e
- 8^e

Objectif d'apprentissage

Les élèves distingueront la masse volumique de la viscosité.

Concepts

- la masse volumique
- la viscosité
- le débit des liquides

Description et lien avec les métiers spécialisés

Dans cette leçon, les élèves exploreront la masse volumique et la viscosité à l'aide d'une expérience pratique. En comparant différents liquides, comme l'eau, l'huile et le sirop, ils observeront comment la masse volumique et la viscosité influencent le comportement des liquides. À la fin de la leçon, les élèves pourront distinguer la masse volumique de la viscosité et expliquer comment chacune influence le comportement des liquides.

Dans les métiers de la tuyauterie (p. ex. la plomberie), il est important de comprendre la masse volumique et la viscosité pour prévoir le comportement des fluides dans les tuyaux. La masse volumique influence notamment la façon dont différents fluides se superposent, tandis que la viscosité influence la façon dont ils s'écoulent. Un fluide plus visqueux peut nécessiter une pompe plus puissante ou un tuyau de plus grand diamètre, alors qu'un fluide moins visqueux, comme l'eau, s'écoule plus facilement. Comprendre ces propriétés aide les professionnels des métiers de la tuyauterie à concevoir et à entretenir des systèmes efficaces.

Contributeurs

Logan Fulwiler, Warren Anderson, Matthew Prete, Joëlle Lavergne, Joel Stretch, Kiri Stolz



Scannez pour découvrir des vidéos de démonstration, des activités, des ressources pédagogiques et bien plus encore à learninginnovation.ca/fr

VOTRE PARTENAIRE
EN STIM

QUESTIONS?

403.320.3202 • STEM@lethpolytech.ca
lethpolytech.ca/STEM

Lethbridge Polytechnic STEM Project © 2024
by Lethbridge Polytechnic is licensed under [CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



Masse volumique et viscosité : la tour de liquides



Liens curriculaires

Sciences 5^e année : La matière

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

- Connaissances
 - Le volume est la quantité d'espace qu'un solide, un liquide ou un gaz occupe.
 - La densité est une comparaison de la masse d'un solide, d'un liquide ou d'un gaz à son volume.
 - La densité peut être décrite de façon comparative en utilisant les expressions plus dense et moins dense.
- Compréhension
 - Le mouvement et la disposition des particules influencent les propriétés physiques de la matière.
- Habiletés et procédures
 - Comparer directement les densités de liquides.

Sciences 8 : Mélanges et circulation de la matière

Résultat spécifique 2 : Étudier et décrire la composition des fluides et interpréter le comportement de la matière dans une solution.

Résultat spécifique 3 : 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.

Résultat spécifique 4 : Nommer, expliquer et mettre en application des technologies faisant appel aux propriétés des fluides

Masse volumique et viscosité : la tour de liquides



Démarche

Préparation

Rassembler le matériel indiqué à droite et répartir les élèves en équipes. Fournir à chaque équipe le matériel nécessaire à l'expérience. Regarder la vidéo recommandée sur les propriétés des fluides afin de se familiariser avec le déroulement de l'expérience.

- [Density and viscosity](#) (Lethbridge Polytechnic, 2023)

Introduction

- Expliquez que la masse volumique correspond à la masse d'une substance par unité de volume, tandis que la viscosité représente la résistance d'un fluide à l'écoulement.
- Notez les définitions au tableau et donnez quelques exemples.
- Demandez aux élèves de prédire s'il existe un lien entre la masse volumique et la viscosité.
- Demandez aux élèves de prédire dans quel ordre les liquides formeront des couches dans la tour de liquides.

Préparation de l'expérience

- Distribuez à chaque équipe un tuyau transparent muni d'une valve et des tasses à mesurer.
- Expliquez que les élèves utiliseront trois liquides : de l'huile, du sirop et de l'eau (ou d'autres liquides de leur choix).
- Demandez aux élèves de classer les trois liquides selon leur masse volumique, puis de prédire ce qui se produira lorsqu'ils seront versés dans le tuyau. Se mélangeront-ils ou formeront-ils des couches? Quel liquide se retrouvera sur le dessus? Lequel se retrouvera au fond? Pourquoi?
- Assurez-vous que la valve est fermée avant d'ajouter les liquides afin d'éviter qu'ils s'écoulent hors du tuyau.
- Demandez aux élèves de verser des quantités égales de chaque liquide dans le tuyau à l'aide des tasses à mesurer. Commencez par le liquide ayant la plus faible masse volumique (l'huile), puis ajoutez l'eau et, enfin, le sirop.

Durée

30 - 45 minutes

Matériel

- des marqueurs effaçables
- divers liquides (de l'eau, de l'huile, des détergents, du savon liquide, d'autres liquides de votre choix, etc.)
- des seaux de récupération (10) (inclus dans le kit)
- des chronomètres (10) (inclus dans le kit)
- des tasses à mesurer (10) (inclus dans le kit)
- des supports pour tuyaux (10) (inclus dans le kit)
- des tuyaux de 1 po (10) et de 3 po (10) (inclus dans le kit)

Masse volumique et viscosité : la tour de liquides



Démarche

Observation des différences de masse volumique

- Une fois les trois liquides dans le tuyau, laissez-les reposer et former des couches distinctes.
- Demandez aux élèves d'observer les différentes couches et de classer les liquides selon leur masse volumique.
- Discutez de leurs observations : le sirop, dont la masse volumique est la plus élevée, se retrouve au fond; l'eau forme la couche du milieu; l'huile, dont la masse volumique est la plus faible, reste sur le dessus.

Observation des différences de viscosité

- Demandez aux élèves de classer les liquides du plus visqueux au moins visqueux et de noter leurs prédictions.
- Ouvrez la valve au bas du tuyau et demandez aux élèves d'observer l'écoulement des liquides. Ils peuvent utiliser le chronomètre pour mesurer le temps d'écoulement de chacun.
- Comparez les observations : le sirop, qui est le plus visqueux, s'écoule le plus lentement. L'eau, qui est la moins visqueuse, s'écoule le plus rapidement, tandis que l'huile s'écoule plus lentement que l'eau, mais plus rapidement que le sirop.
- Expliquez que la masse volumique et la viscosité sont deux propriétés distinctes : l'une ne permet pas de déterminer l'autre. Un fluide peut avoir une masse volumique élevée tout en ayant une faible viscosité, et vice versa.
- Revenez sur les idées fausses courantes afin de bien distinguer ces deux propriétés.
- Discutez de l'importance de la masse volumique et de la viscosité dans les métiers de la tuyauterie, puisque les propriétés d'un fluide influencent son écoulement ainsi que le choix de l'équipement utilisé.

Conclusion

- Résumez les principaux concepts abordés en mettant l'accent sur la différence entre la masse volumique et la viscosité.
- Invitez les élèves à partager leurs observations, leurs surprises et les difficultés rencontrées pendant l'expérience.
- Questions de discussion possibles :
 - Pourquoi les professionnels des métiers de la tuyauterie doivent-ils comprendre la masse volumique et la viscosité des fluides?
 - Comment ces propriétés peuvent-elles influencer la conception d'un système de tuyauterie?

Masse volumique et viscosité : la tour de liquides



Évaluation et ressources en ligne

Prolongement

Effet de la température sur la viscosité

- Répétez l'expérience sur la viscosité avec les mêmes liquides à différentes températures. Demandez aux élèves de prédire l'effet de la température sur la viscosité de chaque liquide, puis de comparer leurs temps d'écoulement. Discutez de la relation entre la température et la viscosité ainsi que de son importance dans des applications concrètes.

Calcul et comparaison de la masse volumique

- Demandez aux élèves de mesurer un même volume de chaque liquide, puis d'en déterminer la masse à l'aide d'une balance. Ils peuvent ensuite calculer la masse volumique de chaque liquide : $\text{masse volumique} = \text{masse} \div \text{volume}$. Comparez les résultats avec l'ordre des couches dans la tour de liquides et demandez aux élèves s'ils correspondent à leurs observations.

Comparaison de la masse volumique et de la viscosité

- Demandez aux élèves de classer les liquides selon leur masse volumique, puis selon leur viscosité. Comparez les deux classements et discutez des différences. Utilisez les résultats pour renforcer l'idée que la masse volumique et la viscosité sont deux propriétés distinctes : un liquide ayant une masse volumique plus élevée n'est pas nécessairement plus visqueux.

Suggestions d'évaluation

- **Billet de sortie** : Demandez aux élèves d'expliquer, dans leurs propres mots, la différence entre la masse volumique et la viscosité.
- **Analyse des observations** : Examinez les prédictions et les observations des élèves afin d'évaluer leur compréhension des concepts.
- **Court questionnaire** : Vérifiez la compréhension des termes clés ainsi que de leurs application dans les métiers de la tuyauterie à l'aide d'un court questionnaire à la fin de la leçon.

Ressources Web

- [Page d'accueil du kit des propriétés des fluides](#) (Lethbridge Polytechnic, 2024)
- [Fluid properties kit: Overview video](#) (Lethbridge Polytechnic, 2024)
- [Density and viscosity](#) (Lethbridge Polytechnic, 2023)
 - Vidéos bientôt disponibles en français