

*Fifth Edition*



# YOU BE THE CHEMIST™

**ACTIVITY GUIDES**

Activités pratique pour  
les étudiants en classe K-8

Présenté par



Produit par Chemical Educational Foundation®

ybtc.ca    



# Propriétés de la Matière: Densité

Guides d'activités :

TOTEM DE DENSITÉ

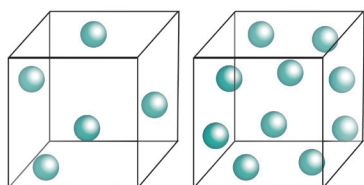
DANSE DES RAISINS

LIQUIDE ARC-EN-CIEL

BEURRE FLOTTANT

## Introduction à la densité

La **densité** est une mesure de la compacité d'une matière dans une substance. À mesure que la matière devient plus compacte, sa densité augmente. Au fur et à mesure que la matière dans une substance s'étale davantage, sa densité diminue.



La case de gauche a une densité inférieure à celle de droite.

Pensez à une grande pièce vide qui se remplit de monde. Lorsqu'il n'y a que trois personnes dans la pièce, la densité est faible car il y a beaucoup d'espace entre ces personnes, ce qui leur donne suffisamment d'espace pour se déplacer. À mesure que de plus en plus de personnes occupent la pièce, la densité augmente et chaque personne dispose de moins d'espace pour se déplacer.

De même, si nous commençons avec les trois mêmes personnes mais que nous les plaçons dans une pièce plus petite, il y a aussi une densité relativement élevée car elles ont moins d'espace pour se déplacer et il y a moins d'espace entre chaque personne.

Même si nous ne pouvons pas voir la densité simplement en regardant un objet, nous l'observons tout autour de nous. Pensez à un **fluide** (un liquide ou un gaz), tel que de l'eau dans une piscine ou une baignoire. Vous avez peut-être remarqué que certains objets coulent, que d'autres flottent et que d'autres flottent au sein de ces fluides. Dans une baignoire, une personne, du savon et certains jouets s'installent au fond de la baignoire car ils sont plus denses que l'eau. (Leur matière est plus compacte que la matière dans l'eau.) D'autres objets, tels que des canards en caoutchouc, des bateaux jouets et des bulles flottent au-dessus de l'eau car ils sont moins denses que l'eau. Différentes substances ont naturellement des densités différentes, ce qui les amène à occuper des positions distinctes dans les fluides.

Différents types de substances et d'objets ont des densités caractéristiques. La densité étant relativement facile à mesurer, elle est souvent utilisée pour déterminer l'identité d'une substance. Par exemple, dans un échantillon mystère, nous pouvons calculer la densité pour avoir une meilleure idée de ce que pourrait être l'échantillon. Lors d'une expérience, il est également possible de manipuler la densité d'échantillons ou de mélanges pour en savoir plus sur leurs propriétés. Tout d'abord, voyons comment la densité est mesurée.

## Mesurer la densité

La **densité** est la quantité de matière dans un espace donné. Pour calculer la densité d'une substance, vous devez connaître deux mesures: la masse et le volume.

La **masse** est une mesure de la quantité de matière présente dans quelque chose. Pour calculer la masse, nous pouvons utiliser divers instruments, le plus courant étant **une balance**. Les unités utilisées pour mesurer la masse sont les **milligrammes (mg)**, les **grammes (g)**, et les **kilogrammes (kg)**.

La balance est l'objet le plus communément utilisé pour mesurer la masse.



Un aquarium de poissons rouges a un volume plus petit que celui d'un aquarium à requins.



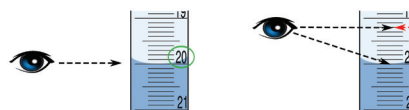
Vous avez probablement déterminé votre propre masse sur une balance ou avez mesuré la masse de vos bagages avant de monter à bord d'un vol. L'augmentation de la quantité de matière dans un échantillon augmentera sa masse. Par exemple, si vous ajoutez une lourde paire de chaussures à une valise, sa masse augmentera, et si vous la posez sur une balance, vous verrez la valeur augmenter.

La deuxième mesure dont nous avons besoin pour calculer la densité est le volume. **Le volume** est une mesure de la quantité d'espace occupée par une substance. Par exemple, un ballon dégonflé ou un ballon de plage a un volume plus petit que lorsqu'il est gonflé et prend plus de place. Une mini bouteille d'eau a un volume inférieur à celui d'une grande bouteille d'eau. Et un aquarium à la maison aura un volume plus petit que celui des requins dans un aquarium.

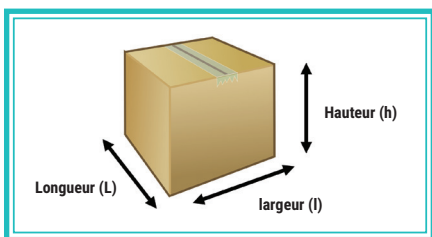
Il existe plusieurs manières de calculer le volume d'un objet. Si vous mesurez un liquide, vous pouvez utiliser **un cylindre gradué** ou **un bécher**. Un outil plus précis, comme **une pipette graduée**, peut également être utilisé pour mesurer le volume.

Ces instruments sont disponibles dans une variété de formes et de tailles et comportent des mesures de volume sur le côté. Lorsqu'un liquide est versé dans l'un d'eux, vous mesurez le volume en regardant à quel marqueur le haut du liquide s'arrête. Après avoir versé un liquide dans un cylindre ou un bécher gradué, positionnez-vous de sorte que vos yeux se trouvent au niveau de la surface du liquide. C'est le moyen le plus précis de lire le volume. Imaginez que vous lisiez la mesure debout au-dessus du verre ou très au-dessous; il serait difficile de lire la mesure avec précision.

En regardant au sommet du liquide, vous remarquerez une légère courbe à la surface. Cette courbe s'appelle le **ménisque**. Lire la mesure à partir du bas du ménisque. Une façon de s'en souvenir est de «lire le bout de l'immersion», ce qui signifie que vous devez mesurer à partir du point le plus bas de la surface du liquide. Notez que les unités utilisées pour mesurer le volume d'un liquide sont **les millilitres (mL)** ou **les litres (L)**.



Comment calculer le volume si la substance n'est pas un liquide et ne peut pas être versée dans l'un de ces instruments? Si vous avez un solide de forme régulière (comme un **cube** ou un **prisme rectangulaire**), vous pouvez calculer le volume à l'aide d'une formule. Par exemple, un prisme rectangulaire est essentiellement un rectangle tridimensionnel à six faces, comme un jeu de cartes ou une boîte de pâtes. Vous pouvez trouver le volume d'un prisme rectangulaire en multipliant la longueur, la largeur et la hauteur, comme indiqué dans la formule ci-dessous.



$$\text{Volume (V)} = \text{longueur (L)} \times \text{largeur (l)} \times \text{hauteur (h)}$$

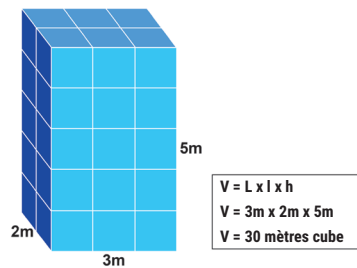
$$V = L \times l \times h$$

La longueur, largeur et hauteur peuvent être trouvées en utilisant des outils pour mesurer. **Un ruban à mesurer ou une règle** sont des exemples.



L'unité **mètre (m)** est divisée en **centimètre (cm)** et **millimètre (mm)**. Pour obtenir le volume d'un prisme rectangulaire, mesurez chaque côté en utilisant les mêmes unités (tous des mm, cm ou m). Multipliez ensuite les longueurs des côtés pour obtenir le volume. Puisque les unités sont multipliées ensemble trois fois, les unités de volume dans un solide finiront par être un millimètre cube (**mm<sup>3</sup>**), un **centimètre cube (cm<sup>3</sup>)**, ou un **mètre cube (m<sup>3</sup>)**.

Longueur (L) x largeur (l) x hauteur (h) = mm x mm x mm = mm<sup>3</sup>

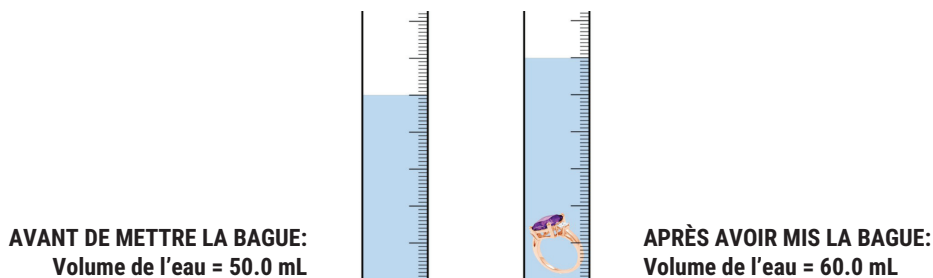


Dans l'exemple ci-dessus, le volume du solide est mesuré en mètre cube (m<sup>3</sup>).

Notez qu'un centimètre cube équivaut à un millilitre (cm<sup>3</sup> = mL), qui correspond à l'unité utilisée pour mesurer le volume d'un liquide dans un bécher ou un cylindre gradué.

Si vous avez un objet de forme tridimensionnelle différente, tel qu'un prisme triangulaire, un cône, une sphère ou un cylindre, vous pouvez également calculer le volume à l'aide d'autres formules demandant un peu plus de calcul. Ce sont d'excellentes activités complémentaires pour les étudiants qui sont prêts pour des mathématiques et mesures plus avancées !

Si vous avez un objet de forme irrégulière, la solution pour mesurer le volume consiste à le plonger complètement dans l'eau et à mesurer le changement de volume - ou **le déplacement** - de l'eau, qui est égal au volume de l'objet. Pensez au moment où vous entrez dans une baignoire pleine ou lorsque vous versez une boîte de pâtes dans de l'eau bouillante. Le niveau de l'eau augmente lorsque des objets sont ajoutés. Pour mesurer le volume à l'aide d'un déplacement, commencez par mesurer le volume d'eau sans l'objet. Immergez ensuite complètement l'objet dans l'eau et mesurez à nouveau le volume de l'eau. Le volume devrait être plus élevé cette fois. Soustrayez la mesure originale de la dernière et vous obtiendrez le volume de l'objet. Vous pouvez essayer cela en classe en déposant de petites pierres, des billes ou des petits jouets en plastique dans un cylindre gradué pour regarder l'eau monter.



Volume de la bague = 60.0 mL - 50 mL = 10.0 mL

Maintenant que nous savons mesurer la masse et calculer le volume, nous pouvons déterminer la densité d'une substance. La masse est une mesure de la quantité de matière ou de substance présente dans quelque chose. Le volume indique la quantité d'espace qu'il occupe. Pour obtenir la quantité de matière par espace, nous pouvons diviser la masse par le volume. La formule pour la densité est :

Densité (D) = Masse (m) ÷ Volume (V)

Vous vous rappelez les unités de masse et de volume ? La masse est généralement mesurée en grammes et le volume en centimètres cubes (pour les solides) ou en millilitres (pour les liquides). Cela signifie que la densité est généralement exprimée en **grammes par millilitre (g / ml)** ou en **grammes par centimètre cube (g / cm<sup>3</sup>)**.

$$D = \frac{m}{V}$$

Une astuce pour se rappeler de cette formule est que le m/V ressemble à un coeur coupé en deux.



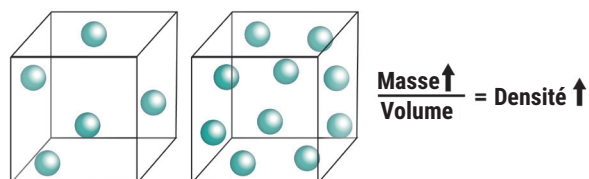
## La densité en tant que propriété physique de la matière

La densité fait partie de l'identité de toute substance pure. À la même température et à la même pression, une tasse d'eau distillée (pure) dans votre cuisine a la même densité qu'une tasse d'eau pure dans le laboratoire d'un scientifique, qui a la même densité que l'eau pure à l'école, etc. Un bâtonnet de beurre au supermarché et un bâtonnet du même type de beurre dans un restaurant auront la même densité.

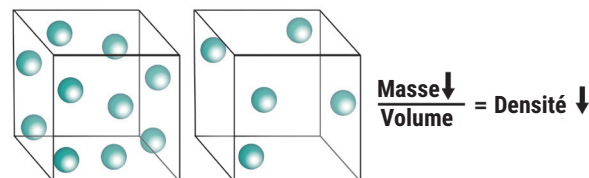
La densité de toute substance pure spécifique (comme l'eau pure) ne peut pas changer, mais la densité d'un objet ou d'un échantillon de cette substance peut changer. Regardez la formule de densité - pouvez-vous trouver un moyen de changer la densité d'un échantillon ?

## Facteurs modifiant la densité d'un échantillon

Une façon d'augmenter la densité consiste à augmenter la masse d'une substance. Pensez à l'exemple de la valise. Dans cet exemple, le volume (taille de la valise) reste identique, mais nous pouvons augmenter la masse en ajoutant plus d'éléments dans la valise. De même, si vous avez un contenant avec quelques guimauves (marshmallows) et en ajoutez d'autres, vous augmentez la masse. Cela signifie que dans le contenant, il y a plus de matière emballée dans le même espace, donc la densité augmente. Dans notre formule de densité, le numérateur (la masse, le nombre en haut) augmente, ce qui signifie que la densité augmente également. Inversement, si la masse diminue et que le volume reste identique, la densité de l'échantillon diminue également.



La densité augmente avec la masse



La densité diminue à mesure que la masse diminue.

Un autre moyen d'augmenter la densité consiste à *réduire* le volume. Pensez à une grande pièce avec un groupe de 20 personnes. Que se passe-t-il si tout le groupe est déplacé dans une pièce deux fois plus petite? Le nombre de personnes (masse) ne change pas, mais elles sont maintenant dans moins d'espace (volume plus faible). Avec un volume plus faible, la densité augmente car les personnes sont plus regroupées. Dans ce cas, nous réduisons le dénominateur (volume, chiffre du bas) dans la formule, de sorte que la densité augmente.

Inversement, pensez à déplacer ces 20 personnes dans une pièce plus grande. La masse n'a pas changé, mais elles ont plus d'espace pour se déplacer. Si nous augmentons le volume mais que la masse reste la même, la densité de l'échantillon diminue.

La pression et la température sont deux autres facteurs pouvant influencer sur la densité des gaz. Nous n'entrerons pas dans les détails à ce niveau.

## Applications de la densité

La densité détermine si un solide, un liquide ou un gaz va couler ou flotter dans un **fluide** (liquide ou gaz). Si une substance est plus dense qu'un fluide, elle coulera et si elle est moins dense, elle flottera.

Pensez à apprendre à nager. Une personne est plus dense que l'eau, elle devrait donc couler. Les enfants apprennent souvent à nager avec des dispositifs de flottaison, tels que des flotteurs



de piscine, des radeaux ou des tubes. Ces dispositifs sont généralement remplis d'air ou de mousse, de sorte qu'ils ont une faible masse (très légère) et un volume élevé (prennent beaucoup de place). Cela signifie qu'ils flottent dans l'eau. La densité d'une personne est supérieure à la densité de l'eau, mais la densité d'une personne plus un flotteur de piscine est inférieure à la densité de l'eau. Une personne seule peut couler, mais une personne avec une veste de sauvetage flottera.

De même, les articles utilisés pour fabriquer un bateau et tous les articles sur le bateau ont une masse très élevée. Les ingénieurs et les architectes doivent s'assurer que le volume du bateau est suffisamment grand pour qu'il flotte sur l'eau malgré sa masse élevée.

Nous pouvons également voir la densité dans la nature. Lorsqu'un cours d'eau douce rencontre l'océan salé, l'eau douce se pose sur l'eau de mer avant de se mélanger car elle a une densité plus faible.

Au fur et à mesure que le temps change, de l'air humide (rempli d'eau) insufflé une densité supérieure à celle de l'air sec. L'air humide reste donc plus bas que l'air moins dense et plus sec.

Vous pouvez aussi observer la densité dans votre cuisine ! Pensez à un pichet de glace et de thé, un récipient contenant du jus d'orange pulpeux, un mélange de sirop de chocolat et de lait, ou une vinaigrette à l'huile et au vinaigre. La raison pour laquelle chaque substance se sépare en différentes positions est due à des différences de densité.

Le lait cru se sépare naturellement en couches : la crème du lait sur le dessus et le lait écrémé au fond. Si vous buvez du lait écrémé, vous consommez du lait dont la crème moins dense a été enlevée pour réduire la teneur en gras.

Un autre exemple est lorsque vous gonflez un ballon. Plus il y a de gaz poussé dans le ballon - air ou hélium - le volume augmente. Si vous utilisez de l'hélium, vous constaterez que le ballon monte et flotte dans les airs. En effet, le ballon rempli d'hélium a une densité inférieure à celle de l'air qui l'entoure. Les atomes d'hélium sont plus petits et ont une masse bien inférieure à la plupart des particules en suspension dans l'air. La faible masse conduit à une densité plus faible et le ballon monte.

## ENGAGEZ VOS ÉTUDIANTS

**Avant de commencer une de ces activités, utilisez les idées suivantes pour sensibiliser vos élèves à la densité:**

- ▶ Pour montrer comment la masse et la densité peuvent changer dans un volume donné, utilisez du ruban adhésif pour tracer un carré sur le sol. D'abord, demandez à deux élèves de se promener au hasard sur la place. Ajoutez ensuite un autre élève, puis un autre jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de place pour vous déplacer dans le carré. Vous pouvez réessayer, mais cette fois, déplacez la bande pour régler le volume. Comment cela change-t-il l'espace occupé par chaque élève? Fournissez la définition de masse, volume et densité et demandez aux étudiants de les définir en termes de cet exercice. Demandez-leur d'expliquer quand et comment la masse, le volume et la densité changent dans chaque scénario.
- ▶ Créez un « aquarium de boissons gazeuses ! » Remplissez d'eau une grande baignoire ou un aquarium transparent et demandez aux élèves de prédire si diverses canettes de soda fermées et pleines vont couler ou flotter. Veillez à utiliser des sodas réguliers et des sodas diététiques pour cet exemple. Une fois que les élèves ont fait leurs prévisions, jetez les canettes de soda dans l'eau et demandez-leur de faire part de leurs observations et de leurs prédictions quant aux raisons pour lesquelles elles se sont comportées différemment.
- ▶ Créez une configuration comme l'aquarium pop, mais utilisez deux oranges de taille similaire au lieu de soda. Pelez-en une et laissez la peau sur l'autre. Demandez aux élèves de prédire si l'orange pelée va couler ou flotter, puis jetez-la dans l'eau. Sur la base de leurs observations, demandez-leur de prédire ce qui arrivera à l'orange non pelée. déposez-la et observez.
- ▶ Fournissez aux apprenants une variété de bonbons et d'eau (dans une tasse, un pichet ou un réservoir en fonction de la taille du groupe). Demandez-leur de prédire si chaque bonbon va couler ou flotter et pourquoi, puis testez leurs prédictions. Y a-t-il des tendances qu'ils remarquent?
- ▶ Montrez divers exemples de gros objets flottants (bateaux, canards géants en caoutchouc, par exemple) et de petits objets en train de couler (cailloux, sous). Demandez aux élèves d'expliquer comment cela est possible.
- ▶ Montrez aux élèves un récipient contenant un mélange d'huile d'olive et de vinaigre. Agitez le récipient et observez la séparation des substances de manière que le vinaigre soit au fond et que l'huile d'olive soit sur le dessus. Demandez aux élèves d'expliquer pourquoi les deux liquides se séparent toujours de cette manière.



# Le Totem de la Densité

Section PROPRIÉTÉS DE LA MATIÈRE Sujet LA DENSITÉ

Temps estimé ⌚ Préparation: 5 minutes; Procédure: 10–15 minutes

## VUE D'ENSEMBLE

Les élèves disposeront une variété de liquides pour comprendre comment on peut observer la densité et comment prévoir la densité relative de différentes substances au moyen d'une série de tests.

Nous pouvons utiliser la propriété physique de la densité pour expliquer pourquoi les liquides se déposent dans différentes couches lorsqu'ils sont assemblés. Dans cette activité, les élèves mélangent les échantillons suivants deux à la fois: huile végétale, sirop de maïs léger et eau. Sur la base de leurs observations, ils prédisent comment créer un «totem de densité», dans lequel les liquides sont empilés dans un conteneur par ordre croissant de densité, de haut en bas.

## EXPLORATION

**Commencer :**

🔍 Les différents liquides ont-ils des propriétés différentes ?

**Apprendre plus :**

🔍 Quelles propriétés des liquides peuvent être utilisées pour distinguer différents échantillons les uns des autres ?

**Approfondir :**

🔍 Comment pouvons-nous prédire et calculer la densité d'un liquide ?

## SUJETS

**Cette activité couvre les sujets suivants:** mesure, densité, propriétés de la matière, propriétés physiques des liquides, mélanges, miscibilité et immiscibilité, mélanges hétérogènes et homogènes, émulsions, polarité

**Cette activité peut être étendue aux thèmes suivants:** sciences de l'environnement (météo, océans), techniques de séparation, lois des gaz parfaits, nature particulière de la matière, forces intermoléculaires, changements physiques par rapport aux changements chimiques

## NGSS CONNEXIONS

**Cette activité peut être utilisée pour atteindre les attentes suivantes en matière de performances des normes scientifiques de la prochaine génération:**

🔍 **2-PS1-1:** Planifier et mener une enquête pour décrire et classer différents types de matériaux en fonction de leurs propriétés observables.

🔍 **5-PS1-3:** Faire des observations et des mesures pour identifier les matériaux en fonction de leurs propriétés.

🔍 **MS-PS1-2:** Analyser et interpréter les données sur les propriétés des substances avant et après leur interaction pour déterminer si une réaction chimique s'est produite.

## MATÉRIEL

**Pour une préparation :**

- 🔍 Récipient en plastique de 6 oz ou en verre avec couvercle
- 🔍 7 gobelets en plastique transparents
- 🔍 3 cuillères
- 🔍 Tasse à mesurer - 1/3 tasse
- 🔍 Colorant alimentaire - bleu et rouge
- 🔍 Huile végétale
- 🔍 Sirop de maïs léger
- 🔍 De l'eau

## NOTES D'ACTIVITÉ

**Cette activité est bonne pour :**

- ✔ Équipe de deux
- ✔ Petits groupes
- ✔ Projet ou devoir à faire à la maison
- ✔ Introduction du concept

**Conseils de sécurité et rappels:**

- ⚠ L'huile doit être jetée à la poubelle et non dans un évier ou un drain.
- ⚠ Consultez la section Safety First du Guide des ressources pour plus d'informations.



## ENGAGEZ

Utilisez les idées suivantes pour inciter vos étudiants à s'informer sur la densité:

- Présentez aux étudiants les trois échantillons de la phase 3 de la procédure. Demandez aux élèves d'observer et de noter les propriétés physiques des trois liquides et de trouver des moyens de vérifier si les échantillons sont identiques ou différents. Demandez à un élève de fermer les yeux et de placer une tasse dans chaque main. Lequel se sent plus lourd? De quel échantillon pensent-ils qu'il s'agit?
- Donnez aux élèves deux liquides de densités différentes (par exemple, eau et huile, ou huile et vinaigre) et demandez-leur de les mélanger. Demandez aux élèves de discuter de ce qui se passe et pourquoi. Les deux liquides peuvent-ils être mélangés? Est-ce qu'ils se placent toujours dans la même partie de la tasse?
- Présentez aux élèves une variété de liquides qui se séparent en couches (par exemple, vinaigrettes, jus de fruits, limonade et thé - tout ce que vous pouvez trouver!). Demandez aux élèves de les mélanger, puis observez quelques minutes pour voir si et comment ils se séparent. Qu'y a-t-il dans chaque couche et pourquoi se séparent-ils? Laissez-les toute la nuit pour voir si une séparation plus précise peut être vue le lendemain.

Voir plus d'idées pour l'engagement dans la section Contexte de la densité! Vous pouvez également consulter la section Élaborer de cette activité pour trouver d'autres idées susceptibles de faire participer vos élèves.

## EXPLOREZ

### Procédure:

#### PHASE 1

- Ajoutez 1/3 de tasse d'eau dans chacun des deux gobelets en plastique transparent. Ajoutez deux gouttes de colorant alimentaire bleu dans chaque tasse et mélangez.
- Ajoutez 1/3 de tasse de sirop de maïs léger dans la première tasse d'eau et 1/3 de tasse d'huile végétale dans la seconde tasse d'eau. Notez vos observations.
- Rédigez une prédiction sur ce qui se passera si le contenu des deux gobelets est combiné.

#### PHASE 2

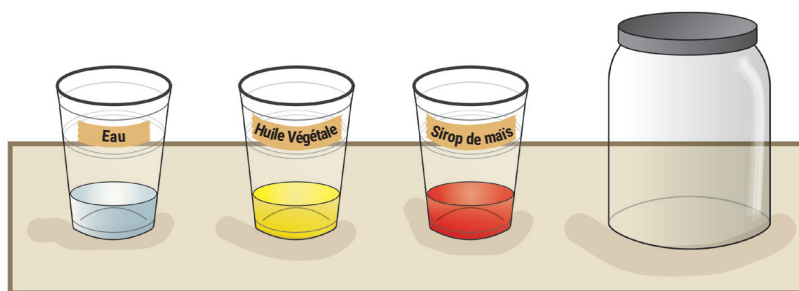
- Ajoutez 1/3 de tasse d'huile végétale dans une troisième tasse.
- Dans une quatrième tasse, ajoutez 1/3 de tasse de sirop de maïs léger et deux gouttes de colorant alimentaire rouge, puis remuez jusqu'à consistance homogène.
- Ajouter le mélange de sirop de maïs à l'huile. Observez et notez les résultats.

#### PHASE 3

- Prendre trois nouvelles tasses. Verser 1/3 tasse d'huile végétale dans un, 1/3 tasse de sirop de maïs léger dans le second et 1/3 tasse d'eau dans le troisième.
- Ajoutez deux gouttes de colorant alimentaire rouge à la tasse de sirop de maïs et remuez jusqu'à ce que le tout soit mélangé.
- Ajouter deux gouttes de colorant alimentaire bleu dans la tasse d'eau et remuer jusqu'à ce que le tout soit mélangé.
- En vous basant sur les résultats des phases 1 et 2, prédiriez quel liquide sera au fond, au milieu et au dessus si les trois liquides sont mis ensemble.
- Dans un récipient de 16 oz, versez d'abord l'échantillon que vous pensez être celui qui se positionnera au fond ajoutez soigneusement l'échantillon qui, selon vous, restera au centre. (Si vous ne parvenez pas à étaler les liquides, essayez de verser l'échantillon sur le dos d'une cuillère lorsque vous l'ajoutez à la tasse, dans la tasse. Cela ralentira la vitesse du liquide.) Ensuite, versez le liquide qui devrait rester sur les autres échantillons. Observez et enregistrez les résultats. Avez-vous ajouté les couches correctement?

#### PHASE 4

- Faites une prédiction: qu'arrivera-t-il si vous mélangez les trois liquides dans le récipient? Fixez le couvercle sur le récipient de 16 oz et agitez. Que remarquez-vous lorsque les liquides se mélangent et s'installent?



## COLLECTE & ANALYSE DONNÉES

Analysez et discutez des résultats de cette activité en utilisant les questions suivantes:

- Notez vos observations, dessinez et marquez vos «totems de densité» à chaque phase.
- Quelle substance est la plus dense dans chaque phase?
- Quelle substance est la plus dense dans l'ensemble? Lequel est la moins dense?

### Fait Amusant #1

Flotter dans une eau plus riche en sel est plus facile que de flotter en eau douce. L'addition de sel augmente la densité de l'eau. Plus elle est élevée, plus il est facile de rester à flot. Découvrez l'activité de Liquide arc-en-ciel pour en savoir plus à ce sujet.

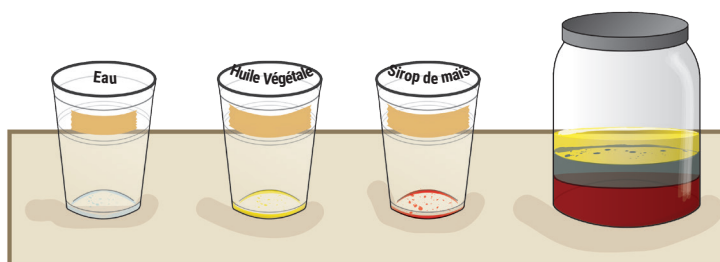
## EXPLIQUEZ

### Que se passe-t-il dans cette activité?

Commencez par examiner la section Contexte de la densité pour mieux comprendre les principes scientifiques à la base de cette activité.

La **densité** est une propriété de la matière qui décrit la compacité d'une substance. En termes simples, il s'agit de la façon dont la matière est étendue ou compactée dans un espace donné, ou masse par unité de **volume**. La densité dépend du volume (l'espace occupé par une substance) et de la masse (quantité de matière présente) et peut être calculée à l'aide de la formule  $D = m / V$ , où la densité est égale à la masse divisée par le volume. S'il y a deux substances qui prennent le même volume, mais qu'une a plus de matière dans cet espace, alors celle-ci sera plus dense. Si deux substances ont la même masse, mais que dans un échantillon, la masse est plus compacte et dans un espace plus petit, elle sera alors plus dense. Les échantillons peuvent avoir différentes densités en fonction de leur **composition chimique** (c'est-à-dire de quels atomes et molécules ils sont composés et dans quel arrangement) et de leurs conditions (c'est-à-dire de la température et de la pression). Lorsque des liquides et des gaz de densités différentes sont mis ensemble, ils forment des couches basées sur la densité, avec la substance la plus dense au fond et la substance la moins dense au sommet.

Dans cette activité, il y a trois échantillons liquides: eau, sirop de maïs léger et huile végétale. Lorsqu'ils sont assemblés, ils forment des couches distinctes basées sur des différences de densité. La densité de chaque substance diffère parce que chacune a une composition chimique différente - chacune est composée de molécules de tailles, de poids atomiques et de dispositions moléculaires différentes. Si vous calculez ou recherchez la densité de chaque échantillon liquide, vous constaterez que le sirop de maïs léger a la plus grande densité, suivi de l'eau, puis de l'huile végétale. Cela correspond à ce que vous avez vu: le sirop de maïs léger forme la couche inférieure, avec de l'eau au milieu et de l'huile végétale sur le dessus.



Échantillon	Densité (g/mL)
Huile végétale	0.92
Eau	1.00
Sirop de maïs léger	1.33

Mais pourquoi les liquides forment-ils des couches au lieu de se mélanger? Et pourquoi les échantillons se séparent-ils après avoir été mélangés? Cela est dû à une propriété de la matière appelée **miscibilité**. Si deux substances sont **miscibles** (pensez «combinables»), cela signifie qu'elles se mélangent facilement pour former un **mélange homogène**, dans lequel l'apparence et la composition sont uniformes. Pensez aux jus et à l'eau, au vinaigre et à l'eau, au café et au lait: tous ces ingrédients sont homogènes.

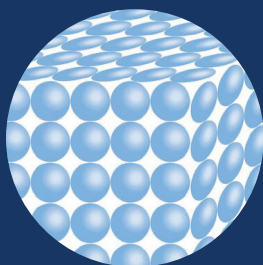
Inversement, un **mélange hétérogène** n'est pas uniforme et un échantillon provenant de n'importe quelle zone du mélange pourrait donner des résultats différents. Les exemples incluent l'huile et le vinaigre, l'huile et l'eau, ou le sable et l'eau.

Que deux substances soient miscibles ou non dépend de leur composition chimique. Dans cet exemple, l'eau, le sirop de maïs léger et l'huile végétale sont non miscibles (**non combinables**), ils forment donc des couches lorsqu'ils sont versés ensemble.

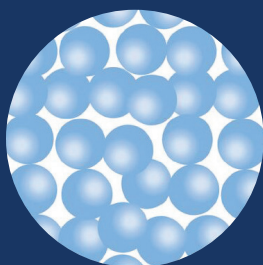


**Fait Amusant #2**

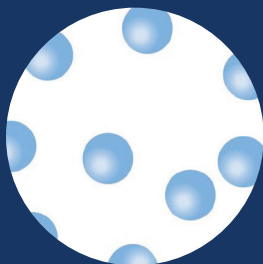
La densité de la glace est de 0.92 g / mL, ce qui est inférieur à celle de l'eau, 1.00 g / mL. C'est pourquoi les glaçons flottent dans un verre d'eau. La plupart des solides sont plus denses que leur forme liquide, mais la structure moléculaire unique de l'eau rend les particules plus espacées sous forme de solide et plus proches sous forme de liquide:



Solide



Liquide



Gaz

**ÉLABOREZ** 

Expliquez les nouvelles idées de vos élèves et encouragez-les à les appliquer à différentes situations. La section ci-dessous fournit quelques méthodes alternatives, des modifications et des compléments pour cette activité.

- Les élèves peuvent faire des prédictions sur une variété de solides et sur leurs densités. Ceux-ci peuvent inclure des choses comme des bonbons, des boutons, des pierres ou des trombones - tout ce que vous voudrez bien insérer dans les échantillons! Après avoir fait des prédictions, ils peuvent déposer chaque échantillon dans le «totem de densité» et enregistrer leurs observations. Vous pouvez également déposer différents bonbons dans un verre d'eau et voir s'ils s'y installent à différents endroits.
- Les élèves peuvent calculer la masse et le volume des échantillons avec une balance et un cylindre gradué. Que remarquent-ils sur la masse et le volume de chaque échantillon? Cela explique-t-il l'ordre dans lequel ils ont été superposés? Maintenant changez le volume de chaque liquide: faites-en un de moins, un de plus, et gardez-en un identique. Demandez aux élèves de noter si la masse ou le volume a changé pour chaque échantillon, ou si les deux ont changé! Demandez aux élèves si cela va changer la manière dont ils se superposent (leurs densités). Essayez-le! Introduisez la formule de densité et voyez si cela fournit un moyen fiable de faire des prédictions dans cette situation. Bien que le volume change, les étudiants constateront que la densité reste la même.
- Placez un totem de densité "arc-en-ciel" au début de la classe. Une fois que les élèves ont terminé une partie de l'activité, demandez-leur de deviner quelle couleur vous avez mise dans quel liquide.
- Installez une lampe à lave dans la pièce et demandez aux apprenants de spéculer sur son fonctionnement et sur les raisons pour lesquelles les substances se déplacent à l'intérieur: qu'est-ce qui les fait tomber et remonter? Les lampes à lave sont composées de deux liquides non miscibles avec des densités très similaires. Le liquide le plus lourd se dépose au fond, mais lorsqu'il est chauffé, il monte jusqu'au sommet de la lampe. Les liquides ne se mélangent jamais car ils sont non miscibles et ne se dissolvent donc jamais les uns dans les autres.

**ÉVALUEZ** 

- En tant que tâche à faire à la maison, mettez les élèves au défi de créer un «totem de densité» avec les substances les plus différentes. Ils peuvent dessiner un diagramme avec des étiquettes pour chaque échantillon du totem. Pour vérifier leurs résultats, demandez-leur de rechercher ou de calculer la densité de chaque échantillon et de l'ajouter à leur diagramme.
- Fournissez trois nouveaux échantillons de liquides qui n'ont pas été utilisés lors de l'activité initiale ou demandez aux élèves de trouver des exemples à la maison. Demandez-leur comment ils feraient des mesures pour prévoir correctement les densités relatives et quelles unités ils utiliseraient. Vous pouvez fournir des balances et des éprouvettes graduées pour vous aider à prendre des mesures précises. Vous pouvez également effectuer des estimations basées sur le fait que les liquides sont remplis à la même hauteur dans une tasse et dont la sensation est plus lourde que les autres. Demandez-leur d'écrire ou de dessiner une prédiction, d'expliquer leur processus de pensée, de le faire vérifier par leur éducateur, puis de tester leur prédiction.
- Nous voyons la densité tout autour de nous! Un exemple notable est l'océan, où animaux, plantes, débris, bateaux, glaces et même l'eau de mer vont se déposer à différentes hauteurs en fonction de la densité. Demandez aux élèves de trouver une photo en ligne qui le montre et d'écrire une description de ce qui se passe sur la photo en termes de densité.



# Beurre Flottant

Section PROPRIÉTÉS DE LA MATIÈRE Sujet LA DENSITÉ

Temps estimé: ⌚ Préparation: 5 minutes; Procédure: 5-10 minutes

## VUE D'ENSEMBLE

Les élèves découvriront le lien entre la densité et le fait de savoir si un objet va couler ou flotter.

Comment pouvons-nous déterminer si un objet va couler ou flotter dans l'eau? Dans cette activité, les élèves calculeront la densité du beurre et la compareront à la densité de l'eau. Sur la base de leurs calculs, ils feront des prévisions quant à savoir si le beurre flottera ou coulera dans l'eau, puis testeront ces prévisions.

## EXPLORATION

### Commencer:

🔍 Est-ce que les solides placés dans des liquides flottent ou est-ce qu'ils coulent?

### Apprendre plus:

🔍 Comment pouvons-nous prédire si un objet va couler ou flotter dans un liquide?

### Approfondir:

🔍 Quelles sont les forces qui font qu'un objet coule ou flotte dans un liquide?

## CONTENU DES SUJETS

**Cette activité couvre les sujets suivants:** instruments, mesure, précision par rapport à la prédiction, densité, déplacement

**Cette activité peut être étendue aux thèmes suivants:** sciences de l'environnement (météo, océans), conception technique, forces, flottabilité

## NGSS CONNEXIONS

**Cette activité peut être utilisée pour atteindre les attentes suivantes en matière de performances des normes scientifiques de la prochaine génération:**

- 🔍 **2-PS1-1:** Planifier et mener une enquête pour décrire et classer différents types de matériaux en fonction de leurs propriétés observables.
- 🔍 **5-PS1-3:** Faire des observations et des mesures pour identifier les matériaux en fonction de leurs propriétés.
- 🔍 **MS-PS1-2:** Analyser et interpréter les données sur les propriétés des substances avant et après leur interaction pour déterminer si une réaction chimique s'est produite.

## MATÉRIEL

### Pour une préparation:

- 🔍 1 barre de beurre ou de margarine, avec emballage
- 🔍 Règle métrique
- 🔍 Grand bol ou récipient
- 🔍 De l'eau

### Matériel optionnel:

- 🔍 Balance

## NOTES D'ACTIVITÉ

### Cette activité est bonne pour:

- 🔍 Une personne
- 🔍 Équipe de deux
- 🔍 Petits groupes

### Conseils de sécurité et rappels:

- ⚠️ Pour réduire les dégâts, utilisez un bâtonnet de beurre congelé. Alternativement, vous pouvez utiliser n'importe quel prisme rectangulaire facile à couper, tel que la cire de paraffine.
- ⚠️ Seuls les adultes doivent manipuler les couteaux si le beurre doit être coupé pour l'activité ou les modifications.
- ⚠️ Dans le laboratoire, il est interdit de boire ou de manger, même lorsque nous travaillons avec des matières normalement comestibles.
- ⚠️ Consultez la section Safety First du Guide des ressources pour plus d'informations.





### Fait Amusant #1

Le seul savon connu pour flotter à la surface de l'eau est le savon Ivory! Ceci est possible pour Ivory car ils insufflent de l'air dans le savon pour en diminuer la densité. Découvrez l'activité Growing Soap pour en savoir plus!



## ENGAGEZ

Utilisez les idées suivantes pour inciter vos étudiants à s'informer sur la densité:

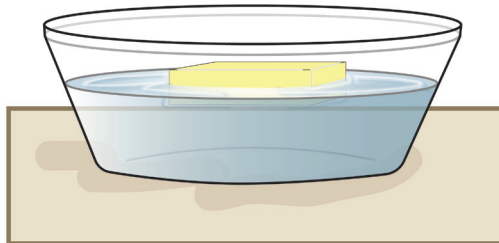
-  Expliquez le concept de densité à l'aide d'un visuel. Par exemple, utilisez des mini-guimauves dans une boîte transparente pour montrer comment la masse peut changer dans un volume donné.
-  Rassemblez différents objets et demandez aux élèves s'ils vont couler ou flotter dans l'eau. Essayez de trouver des objets de formes, de tailles et de densités variables. Comment peut-on prédire lesquels vont flotter ou couler avec précision? Quels facteurs sont importants pour prendre cette décision?
-  Demander aux élèves si toutes les roches coulent ou flottent ou si elles varient. Recueillez des échantillons de roches de volume similaire et testez-les! Inclure une pierre qui est la pierre ponce, qui va flotter. Cela aidera les élèves à comprendre que divers facteurs jouent dans la densité.
-  Placez un morceau de papier d'aluminium sur l'eau comme une couverture. Ensuite, froissez-le légèrement et remettez-le dans l'eau. Qu'est-ce qui se produit? Maintenant, roulez-le en petite boule et demandez aux élèves s'il va toujours flotter. Ceci illustre que la même masse mais dans un plus petit espace (plus dense) va couler au lieu de flotter.

Voir plus d'idées pour l'engagement dans la section Contexte de la densité! Vous pouvez également consulter la section Élaborer de cette activité pour trouver d'autres idées susceptibles de faire participer vos élèves.

## EXPLOREZ

### Procédure:

1. Déterminez et enregistrez la masse du beurre en grammes (g). Cela peut être mesuré sur une balance ou trouvé sur l'étiquette ou la boîte de l'emballage.
2. À l'aide d'une règle, mesurez et enregistrez la longueur, la largeur et la hauteur du bâtonnet de beurre en centimètres (cm).
3. Calculez le volume du bâtonnet de beurre en multipliant la longueur par la largeur par la hauteur ( $V = l \times l \times h$ ).
  - a. La réponse sera exprimée en centimètres cubes (cm<sup>3</sup>), ce qui équivaut à millilitres (mL). Enregistrez le volume en millilitres.
4. Calculez la densité du beurre.
  - a. La densité est la masse divisée par le volume ( $D = m / V$ ), divisez donc votre réponse de l'étape 1 par votre réponse de l'étape 3.
5. Déterminez la densité du beurre. Faites une prédiction sur le fait que le beurre flotte, flotte au centre ou coule dans l'eau. Dessine un modèle et explique ton raisonnement.
6. Remplissez le grand bol ou le récipient avec de l'eau et placez le beurre dans le bol pour déterminer si votre prédiction était correcte. Notez vos observations.



### Fait Amusant #2



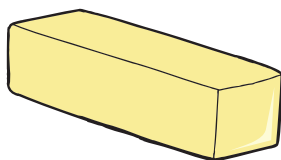
Il y a plus de 2 000 ans, Archimède, ancien mathématicien grec, a effectué une observation très utile. Selon la légende, Archimède était chargé de déterminer si une couronne était véritablement en or ou pas. On savait que parfois les orfèvres escroquaient leurs clients en mélangeant de l'or avec un métal moins coûteux, comme l'argent, pour économiser de l'argent tout en le vendant à un taux exorbitant, mais il n'existait aucun moyen de déterminer la quantité d'or dans un échantillon. En se rendant dans les bains publics, Archimède s'est rendu compte que plus il s'enfonçait dans l'eau, plus le niveau de l'eau montait et se déplaçait. Il s'est rendu compte que différentes substances déplacent l'eau en quantités différentes, découvrant les forces de la flottabilité et différentes densités d'or et d'argent! Réalisant cette découverte, on raconte qu'Archimède a sauté du bain et a couru nu dans les rues en criant «Eureka! ("Je l'ai trouvé!")», Même si l'authenticité de cette partie de l'histoire reste à débattre!

## COLLECTE & ANALYSE DONNÉES

Analysez et discutez des résultats de cette activité en utilisant les questions suivantes:

- Identifiez ce diagramme (représentant le bâton de beurre) avec vos mesures et Montrez le calcul de la densité

$$V = L \times l \times h$$



- Quelle est la densité du beurre? (Ceci peut être recherché en ligne ou dans un manuel, ou calculé en mesurant le volume et la masse.)
- Nous savons que la densité de l'eau est de 1 g / mL. La densité du beurre est-elle inférieure, égale ou supérieure à la densité de l'eau? Cela signifie-t-il que le beurre flottera, se placera au milieu ou coulera si nous le mettons dans le bol d'eau?
- Dessinez un modèle indiquant où le beurre ira lorsqu'il sera ajouté à l'eau. Votre prédiction était-elle correcte?

## Notes

---



---



---



---



---



---



---

## EXPLIQUEZ

### Que se passe-t-il dans cette activité?

Commencez par examiner la section Contexte de la densité pour mieux comprendre les principes scientifiques à la base de cette activité.

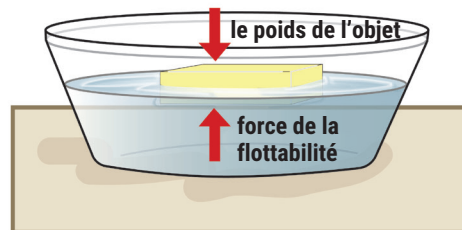
Dans cette activité, nous calculons **la densité** d'un échantillon et prédisons s'il va couler ou flotter dans l'eau. Comme la masse volumique est égale à la masse divisée par le volume, il est nécessaire de déterminer **la masse** et **le volume** d'une substance pour la calculer. La masse est calculée avec une balance ou en utilisant la masse fournie du beurre. Le volume est calculé à l'aide de la longueur, de la largeur et de la hauteur du morceau de beurre. Après avoir calculé et enregistré ces mesures, nous déterminons que la densité du beurre est inférieure à celle de l'eau, ce qui indique que le beurre flotte dans l'eau.

Si de nombreux étudiants mesurent les dimensions du beurre, vous remarquerez que tout le monde n'obtient pas les mêmes mesures ou les mêmes calculs. Les scientifiques s'efforcent toujours d'obtenir des mesures à la fois **juste** et **précises**.

- **La justesse** signifie à quel point une mesure est proche d'une valeur standard connue. Dans ce cas, nous savons qu'un morceau de beurre a généralement une masse de 110 grammes, un volume de 121 ml et donc une densité de 0,911 g / ml. Plus vos valeurs sont proches de ces mesures standards, plus elles sont exactes.
- **La précision** Correspond au degré de proximité d'une mesure par rapport aux autres mesures prises ou à la facilité avec laquelle il est possible d'obtenir la même valeur plusieurs fois. Si vous mesurez la longueur d'un morceau de beurre plusieurs fois et que vous vous approchez du même nombre à chaque fois, votre réponse est précise. Il est recommandé de répéter les mesures jusqu'à ce que la précision soit atteinte. Par exemple, si vous mesurez la longueur du beurre trois fois et obtenez des résultats de 8.1 cm, 9.6 cm et 6.0 cm, vos mesures ne sont pas très précises. Si vous obtenez des mesures de 8.2 cm, 8.1 cm et 8.3 cm, vos mesures sont plus précises. Vous pouvez prendre la moyenne de ces nombres à utiliser pour vos calculs. Si votre mesure est précise, il est moins probable que le résultat soit erroné dû à une erreur expérimentale.

L'objectif est toujours d'obtenir une mesure à la fois juste (proche de la valeur correcte) et précise (cohérente dans vos mesures).

En effectuant cette expérience, vous remarquerez peut-être que lorsqu'un morceau de beurre est ajouté à l'eau, il en reste une partie au-dessus de la ligne de flottaison et une autre en dessous. Le beurre s'immobilise dans cette position en raison de la force de la **flottabilité**. La flottabilité est la force ascendante qu'un fluide (liquide ou gaz) exerce sur un objet.



La force de la force de flottabilité d'un fluide dépend de sa densité: plus il est dense, plus la flottabilité est forte. Un exemple en est la nage en eau douce et en eau salée. La mer Morte est une masse d'eau riche en sel, ce qui permet aux gens de flotter plus facilement. La forte teneur en sel confère au liquide une densité supérieure car il y a plus de masse volumique dans l'eau. Cela signifie une force de flottabilité plus forte ou ascendante facilitant la flottaison.



## EXPLIQUEZ suite

La force de **gravité**, qui dépend de la masse d'un objet et donc de la densité de celui-ci, entraîne les objets vers le centre de la terre et la flottabilité se déplace dans la direction opposée. En fonction du pouvoir de ces forces, l'objet peut couler, flotter ou se reposer à un endroit spécifique du fluide. En fin de compte, la force de gravité est directement liée à la densité de l'objet et la force de flottabilité est directement liée à la densité du fluide. Les deux forces déterminent donc si un objet flotte ou coule dans un fluide.

Si vous avez mené cette expérience dans un récipient étroit, vous avez peut-être remarqué que le niveau d'eau augmentait avec l'ajout du beurre. Si vous enfoncez le beurre plus profondément dans l'eau, vous constaterez que le niveau de l'eau continue de monter jusqu'à ce que le beurre soit complètement submergé. Il s'agit d'une démonstration de **déplacement**, c'est-à-dire lorsqu'un objet prend de la place dans un fluide et éloigne le fluide qui se trouvait là. Au fur et à mesure que le beurre se déplace dans l'espace où se trouvait l'eau, l'eau est forcée de s'éloigner - ou d'être déplacée - et le volume du système (eau et beurre) augmente.

### Différenciation pour les étudiants plus jeunes ou plus avancés

Vous pouvez différencier cette activité pour les élèves de différents niveaux en vous concentrant sur les concepts décrits ci-dessous.

#### COMMENCER

Pour les plus jeunes, insistez sur les concepts suivants:

- Tester les prévisions
- Instruments et unités de mesure

#### APPROFONDIR

Pour les étudiants plus avancés, mettez l'accent sur les concepts suivants:

- Densité des solides et des liquides
- Flottabilité: force de flottabilité et force de gravité
- Déplacement

## ÉLABOREZ

Expliquez les nouvelles idées de vos élèves et encouragez-les à les appliquer à différentes situations. La section ci-dessous fournit quelques méthodes, modifications et extensions alternatives pour cette activité.

- Évitez les calculs et demandez aux élèves de prédire si divers objets vont couler ou flotter. Ont-ils remarqué quelque chose de similaire entre tous les objets qui flottent et tous les objets qui coulent? Quels facteurs semblent causer quelque chose à couler ou à flotter?
- Coupez le beurre en différentes tailles pour que chaque échantillon ait un volume différent. Demander aux élèves de prédire d'abord quel échantillon de beurre coulera ou flottera en fonction de la taille et de la forme. Utilisez une balance pour mesurer la masse et calculer le volume en calculant la hauteur, la largeur et la longueur de chaque échantillon. Après avoir effectué des calculs, ils peuvent faire une prévision et la tester en laissant tomber leur échantillon dans l'eau. Ensuite, demandez à chaque groupe de partager la densité qu'il a trouvée avec toute la classe.
- Utilisez une variété d'objets de même volume mais de masses différentes (par exemple, un cube de fromage à la crème, de fromage à pâte dure, de fromage à pâte molle, de beurre, de margarine, de divers fruits, etc.; ou d'échantillons non comestibles tels que des blocs de bois et de plastique). Qu'est-ce qui fait flotter certains de ces objets et d'autres qui coulent?
- Demander aux élèves de calculer la densité de l'eau en mesurant la masse et le volume d'un échantillon d'eau. À quelle distance sont-ils à 1,00 g / ml? Demandez-leur de trouver des moyens de rendre leurs mesures plus juste et plus précises.
- Utilisez les données collectées par la classe pour tracer la masse en fonction du volume du bâtonnet de beurre sur un graphique. Y a-t-il une tendance? Faites maintenant la même chose, mais avec des bâtons de beurre de différentes tailles (et formes pour des calculs de volume plus compliqués!). Y a-t-il encore un patron? Voyez-vous une pente constante sur le graphique? Qu'est-ce que cela signifie pour la densité de chaque échantillon? N'oubliez pas que la densité est un rapport masse sur volume ( $D = m / V$ ). Par conséquent, pour un échantillon de beurre donné, la densité doit être la même, c'est pourquoi vous voyez une pente constante (densité) sur le graphique.
- Réalisez l'activité dans une variété de liquides (par exemple, de l'huile, du lait, de l'eau de soude) ou essayez différents échantillons d'eau avec une quantité différente de sel dissous dans chacun. Les élèves peuvent calculer la densité de chaque liquide ou simplement observer si le beurre flotte ou coule. Demandez aux élèves de concevoir une méthode permettant de faire couler le beurre dans un liquide. Astuce: s'ils ne trouvent pas un liquide moins dense que le beurre, existe-t-il un moyen d'augmenter la masse volumique du beurre? Peuvent-ils ajouter un objet lourd au beurre pour le faire couler? Demander aux élèves de calculer la nouvelle densité.
- Procurez-vous un récipient hermétique pouvant flotter dans l'eau. Avoir une variété d'objets à mettre à l'intérieur pour changer la masse globale. Demandez aux élèves de faire des hypothèses sur les objets qui feront couler le contenant au fond de l'eau. Peuvent-ils faire un calcul qui prédit avec précision combien de masse supplémentaire il faut ajouter pour qu'il coule? Vous pouvez également avoir deux contenant avec une surface différente mais le même volume interne. Demandez aux élèves si la forme du contenant affectera sa capacité à rester à flot. Comment la flottabilité et le déplacement changent-ils lorsque davantage d'objets sont ajoutés?

## CHIMIE EN ACTION 🌍

Partagez les relations du monde réel suivantes avec vos étudiants pour montrer à quel point la chimie nous entoure.

### Applications concrètes :

Mettez vos élèves au défi de déterminer comment d'énormes bateaux en métal peuvent flotter. Ensuite, expliquez que le poids énorme du bateau est réparti sur une grande surface et qu'il a donc un volume important, ce qui permet de flotter dans l'eau. Les concepts de densité et de flottabilité sont essentiels au développement de grands navires tels que les porte-avions, les cargos et les navires de croisière.



Les gilets de sauvetage sont fabriqués dans différentes tailles pour accueillir des personnes de tailles différentes. Au fur et à mesure que votre masse augmente, vous souhaitez avoir la bonne veste pour vous garder dans l'eau.



Les processus de recyclage à flux unique reposent sur des densités différentes pour séparer chaque type de matériau ou différents plastiques les uns des autres. Les machines déplacent des objets vers différentes parties du processus en fonction de leurs densités, de sorte qu'ils puissent être recyclés et réutilisés de manière appropriée.

Les bouées sont utilisées dans l'eau en tant que flotteurs ancrés pour faciliter la navigation ou signaler les dangers, entre autres. Une bouée flottante doit être conçue de manière à ce qu'une partie de celle-ci reste sous l'eau, et d'autres au-dessus. Différentes formes, matériaux et masses sont utilisés pour atteindre la densité et la flottabilité idéales.



### Carrières en chimie :

- Les fabricants de savon utilisent des produits chimiques pour déterminer si leur savon coulera au fond d'une baignoire ou flottera à la surface. Du savon contient de l'air supplémentaire fouetté dans la préparation afin qu'il flotte sur l'eau et qu'il soit plus facile de récupérer le savon tombé dans une baignoire!
- Tout ce qui se trouve dans l'eau est conçu par des scientifiques soucieux de leur densité et de leur flottabilité: bateaux, bouées, sous-marins, quais ou quais flottants, équipement de plongée, etc. Un exemple est un «compensateur de flottabilité», qui est un équipement utilisé pour la plongée sous-marine professionnelle. L'appareil dispose d'une vessie capable de retenir de l'air et le plongeur ajuste la vessie pour établir la flottabilité adéquate pendant une plongée afin de pouvoir descendre dans l'eau ou flotter vers le haut.



## ÉVALUEZ ☉

- Fournissez aux élèves une série de prismes rectangulaires ou de cubes. Vous pouvez utiliser des boîtes d'allumettes contenant différents objets, divers échantillons de bois ou tout autre élément pouvant facilement être mesuré en termes de masse et de volume. Demandez aux élèves d'effectuer leurs mesures, de calculer la densité et de voir s'ils peuvent prédire avec précision si les objets vont couler ou flotter dans l'eau.
- Mettez les élèves au défi de rentrer chez eux et de dresser une liste des objets qui coulent, flottent ou flottent au milieu d'un verre d'eau. Ils peuvent dessiner leurs réponses dans un diagramme et étiqueter l'image, ou en faire un jeu d'association ou un jeu à compléter en blanc auquel ils pourront jouer avec un partenaire en classe le lendemain. Y en a-t-il qui les ont surpris? Pourquoi?
- Concevoir un projet de recherche pour mieux comprendre comment les ingénieurs créent des navires qui restent à flot. Demandez aux élèves de rechercher les matériaux utilisés sur les navires et leurs propriétés. Quelles sont les densités des métaux utilisés? Où cette information peut-elle être trouvée en ligne? Quelles précautions sont prises pour que le navire reste à flot? Mettez-les au défi de concevoir leur propre navire pouvant supporter un poids de 1 kg sans couler. Qui peut le faire en utilisant les matériaux les moins chers? La moindre quantité de matériaux? Avec le plus petit navire?

### Faits amusants #3

L'hexafluorure de soufre ( $\text{SF}_6$ ) est un gaz presque cinq fois plus dense que l'air. Il est si dense qu'une feuille de papier aluminium peut flotter dessus!

# Liquide Arc-en-ciel

Section PROPRIÉTÉS DE LA MATIÈRE Sujet LA DENSITÉ

Temps estimé ⌚ Préparation: 15 minutes; Procédure: 15-20 minutes

## VUE D'ENSEMBLE

Les élèves exploreront les propriétés de densité et de solubilité en faisant un défi: créer un arc-en-ciel liquide.

Comment pouvons-nous déterminer les densités relatives des solutions d'eau salée? Dans cette activité, les élèves essaieront de superposer différentes solutions d'eau salée colorées dans une paille. S'ils superposent les solutions correctement, ils créeront cinq couches de couleurs distinctes pour créer un arc-en-ciel liquide!

## EXPLORATION

### Commencer:

- Q Comment les propriétés d'un liquide changent-ils lorsqu'il est mélangé à d'autres substances?

### Apprendre plus:

- Q Comment pouvons-nous déterminer les densités relatives des liquides?

### Approfondir::

- Q Que se passe-t-il au niveau moléculaire lorsque du sel est ajouté à de l'eau pour créer une solution?

## SUJETS DU CONTENU

**Cette activité couvre les sujets suivants:** mesures, instruments, densité, propriétés de la matière, solubilité, miscibilité

**Cette activité peut être étendue aux thèmes suivants:** sciences de l'environnement (météo, océans), polarité, propriétés des solutés et des solvants, saturation

## NGSS CONNEXIONS

**Cette activité peut être utilisée pour atteindre les attentes suivantes en matière de performances des normes scientifiques de la prochaine génération:**

- 📍 **2-PS1-1:** Planifier et mener une enquête pour décrire et classer différents types de matériaux en fonction de leurs propriétés observables.
- 📍 **5-PS1-3:** Faire des observations et des mesures pour identifier les matériaux en fonction de leurs propriétés.
- 📍 **MS-PS1-1:** Développer des modèles pour décrire la composition atomique de molécules simples et de structures étendues.

## MATÉRIEL

### Pour une préparation:

- 📍 6 gobelets en plastique transparent
- 📍 Colorant alimentaire - jaune, vert, rouge, bleu
- 📍 Tasses à mesurer - ½ tasse et 1 tasse
- 📍 Cuillères à mesurer - ½ cuillère à thé et 1 cuillère à thé
- 📍 Pailles à boire transparentes
- 📍 Sel

### Matériel optionnel:

- 📍 5 pichets ou grands contenants

## NOTES D'ACTIVITÉ

### Cette activité est bonne pour:

- ✔ Équipes de deux
- ✔ Petits groupes
- ✔ Étudiants avancés

### Conseils de sécurité et rappels:

- ⚠ Cette activité nécessite de la dextérité et des mains rapides! Ce n'est peut-être pas approprié pour les jeunes étudiants, mais peut être présenté comme une démonstration pour eux.
- ⚠ Assurez-vous de faire cette activité sur une surface imperméable et d'avoir des serviettes en papier à proximité.
- ⚠ Consultez la section Safety First du Guide des ressources pour plus d'informations.

## ENGAGEZ

Utilisez les idées suivantes pour inciter vos étudiants à s'informer sur la densité:

- Voyez s'il est plus facile de faire flotter différents objets dans certaines solutions par rapport à d'autres! Préparez les solutions de la procédure et essayez divers objets pour voir lesquels vont flotter ou couler dans différentes solutions. Dites aux élèves que toutes les solutions sont un mélange de sel et d'eau et demandez-leur de discuter et d'expliquer pourquoi certains objets se comportent différemment selon les solutions. Un œuf cru, par exemple, flottera dans la solution d'eau salée présentant la densité la plus élevée, mais pas dans la solution présentant la densité la plus faible.
- Demandez aux élèves ce qui se passe lorsque vous déposez un glaçon dans un verre d'eau. Expliquez que le glaçon tombe d'abord dans l'eau à cause de la gravité, puis qu'il remonte à la surface en raison de la flottabilité de la glace dans l'eau et des différences de densité. La glace étant moins dense que l'eau, elle flottera.

Voir plus d'idées pour l'engagement dans la section Contexte de la densité! Vous pouvez également consulter la section Élaborer de cette activité pour trouver d'autres idées susceptibles de faire participer vos élèves.

### Fait Amusant #1

Le sel est utilisé pour garder les trottoirs libres de neige et de glace dans les climats froids. Plus on ajoute de sel à l'eau, plus le point de congélation est bas. Avec la quantité maximale de sel dissous dans l'eau, le point de congélation peut être aussi bas que 0 ° F ou -17,8 ° C. Cela signifie que même lorsque la température extérieure est inférieure au point de congélation de l'eau, le sel sur le trottoir transformera la neige et la glace en liquide!

## EXPLOREZ

### Procédure:

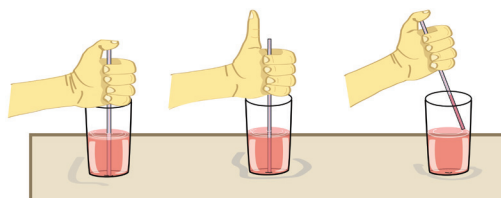
Préparez cinq solutions salées comme décrit ci-dessous, en choisissant une option en fonction de la taille du groupe et de la capacité des élèves à réaliser cette activité individuellement ou en équipe. Si vous préparez les solutions dans de grands pichets, remplissez les pots clairs des pichets à une profondeur d'au moins 5 cm.

OPTION 1			OPTION 2		
Tasse # et colorant alimentaire (3–5 gouttes)	Eau (tasse)	Sel (tsp)	Picher # et colorant alimentaire (25–40 gouttes)	Eau (tasse)	Sel (tsp)
1 – jaune	1	0	1 – jaune	16	0
2 – vert	1	1.5	2 – vert	16	24
3 – rien (clair)	1	3	3 – rien (clair)	16	48
4 – rouge	1	4.5	4 – rouge	16	72
5 – bleu	1	6	5 – bleu	16	96

Remarque: 16 tasses d'eau équivaut à 1 gallon d'eau.

Donnez à chaque élève ou groupe un total de six gobelets, dont cinq remplies avec chacune des solutions préparées comme indiqué ci-dessus et un gobelet vide comme contenant «à déchets». Ne pas indiquer aux étudiants la quantité de sel contenue dans chaque gobelet. Demandez aux élèves de superposer les différentes couleurs dans une paille pour créer un arc-en-ciel liquide en procédant comme suit:

- Prenez une paille et appuyez votre pouce sur l'ouverture d'un côté.
- En tenant la paille tout en bas, placez-la dans la première tasse de sorte que l'extrémité ouverte de la paille soit proche du fond de la tasse.
- Tout en maintenant perpendiculairement au fond de la tasse, retirez rapidement votre pouce de l'ouverture et couvrez-le à nouveau. Cela devrait permettre à une petite quantité de liquide d'entrer dans la paille. Cela pourrait prendre un peu de pratique pour bien faire les choses!
- Avec votre pouce toujours au-dessus de la paille et de la première solution à l'intérieur, retirez délicatement la paille de la tasse et placez-la dans le second. Encore une fois, retirez et replacez rapidement votre pouce sur l'ouverture de la paille afin qu'une petite quantité de liquide pénètre dans la paille.
- Observez ce qui se passe entre les solutions et enregistrez vos observations.
  - Si la deuxième solution est moins dense, elle risque de se mélanger à la première solution car elle tente de se déplacer vers le haut de la première solution.
- Jeter les 2 solutions dans le récipient à déchets.
- Continuez ce processus jusqu'à ce que vous puissiez superposer les cinq solutions dans une paille. Testez 2 ou 3 solutions à la fois et utilisez ces comparaisons pour déterminer l'ordre des solutions du moins dense au plus dense.
  - Chaque couche tirée dans la paille sera plus petite que la première, car la pression des couches déjà présentes dans la paille ne permettra qu'une petite quantité des solutions suivantes d'entrer dans la paille.
  - Pour superposer les cinq solutions, commencez par superposer avec la solution la moins dense et terminez avec la solution la plus dense.



## COLLECTE & ANALYSE DONNÉES

Analysez et discutez des résultats de cette activité en utilisant les questions suivantes:

- Dessinez votre «arc-en-ciel liquide» et marquez chaque couche.
- Calculez la densité de l'eau bleue avant et après l'ajout du sel.
- Les solutions les plus denses sont-elles au bas ou au haut de la paille? Explique ta pensée. Dessinez un modèle de l'apparence des particules dans chaque partie de l'arc-en-ciel.



## EXPLIQUEZ

### Que se passe-t-il dans cette activité?

Commencez par examiner la section Contexte de la densité pour mieux comprendre les principes scientifiques à la base de cette activité.

Dans cette activité, nous superposons une série d'échantillons en fonction de leurs densités. Nous savons que la **densité** est une mesure de la compacité d'une substance, c'est-à-dire de la quantité de matière dans un certain espace. Plus la densité est grande, plus il y a de matière par unité de volume. Plus la densité est faible, moins de matière est présente par unité de volume. Ceci est également représenté par la formule **Densité = masse / volume** ou  $D = m / V$ .

La densité de l'eau est de 1 g / ml. Lorsque nous ajoutons du sel à un échantillon d'eau, la masse augmente. La masse dans la tasse est maintenant la masse de l'eau plus la masse du sel. On dirait que le sel disparaît, mais il se dissout dans l'eau, créant une solution d'eau salée.

**Une solution** est un mélange liquide dans lequel une substance (appelée soluté) se dissout dans un liquide (appelé solvant). **Le soluté** est uniformément réparti dans **le solvant**, de sorte que le mélange est identique dans tout le liquide. Un échantillon prélevé au fond de la tasse sera identique à un échantillon prélevé au sommet. Un mélange uniforme, tel qu'une solution, est **un mélange homogène**. Dans cette activité, le sel est le soluté et l'eau, le solvant. Lorsqu'ils sont assemblés, on voit que le sel est soluble (capable de se dissoudre) dans l'eau et cela donne une solution homogène d'eau salée.

Lorsque vous ajoutez du sel dans la tasse, notez que le volume n'augmente pas. En effet, le sel est soluble: il se décompose et se dissout dans l'eau. Lorsqu'il s'agit d'un solide seul, le sel (NaCl) a une structure cristalline. Cela signifie que les ions Na<sup>+</sup> et Cl<sup>-</sup> sont disposés dans une grande chaîne. Lorsque le sel se dissout, cette structure cristalline se décompose. Les ions Na<sup>+</sup> et Cl<sup>-</sup> dissous dans l'eau occupent beaucoup moins d'espace que les ions Na<sup>+</sup> et Cl<sup>-</sup> dans une structure cristalline. La quantité d'espace occupée par les ions dissous est si petite qu'elle peut être traitée comme un changement absolu.

La masse de l'échantillon augmente à mesure que du sel est ajouté, mais le volume n'augmente pas. Plus on ajoute de sel, plus la densité augmente, car il y a plus de matière (masse) dans le même espace (le volume). Plus on ajoute de sel dans une tasse d'eau, plus sa densité est élevée.

## Notes

---



---



---



---



---



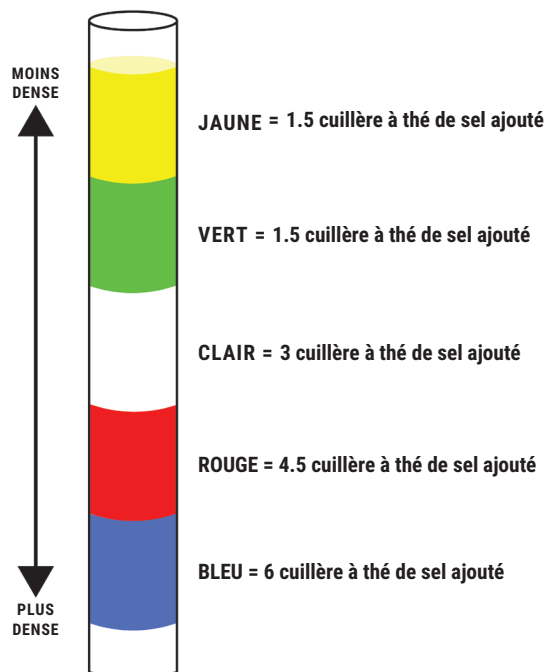
---



---



---





## ÉLABOREZ

Expliquez les nouvelles idées de vos élèves et encouragez-les à les appliquer à différentes situations. La section ci-dessous fournit quelques méthodes, modifications et extensions alternatives pour cette activité.

- Cette activité peut être délicate à réaliser si vous n'avez pas les mains stables! Une modification pour les plus jeunes consiste à créer une mini-éprouvette graduée en utilisant quelques centimètres d'une paille transparente collée dans de l'argile. Vous pouvez ajouter chaque échantillon dans le «cylindre gradué» avec précaution à l'aide d'une pipette et voir si les solutions se superposent ou se mélangent, ce qui donnera des indices sur les densités.
- Les élèves peuvent calculer la densité de chaque échantillon en mesurant la masse sur une échelle et un volume dans un cylindre gradué, puis en divisant la masse par le volume. Demandez-leur de faire des prédictions basées sur leurs calculs avant de tenter l'expérience.
- Recommencez l'expérience, mais essayez différents solutés dissous dans l'eau, tels que le sucre, le bicarbonate de soude ou le sel d'Epsom. Si vous utilisez une quantité égale d'eau et ajoutez une quantité égale de soluté à chaque échantillon, que remarquez-vous lorsque vous créez votre arc-en-ciel?
- Calculez le point de saturation en observant la quantité de sel que vous pouvez verser dans un échantillon d'eau jusqu'à ce que le sel ne se dissolve plus. Notez ceci en grammes de sel (masse de soluté) dissous par litre d'eau (volume de solvant). Essayez ceci avec d'autres solutés (par exemple, le sucre), avec de l'eau à différentes températures ou avec des volumes d'eau différents. Que remarquez-vous? Comment chaque facteur affecte-t-il le point de saturation?
- Lequel est plus soluble: sel ou sucre? Demandez aux élèves de faire de faire des équipes de 2 et de prendre deux tasses d'eau égales ainsi que des échantillons de sel et de sucre. Ajoutez le sel dans une tasse et le sucre dans l'autre, cuillère à thé par cuillère à thé, en notant la quantité ajoutée et dissoute. Quel soluté se dissout le mieux? Les échantillons auront-ils des densités identiques ou différentes?

## ÉVALUEZ

- Reliez cette expérience à ce qui se passe naturellement dans nos océans. La salinité (concentration en sel) de l'eau dans l'océan augmente avec la profondeur. Pourquoi cela arrive-t-il? Qu'est-ce que cela signifie pour les plantes et les animaux qui vivent dans des eaux peu profondes ou profondes? Comment se sont-ils adaptés à cet environnement? Comment les navires peuvent-ils rester à flot et les plongeurs couler?
- Demander aux élèves de rechercher des masses d'eau très salées (par exemple, la Mer Morte, le Grand Lac Salé). Comment sont-ils formés? Si tu allais nager dans ces eaux, est-ce que tu flotterais plus ou moins? Pourquoi?
- Demandez aux élèves de trouver chez eux des aliments dont la teneur en sel est indiquée sur l'étiquette (soupe, légumes en conserve, etc.). Quels aliments ont-ils trouvé qui contiennent du sel comme soluté? Quels sont les autres solutés dans les aliments et les boissons autour de leur maison?

## CHIMIE EN ACTION

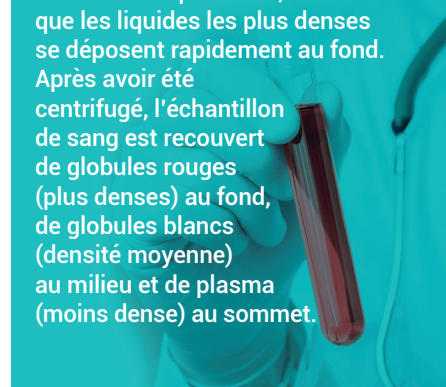
Partagez les relations du monde réel suivantes avec vos étudiants pour montrer à quel point la chimie nous entoure.

### Applications concrètes :

La densité de la glace est de 0.92 g / ml et la densité de l'eau salée dans l'océan est d'environ 1.025 g / ml. Cela signifie qu'un iceberg dans l'océan est légèrement moins dense que l'eau de mer, il devrait donc flotter. En règle générale, 10% de l'iceberg est visible au-dessus de l'eau et les 90% restants sont cachés sous la surface!



Lorsque quelqu'un donne son sang, il doit être séparé en ses différents composants: plasma, globules blancs et globules rouges. Chacune de ces substances a un usage médical différent, ainsi qu'une densité différente. L'échantillon de sang est placé dans une centrifugeuse, qui le tourne très rapidement, de sorte que les liquides les plus denses se déposent rapidement au fond. Après avoir été centrifugé, l'échantillon de sang est recouvert de globules rouges (plus denses) au fond, de globules blancs (densité moyenne) au milieu et de plasma (moins dense) au sommet.



### Carrières en chimie :

- La chimie de l'eau est importante dans un aquarium. Les scientifiques doivent obtenir la bonne salinité de l'eau (concentration en sel) pour maintenir une vie aquatique heureuse! Différents organismes marins peuvent se développer avec différentes quantités de sel dans leur espace vital.

# Danse des Raisins

*Section* PROPRIÉTÉS DE LA MATIÈRE *Sujet* LA DENSITÉ

Temps estimé ⌚ Préparation: 5 minutes; Procédure: 10 minutes

## VUE D'ENSEMBLE

Les élèves exploreront les concepts de densité et de solubilité en regardant des raisins secs «danser» dans un verre d'eau gazeuse ou de boisson gazeuse.

Qu'est-ce qui fait que les raisins secs «dansent» ou les fait couler et flotter? Dans cette activité, les élèves observent la formation de bulles dans un liquide carbonaté. Les bulles s'accrochent à chaque raisin à cause de sa surface texturée, réduisant ainsi la densité du raisin et des bulles d'air jusqu'à ce que le raisin flotte à la surface. Lorsque les bulles éclatent et se reforment, les raisins secs «sautent» et «dansent» dans le verre.

## EXPLORATION

**Commencer:**

🔍 Qu'est-ce qui fait qu'un objet coule ou flotte ?

**Apprendre plus:**

🔍 D'où viennent les bulles dans une boisson gazeuse et où vont-elles ?

**Approfondir:**

🔍 Pourquoi certains gaz dégagent-ils des gaz carbonatés sur certains sites?

## SUJETS DE CONTENU

**Cette activité couvre les sujets suivants:** densité, carbonatation, solubilité, flottabilité

**Cette activité peut être étendue aux thèmes suivants:** sciences de l'environnement (météo, océans), sciences de l'alimentation, équilibre

## NGSS CONNEXIONS

**Cette activité peut être utilisée pour atteindre les attentes suivantes en matière de performances des normes scientifiques de la prochaine génération:**

- 🔍 **2-PS1-1:** Planifier et mener une enquête pour décrire et classer les différents types de matériaux en fonction de leurs propriétés observables.
- 🔍 **5-PS1-3:** Faire des observations et des mesures pour identifier les matériaux en fonction de leurs propriétés.
- 🔍 **MS-PS1-1:** Développer des modèles pour décrire la composition atomique de molécules simples et de structures étendues.

## MATÉRIEL

**Pour une préparation:**

- 🔍 Grand verre transparent ou gobelet en plastique
- 🔍 Soda clair (il peut s'agir d'eau gazeuse, ou de toute autre boisson gazeuse; il devrait être froid pour que l'expérience fonctionne mieux)
- 🔍 Raisins secs

**Matériel optionnel:**

- 🔍 5 pichets ou grands contenant

## NOTES D'ACTIVITÉ

**Cette activité est bonne pour:**

- 🔍 Démonstrations
- 🔍 Petits groupes
- 🔍 Grands groupes

**Conseils de sécurité et rappels:**

- ⚠️ Laisser le temps à l'eau gazeuse de ne plus pétiller ou verser-la dans un verre avant de débiter. Ajouter lentement les raisins secs. Sinon, étant donné le gaz dégagé à l'ajout des raisins, vous risquez de vous faire arroser.
- ⚠️ Même si cette activité utilise des aliments comestibles, il ne faut ni manger ni boire au laboratoire.
- ⚠️ Consultez la section Safety First du Guide des ressources pour plus d'informations.

### *Fait Amusant #1*

La plupart des raisins secs que vous voyez sont de couleur pourpre foncé. Ce sont des raisins secs de raisins rouges. Les raisins secs de couleur jaune sont produits à partir de raisins verts.



## ENGAGEZ

Utilisez les idées suivantes pour inciter vos étudiants à s'informer sur la densité:

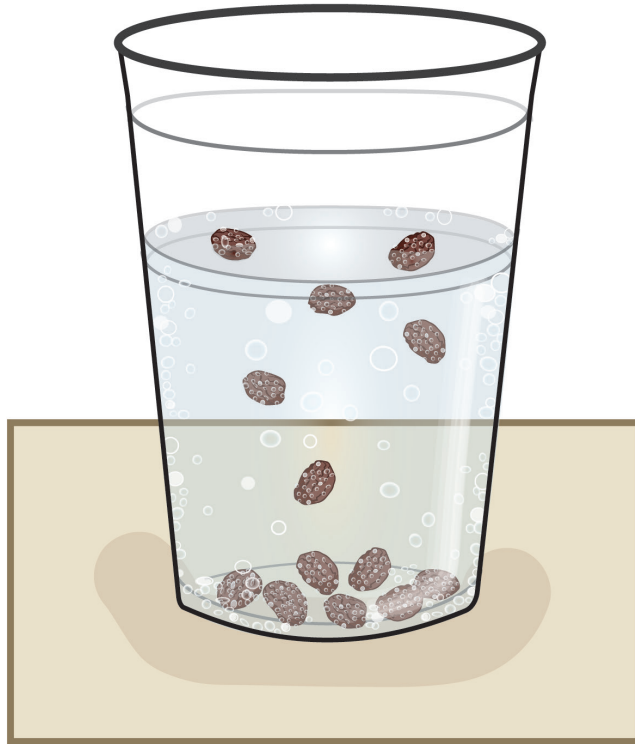
- ✿ Préparez le mélange de raisins secs et de sodas avant le cours et demandez aux élèves de deviner ce qu'il contient ou d'expliquer ce qui se passe.
- ✿ Prenez un verre d'eau et un verre de soda. Demandez à vos élèves de prédire ce qui se passera lorsque les raisins secs tomberont dans chaque tasse. Puis déposez les raisins secs et observez. Demandez aux élèves pourquoi les raisins secs se comportent différemment dans l'eau et dans le soda.

Voir plus d'idées pour l'engagement dans la section Contexte de la densité! Vous pouvez également consulter la section Élaborer de cette activité pour trouver d'autres idées susceptibles de faire participer vos élèves.

## EXPLOREZ

### Procédure:

1. Remplissez un verre de soda.
2. Déposez quelques raisins secs dans le verre et allumez la musique!
3. Observez ce que vous voyez et dessinez ou notez vos observations.



### *Fait Amusant #2*

L'eau gazeuse est souvent appelée «seltzer». Le mot seltzer vient de la ville allemande de Selters, connue pour ses sources minérales découvertes en l'an 1000 de notre ère! En 2014, la plus vieille bouteille d'eau de Selters bouchée au monde a été trouvée dans la mer Baltique. On pense que la bouteille a au moins 200 ans!

### Notes

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



**EXPLIQUEZ**  suite

Les raisins secs ne peuvent remonter au sommet du liquide que lorsqu'il y a beaucoup de bulles de dioxyde de carbone. Les gaz ont généralement une densité inférieure à celle des liquides ou des solides, car les particules contenues dans un gaz sont plus dispersées. Au fur et à mesure que les bulles se forment sur les raisins, le volume augmente rapidement pour chaque raisin car elles prennent de la place. Mais la masse n'augmente pas beaucoup car les bulles de gaz ont une faible masse. D'après notre formule de densité, nous savons que si le volume augmente plus que la masse augmente, la densité diminue. Finalement, la densité diminue suffisamment pour que le raisin et les bulles attachées montent au sommet du liquide. Une fois que le raisin a atteint la surface, le dioxyde de carbone fait des bulles et le gaz est libéré dans l'air. Sans le gaz, le raisin retrouve sa densité d'origine et retombe au fond.

**Différenciation pour les étudiants plus jeunes ou plus avancés**

Vous pouvez différencier cette activité pour les élèves de différents niveaux en vous concentrant sur les concepts décrits ci-dessous.

**COMMENCER****Pour les plus jeunes, insistez sur les concepts suivants:**

- Densité - différentes substances ont des masses et des volumes différents, ce qui leur confère des propriétés caractéristiques, telles que la densité
- Carbonatation et solubilité - les gaz peuvent être dissous dans des liquides

**APPROFONDIR****Pour les étudiants plus avancés, mettez l'accent sur les concepts suivants:**

- Solubilité
- La flottabilité
- Équilibre – le  $\text{CO}_2$  peut se dissoudre dans l'eau via la réaction d'équilibre suivante  

$$\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3(\text{aq})$$

**ÉLABOREZ** 

Expliquez les nouvelles idées de vos élèves et encouragez-les à les appliquer à différentes situations. La section ci-dessous fournit quelques méthodes, modifications et extensions alternatives pour cette activité.

- Si vous n'avez pas de liquides gazeux froids, vous pouvez remplir un verre à moitié avec de l'eau, puis ajouter une cuillère à soupe de bicarbonate de soude. Remuer jusqu'à ce qu'il se dissolve complètement. Ajouter le vinaigre pour remplir le verre et ajouter les raisins secs. Ceci est similaire à la réaction dans l'activité Exploding Bags. Lorsque la réaction ralentit, ajoutez plus de réactifs (bicarbonate de soude et vinaigre) pour la réactiver! Notez que la chimie derrière cela est légèrement différente, parce que les bulles sont créées par une réaction chimique plutôt que par une réaction d'équilibre avec un gaz dissous.
- Essayez de remplacer le soda ou les raisins secs par différents liquides et solides. Que se passe-t-il lorsque le niveau de carbonatation du liquide est différent ou qu'il n'y a pas de carbonatation? Voyez-vous la même chose se produire? Et si vous utilisez M & Ms®, des sous ou des raisins frais à la place des raisins secs? Pourquoi ne pourraient-ils pas se comporter de la même manière
- Demandez aux élèves de prédire ce qui se produirait si les raisins secs étaient aplatis ou si beaucoup d'entre eux étaient écrasés ensemble. Quelles prédictions pouvons-nous faire? Qu'est-ce qui fonctionne mieux, des raisins secs plus petits ou plus gros? Testez-le et voyez!
- Recommencez l'expérience, mais cette fois, fermez la bouteille ou le verre au bout de quelques minutes. Quel effet cela pourrait-il avoir et pourquoi?
- Essayez l'expérience avec des échantillons de boissons gazeuses à différentes températures: froide, température de la pièce (ambiante) et chaude. Que remarquez-vous? Pourquoi cela pourrait-il arriver? Comment la température affecte-t-elle la quantité de gaz dissous dans un liquide? Découvrez les deux expériences du guide d'activités. Un ballon dans une bouteille et La grande Évasion pour mieux comprendre ce qui se passe.
- Cette activité fonctionne mieux avec des raisins secs qui sont vieux et secs. Pourquoi cela pourrait-il être le cas?
- Connectez-vous à l'activité Fontaine de Soda Pop! Explorez davantage les sites de nucléation en faisant cette activité avec vos élèves.

## CHIMIE EN ACTION

Partagez les relations du monde réel suivantes avec vos étudiants pour montrer à quel point la chimie nous entoure.

### Applications concrètes :

Les mêmes concepts de densité, de déplacement et de flottabilité peuvent être observés lorsque de jeunes enfants portent des «flotteurs» dans les piscines. L'air dans les flotteurs augmente le volume global de l'enfant, de sorte que l'enfant pèse moins que l'eau déplacée. En conséquence, l'enfant flotte plus facilement dans l'eau.



L'eau contient de l'oxygène dissous dont les poissons et autres animaux aquatiques extraient l'oxygène dont ils ont besoin lorsque l'eau passe par leurs branchies. Les humains n'ont pas la capacité de respirer sous l'eau et ont développé des réservoirs à oxygène leur permettant de rester sous l'eau pendant de longues périodes. Les gens peuvent respirer sous l'eau en utilisant des réservoirs de gaz sous pression qui fournissent de l'oxygène aux plongeurs.



L'océan absorbe naturellement environ un quart du dioxyde de carbone atmosphérique produit par l'être humain chaque année, qui est converti en acide carbonique lorsqu'il est dissous. La concentration d'acide carbonique dans les océans augmente en raison de l'augmentation du dioxyde de carbone atmosphérique. L'augmentation de l'acidité des océans a de nombreuses conséquences négatives sur la vie marine, telles que l'empêchement des coraux d'établir des récifs et la dissolution des coquilles d'animaux.



## ÉVALUEZ

- Demandez aux élèves d'expliquer les étapes de cette activité et pourquoi les raisins secs se sont comportés d'une certaine manière au début, au milieu et à la fin de l'expérience. Voyez s'ils peuvent utiliser un nouveau vocabulaire, tel que la densité, la flottabilité, couler et flotter, le volume, la masse et plus encore!
- Quels liens les élèves peuvent-ils créer avec le monde qui les entoure? Demandez à des groupes d'élèves de faire un dessin ou une bande dessinée pour montrer ces concepts dans le monde réel. Certains exemples pourraient être un enfant utilisant des flotteurs dans une piscine ou gonflant des ballons à l'hélium. À quels autres exemples peuvent-ils penser?
- Demandez aux élèves de réessayer cette activité à la maison avec une variété de liquides et de solides différents. Créez une feuille de travail où ils pourront écrire leurs observations avant, pendant et après l'expérience. Quels objets ont "dansé" le plus rapidement? Le plus lent? Pourquoi cela ?

### Carrières en chimie :

- Les scientifiques spécialisés dans les aliments doivent comprendre la carbonatation des boissons. Alors que l'eau minérale a naturellement une carbonatation, des boissons telles que l'eau tonique et l'eau de Seltz ont été artificiellement carbonatées. Les chimistes du secteur alimentaire déterminent la quantité d'acide carbonique à ajouter à l'eau pour obtenir le produit souhaité.
- Les navires et les sous-marins utilisent des ballasts remplis d'air pour les aider à couler ou à flotter au besoin. Les capitaines de navire ordonneront que le ballast soit ouvert pour permettre à l'eau d'entrer pour descendre sous la surface, et qu'une vanne d'air comprimé soit ouverte pour pousser l'air dans le ballast (et faire sortir l'eau) lorsqu'il faut remonter à la surface.