

8.2

Réalise une activité : Compare la masse et le volume

Durée

45–60 min

À voir

L'analyse permet de déterminer le rapport masse/volume d'une substance.

Habiletés

Exécuter
Observer
Analyser
Évaluer
Communiquer

Matériel à prévoir

(pour chaque équipe)

- cylindre gradué (100 ml)
- balance
- bécher (250 ml)
- eau
- sirop de maïs
- 40 sous noirs

Ressources pédagogiques

DR 0.0-7 : Organisateur graphique : tableau à quatre colonnes
Grille d'évaluation 6 : Réalise une activité
Résumé de l'évaluation 6 : Réalise une activité
Liste de vérification de l'autoévaluation 2 : Réalise une activité
BO 2 : La démarche scientifique et l'expérimentation
BO 5 : Le matériel scientifique et la sécurité
BO 6 : Utiliser les mathématiques en sciences et technologie
Site Web de sciences et technologie, 8^e année : www.duvalaeducation.com/sciences

Ressource complémentaire

Site Web de sciences et technologie, 8^e année : www.duvalaeducation.com/sciences

ATTENTE

- Examiner les propriétés des fluides à partir d'expériences et de recherches.

CONTENUS D'APPRENTISSAGE

Acquisition d'habiletés en recherche scientifique, en conception et en communication

- 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.
- Effectuer des mesures pour déterminer le rapport masse/volume de différentes quantités d'une même substance.
- Communiquer oralement et par écrit en se servant d'aides visuelles dans le but d'expliquer les méthodes utilisées et les résultats obtenus lors de ses expérimentations, ses recherches, ses explorations ou ses observations.

CONTEXTE SCIENTIFIQUE

BIPM et masse

- Les scientifiques expriment habituellement les mesures en se servant du Système international d'unités (SI) ou d'unités dérivées de ce système. Dans le SI, l'unité étalon pour exprimer la masse est le kilogramme. Historiquement, on a établi qu'un kilogramme équivalait à la masse d'un décimètre cube d'eau. Aujourd'hui, une masse d'un kilogramme correspond à la masse de l'étalon international de un kilogramme, fait de platine et d'iridium.

- Le kilogramme étalon se trouve au Bureau international des poids et mesures (BIPM), à Sèvres, en France. Le BIPM a pour mission d'assurer l'uniformité des mesures à l'échelle mondiale. Il établit et maintient les normes de mesure en vertu d'un traité conclu entre 51 nations appelé la Convention du Mètre. Le BIPM est aussi la référence mondiale en ce qui concerne le Temps atomique international.

NOTES PÉDAGOGIQUES



Consignes de sécurité

- Dites aux élèves qu'ils vont travailler avec des liquides qui peuvent être glissants s'ils sont renversés. Rappelez-leur qu'ils doivent nettoyer immédiatement tout dégât de ce genre pour éviter les accidents.
- Demandez aux élèves de revoir les sections 2 et 5 de *La boîte à outils*, intitulées respectivement « La démarche scientifique et l'expérimentation » et « Le matériel scientifique et la sécurité », avant d'entreprendre l'activité.

Objectif

- Cette activité aidera les élèves à comprendre la relation entre la masse et le volume d'une substance, ce qui les préparera à l'étude du concept de la masse volumique (à la section 8.3 de leur manuel).

Matériel

- Si vous ne disposez pas suffisamment de pièces de un sou pour toutes les équipes, vous pourriez demander aux groupes d'élèves de réaliser les diverses étapes de l'activité à des moments différents, ce qui leur permettrait d'utiliser les pièces à tour de rôle.

- La composition des pièces de un sou a été modifiée au fil des années. Assurez-vous d'utiliser des pièces datant d'après 2001 pour qu'elles aient toutes la même composition (et donc la même masse). Veillez également à ce que tous les élèves utilisent la même marque de sirop de maïs. L'épaisseur du sirop peut varier d'une marque à l'autre, et il est important que toutes les équipes se servent du même matériel.

Marche à suivre

- Soulignez une fois de plus aux élèves l'importance de faire la lecture d'une mesure dans un cylindre gradué en gardant les yeux vis-à-vis du niveau de liquide. Dites-leur d'étudier la figure 1 et rappelez-leur la présence du ménisque au haut de la colonne d'eau et qui est causé par la tension superficielle. Les élèves devraient prendre la mesure vis-à-vis du point le plus bas de la courbure et non du plus haut. Au besoin, remplissez plusieurs cylindres gradués avec différents volumes d'eau avant que les élèves commencent l'activité, et demandez-leur de s'exercer à lire la mesure correspondant au niveau d'eau dans chacun des cylindres.
- L'unité utilisée pour exprimer le volume des solides est le centimètre cube (cm^3). Rappelez aux élèves qu'un cm^3 équivaut à 1 ml, c'est-à-dire que 1 ml est la quantité d'eau qui est contenue dans un cm^3 . Toutefois, il est important d'utiliser l'unité de mesure appropriée pour indiquer quel type de substance est mesuré : un liquide ou un solide.
- Guidez les élèves lorsqu'ils concevront et rempliront leur tableau. La méthode utilisée pour déterminer la masse et le volume des pièces de un sou (Partie B) diffère de la méthode utilisée dans le cas des liquides (Partie A). Il est assez facile de déterminer la masse des pièces, mais déterminer leur volume est moins simple. Par contre, il est plus facile de déterminer le volume de l'eau et du sirop de maïs que de déterminer leur masse. Demandez aux élèves d'expliquer pourquoi. (Les pièces de monnaie sont des solides; elles demeureront donc bien en place dans la balance. Toutefois, comme les solides ne prennent pas la forme de leur contenant, les sous ne peuvent pas être versés simplement dans un cylindre gradué. L'inverse est vrai pour les liquides.) Assurez-vous que les élèves comprennent bien le type de tableau de données nécessaire pour consigner les mesures des pièces. Voici un exemple de tableau.

Tableau 1 Tableau de données

| Substance | Volume de la substance (ml) | Masse du cylindre gradué vide (g) | Masse du cylindre + substance (g) | Masse de la substance (g) | Rapport masse/volume (g/ml) |
|---------------------|-----------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|---|
| eau | 20 | 131 | 151 | 20 | 1,0 |
| eau | 40 | 131 | 171 | 40 | 1,0 |
| eau | 80 | 131 | 201 | 80 | 1,0 |
| sirop de maïs | 20 | 131 | 159 | 28 | 1,4 |
| sirop de maïs | 40 | 131 | 187 | 56 | 1,4 |
| sirop de maïs | 80 | 131 | 243 | 112 | 1,4 |
| | Volume d'eau (ml) | Volume d'eau avec pièces (ml) | Volume des pièces (cm^3) | Masse des pièces (g) | Rapport masse/volume (g/cm^3) |
| 20 pièces de un sou | 52 | 59 | 7 | 47 | 7,0 |
| 30 pièces de un sou | 51 | 62 | 11 | 71 | 6,5 |
| 40 pièces de un sou | 47 | 61 | 14 | 94 | 6,7 |

Occasions d'évaluation

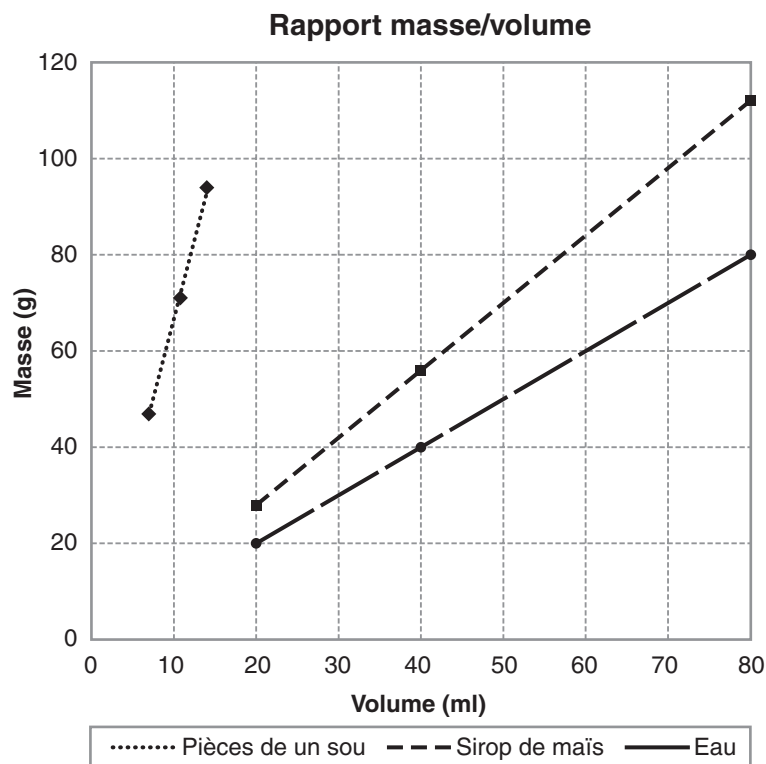
Vous pourriez proposer aux élèves de rédiger une marche à suivre pour déterminer le volume de sous noirs en utilisant la méthode du calcul du volume par déplacement. Incitez-les à élaborer une marche à suivre originale, plutôt qu'à se baser sur celle de l'activité **Sciences en action** de la section 8.1. Utilisez une grille pertinente pour évaluer le travail des élèves.

Liens avec la technologie

Demandez aux élèves de concevoir à l'ordinateur des graphiques illustrant des rapports masse/volume.

Analyse et interprète

- a) Le tableau de données montre des exemples de valeurs.
- b) Exemple de réponse : Non, le rapport masse/volume est à peu près le même dans chaque cas. Cela semble logique, parce que lorsque le volume augmente, la masse augmente aussi.
- c) Exemple de réponse : Non, changer la masse ne modifie pas le rapport masse/volume. Dans chaque cas la masse a augmenté, mais le rapport masse/volume est demeuré le même. Il est logique que ce rapport demeure inchangé, car une augmentation de la masse a entraîné une augmentation du volume.
- d) Exemple de réponse :



Le graphique montre que les résultats des rapports masse/volume des diverses substances forment une ligne droite.

- e) Oui, les lignes se toucheraient au point (0,0), qui représente une masse 0 pour un volume 0.

Approfondis ta démarche

- f) Oui; le rapport masse/volume semble être différent pour chaque substance que j'ai testée lors de cette activité, et je crois qu'il pourrait aussi être utilisé pour identifier des substances inconnues.

Outils +

- Renvoyez les élèves à la section 6.D. de *La boîte à outils*, «Tableaux de données et graphiques», qui les aidera à concevoir leur graphique.
- Vous voudrez peut-être reproduire le tableau 1 en omettant d'inscrire les valeurs et le distribuer aux élèves pour qu'ils le remplissent. Il vous serait également possible de distribuer des feuilles de papier quadrillé aux élèves et de travailler avec eux lors de la conception de leur graphique linéaire. Aidez-les à tracer et à noter les axes des x et des y , à situer l'origine et à concevoir une échelle pour chacun des axes.

Défis +

- Demandez aux élèves de déterminer le rapport masse/volume d'autres liquides ou solides de leur choix. Ils devraient également voir si les conclusions qu'ils ont tirées de l'activité précédente sont valables également en ce qui concerne ces nouveaux objets et ces nouvelles substances. Dites-leur de concevoir une affiche ou un autre type d'aide visuelle illustrant leurs données, et qui permettrait à une personne d'identifier les substances qu'ils ont utilisées en se basant sur leur rapport masse/volume.

Élèves en français langue seconde**FLS**

- Encouragez les élèves en FLS à examiner les marches à suivre et à en relever les verbes. S'ils ne le font pas déjà, incitez-les à dresser une liste de verbes et à y faire des ajouts régulièrement. Pour ce faire, ils peuvent se servir du DR 0.0-7, «Organisateur graphique : tableau à quatre colonnes». Le verbe peut être inscrit dans la colonne à l'extrême gauche, sa définition dans la colonne adjacente, sa traduction dans la langue maternelle de l'élève dans la troisième colonne et un schéma approprié illustrant sa signification dans la quatrième colonne.

PROGRESSION DANS L'APPRENTISSAGE**Ce qu'il faut surveiller**

Ce qui indique que les élèves peuvent...

- utiliser un cylindre gradué pour prendre des mesures de volume et utiliser une balance pour déterminer la masse;
- concevoir un tableau de données, consigner des mesures de masse et de volume, et faire des calculs en se basant sur ces valeurs;
- concevoir un graphique linéaire illustrant les données de trois séries de valeurs distinctes;
- interpréter les données d'un graphique linéaire et en tirer des conclusions.