

Eau - Densité

Pourquoi les pommes flottent-elles à la surface de l'eau alors que les poires coulent ?

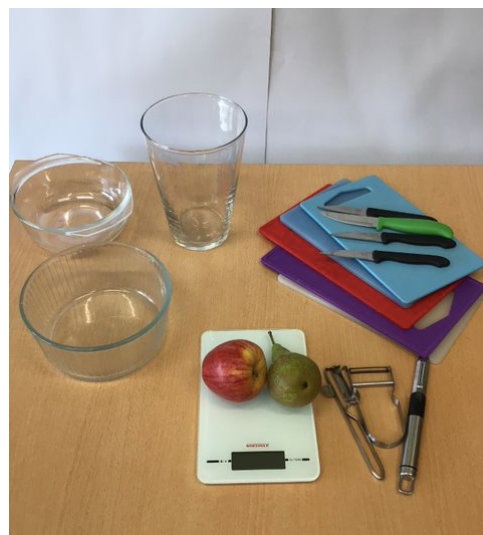
Dans cette unité, les élèves explorent le concept de la densité.

Cycle : 3 - 4

Durée : 40 minutes

Matériel nécessaire :

- Récipient en verre d'au moins 30 cm de haut et pouvant contenir au moins une pomme..
- Eau
- Au moins 4 pommes mûres et 4 poires* mûres (les enfants peuvent aussi en apporter d'autres de la maison)
- Balance
- Couteau
- Planche à découper
- Facultatif: éplucheur



*consultez svp les conseils pratiques.

Le matériel listé suffit pour une seule expérience. Vous devez donc adapter les quantités données en fonction de la méthode de travail (nombre d'élèves, travail individuel ou travail en groupe, etc.).

Consignes de sécurité

Faites attention en manipulant des couteaux tranchants.

Conseils pratiques

L'expérience fonctionne le mieux avec les poires Conférence. Elle ne fonctionne par exemple pas avec les poires Williams. Il peut arriver que certaines poires (dont les poires Conférence) flottent si elles n'ont pas encore atteint le bon degré de maturité.

Vous avez as des conseils pratiques supplémentaires ? Alors contactez-nous [ici](#).

Déroulement

Afin de vous familiariser avec le déroulement de l'expérience et le matériel, il est important que vous réalisiez l'expérience une fois avant le cours.

Vous souhaitez que vos élèves documentent l'expérience ? À la fin de cet article (au-dessus de la boîte à infos), vous trouverez une fiche de recherche (PDF avec deux pages DIN A4), qui pourrait être utile à vos élèves.

Étape 1 : Posez une question et émettez des hypothèses

La question que vous abordez dans cette unité est la suivante :

Pourquoi les pommes flottent-elles à la surface de l'eau alors que les poires coulent ?



Suggestion d'introduction : D'après les élèves, que se passe-t-il lorsqu'on place une pomme et une poire dans l'eau ? Connaissent-ils-elles le jeu des pommes flottantes que les enfants jouent parfois à des anniversaires ? On place une pomme dans un bol d'eau et les enfants doivent essayer de l'attraper avec la bouche. Peut-on aussi jouer à ce jeu avec des poires ? Demandez aux enfants de placer une pomme et une poire dans l'eau. Ils constateront que la pomme flotte à la surface de l'eau, tandis que la poire coule et reste au fond du récipient. Mais pourquoi ?

Laissez les élèves énoncer leurs hypothèses (affirmations, suppositions). Dessinez notez vos propositions. Partagez-les avec la classe et motivez vos réflexions. Notez les hypothèses au tableau. À ce stade, le fait de trouver la bonne réponse est secondaire. Il s'agit plutôt de développer des idées et de découvrir ce que les élèves savent déjà.

Hypothèses possibles :

- **Forme différente :** « La poire est plus longue / plus haute / plus grosse que la pomme. »
- **Pelure différente :** « La pelure de la poire est plus épaisse / lourde que celle de la pomme. La pelure de la poire est perméable à l'eau. »
- **Degré de maturité différent :** « La poire / la pomme présente des taches brunes. »
- **Trognons différents :** « Il y a plus de poches d'air dans le trognon de la pomme que dans celui de la poire. »
- **Poids différents :** « La poire est plus lourde que la pomme. »
- **Chair différente :** « La chair de la poire est plus ferme (plus juteuse, plus lourde). / La chair de la pomme est plus molle (plus sèche, plus légère). »

Pour que les enfants aient compris à la fin de l'expérience que la réponse à la question réside dans la différence de texture de la chair, veillez à ce que ce point soit inscrit au tableau comme hypothèse et à ce qu'il soit testé. Si les enfants n'y pensent pas d'eux-mêmes, vous pouvez les guider en leur demandant, par exemple, s'ils ont déjà croqué dans une poire très mûre et tendre. Que s'est-il passé ? Ça a coulé ? Est-ce que cela leur est déjà arrivé avec une pomme ? Qu'est-ce qui était différent ?

Étape 2 : Réalisez l'expérience

Pour comprendre pourquoi la pomme flotte à la surface de l'eau alors que la poire coule, les enfants vont à présent vérifier individuellement les hypothèses énumérées ci-dessus et/ou leurs propres hypothèses.

Procédez par étapes ou en groupes pour vérifier les différentes hypothèses.

Testez **une seule hypothèse à la fois pour chaque étape / groupe.**

Hypothèse	Expérience
<p>1. Forme différente : À forme égale, les deux fruits ont les mêmes propriétés de flottaison.</p>	<p>Les enfants coupent le petit bout supérieur de la poire et éventuellement les côtés de la pomme, de sorte que la pomme et la poire aient à peu près la même forme. Ils placent les deux fruits dans l'eau.</p>
<p>2. Pelure différente : Sans pelure, les deux fruits ont les mêmes propriétés de flottaison.</p>	<p>Les enfants épluchent la pomme et la poire et les placent dans l'eau.</p>
<p>3. Degré de maturité : Sans les taches brunes, les deux fruits ont les mêmes propriétés de flottaison.</p>	<p>Les enfants choisissent deux fruits sans taches brunes et les placent dans l'eau.</p>
<p>4. Poches d'air dans le trognon : Sans le trognon, les deux fruits ont les mêmes propriétés de flottaison.</p>	<p>Les enfants retirent le trognon des deux fruits et placent ces derniers dans l'eau.</p>
<p>5. Poids différents : Le fruit qui pèse le plus lourd coule.</p>	<p>Les enfants pèsent les deux fruits. Si la poire est plus lourde que la pomme, choisissez une pomme plus lourde (plus grosse) et une poire plus légère. Les enfants placent les deux fruits dans l'eau.</p>
<p>6. Chair différente : Le fruit dont la chair est la plus lourde coule.</p>	<p>Les enfants coupent deux morceaux de taille et de forme identiques de chair pure (sans le trognon) dans les deux fruits (par exemple cube de 2 cm de côté) et les placent dans l'eau.</p>



4.



5a.



5b.



6.



Étape 3 : Observez ce qui se passe

Demandez aux enfants de raconter ce qu'ils ont observé.

Hypothèse	Observation
<p>1. Forme différente : À forme égale, les deux fruits ont les mêmes propriétés de flottaison.</p>	<p>Faux. La poire coule alors que la pomme flotte. → La forme ne joue pas de rôle.</p>
<p>2. Pelure différente : Sans pelure, les deux fruits ont les mêmes propriétés de flottaison.</p>	<p>Faux. La poire coule alors que la pomme flotte. → La pelure ne joue pas de rôle.</p>
<p>3. Degré de maturité : Sans les taches brunes, les deux fruits ont les mêmes propriétés de flottaison.</p>	<p>Faux. La poire coule alors que la pomme flotte. → Les taches brunes ne jouent pas de rôle. .</p>
<p>4. Poches d'air dans le trognon : Sans le trognon, les deux fruits ont les mêmes propriétés de flottaison.</p>	<p>Faux. La poire coule alors que la pomme flotte. → Les poches d'air ne jouent pas de rôle. .</p>

5.Poids différents : Le fruit qui pèse le plus lourd coule.	Faux. La poire coule alors que la pomme flotte. → Le poids ne joue pas de rôle. .
6.Chair différente : Le fruit dont la chair est la plus lourde coule.	Vrai. Le morceau de poire coule, alors que le morceau de pomme flotte. → L'explication doit résider dans la texture de la chair.

La seule hypothèse qui peut être vérifiée est la suivante : la chair est en cause. Ou : un morceau de poire est plus lourd qu'un morceau de pomme de même volume.

Examinez à nouveau la chair des deux fruits. Les enfants constateront que la chair de la poire est différente au toucher que celle de la pomme. Elle paraît plus visqueuse et plus compacte.

Étape 4: Expliquez le résultat

La densité des fruits explique pourquoi certains fruits flottent ou coulent dans l'eau du robinet. La poire a une densité plus élevée que la pomme. Cela signifie qu'un morceau (par exemple un cube de 2 cm de côté) de poire a une masse plus importante qu'un morceau identique de pomme. À volume égal, le morceau de poire est plus lourd que le morceau de pomme. La densité du liquide dans lequel les fruits sont placés détermine aussi si les fruits flottent ou coulent. Des fruits comme la pomme, dont la densité est inférieure à celle de l'eau, flottent. Des fruits comme la poire, dont la densité est supérieure à celle de l'eau, coulent.

Remarque : en tant qu'enseignant, vous ne devez pas nécessairement, dans un premier temps, connaître toutes les réponses et explications. Dans cette rubrique « Idées pour l'enseignement des sciences à l'école fondamentale », il s'agit avant tout de familiariser les élèves à la méthode scientifique (question - hypothèse- expérience - observation/conclusion) afin qu'ils apprennent à l'utiliser de façon autonome. Vous pouvez, dans un deuxième temps, chercher ensemble la (les) réponse(s) / explication(s) dans des livres, sur internet ou en questionnant des experts.

Souvent, l'expérience et l'observation (étapes 2 & 3) font émerger de nouvelles questions. Prenez le temps de vous concentrer sur ces questions et de répéter les étapes 2 et 3 en prenant compte des nouvelles découvertes et des autres variables.

Qu'en est-il, par exemple, des autres fruits ? Que se passe-t-il si vous augmentez la densité (c'est-à-dire le poids relatif) de l'eau en y dissolvant quelques cuillères à soupe de sel ? Essayez-le ensemble !

Explications supplémentaires

L'eau a une densité de 1 g par cm³. Cela signifie que 1 ml d'eau pèse 1 g. Les objets qui ont une densité inférieure, c'est-à-dire qui sont moins lourds que l'eau, flottent. C'est par exemple

le cas des pommes, du bois ou du plastique. Les patates douces, elles aussi, sont moins denses que l'eau et flottent. Les objets qui ont une densité supérieure à celle de l'eau, c'est-à-dire qui sont plus lourds que l'eau, coulent. Les poires ont généralement une densité plus élevée que les pommes, c'est pourquoi elles coulent. Les pierres, le verre et les pommes de terre coulent également. La densité décrit la masse d'un objet par rapport à son volume. Pour simplifier, on peut dire que la densité est une mesure de la masse d'un objet par rapport à son volume. Imagine que tu ramasses une poignée de cailloux et une poignée de plumes. Les volumes sont à peu près les mêmes pour les deux, mais comme les cailloux ont une densité supérieure à celle des plumes, ils sont plus lourds.

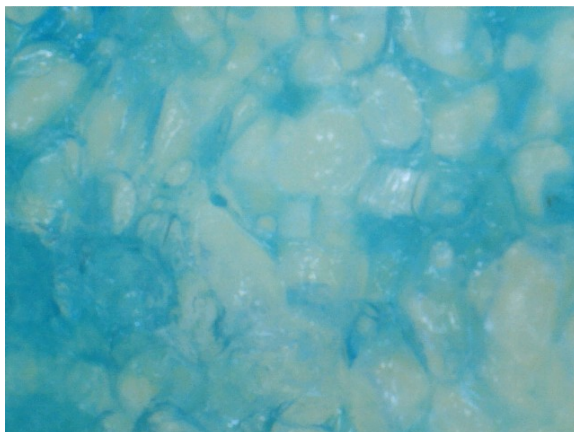
La poire dans notre expérience a une densité plus élevée que la pomme. Comme la densité de la poire est aussi supérieure à celle de l'eau, elle coule. Comment peut-on comparer la densité d'un liquide à celle d'un solide ? 1 cm^3 correspond à un cube ayant un côté de 1 cm et pouvant contenir 1 ml. Par conséquent, si 1 cm^3 d'eau pèse 1 g et que les poires ont une densité supérieure à celle de l'eau, cela signifie qu' 1 cm^3 de poire, c'est-à-dire un cube de poire de 1 cm de côté, pèse plus de 1 g.

Lorsqu'on augmente la densité de l'eau, par exemple en y ajoutant du sel, il se peut que la poire ne coule plus, mais qu'elle flotte à la surface, comme la pomme. Dans 1 l d'eau, on peut dissoudre environ 350 g de sel de cuisine. Une solution saline saturée se forme. On dit qu'elle est « saturée » parce qu'il n'est pas possible de dissoudre plus de sel dans l'eau. Une solution saline saturée a une densité de 1,2 g par cm^3 . Dans notre expérience, la densité de la poire doit donc se situer entre la densité de l'eau du robinet (1 g par cm^3) et la densité d'une solution saline saturée (1,2 g par cm^3).

La raison pour laquelle la pomme ne flotte pas directement à la surface de l'eau comme une balle de ping-pong, mais semble se maintenir en équilibre à la surface, réside dans la force ascendante différente de la pomme et de la balle de ping-pong. Le poids d'un objet (sa force de pesanteur) le tire vers le bas dans l'eau. La force ascendante le pousse vers le haut. La force ascendante statique d'un objet est aussi grande que le poids du milieu déplacé par l'objet, à savoir le poids de l'eau dans notre exemple. Archimède, un mathématicien et physicien grec, a découvert cette relation vers 250 av. J.-C. La force ascendante d'une balle de ping-pong est supérieure à sa force de pesanteur en raison du matériau dont elle est constituée (plastique) et de l'air qu'elle contient. La balle de ping-pong flotte sur l'eau. Lorsque la pomme se maintient en équilibre à la surface de l'eau, la force ascendante est équivalente à la force de pesanteur. La force de pesanteur de la poire, par contre, est supérieure à sa force ascendante. C'est pour cette raison qu'elle coule.

Expérience avancée

Découpez une très fine tranche de pomme et de poire, colorez-les légèrement avec un colorant alimentaire bleu dilué et observez-les immédiatement sous un microscope (numérique) avant que la tranche ne sèche. Vous verrez peut-être que la chair de la poire est plus compacte ou plus dense que celle de la pomme. La pomme présente plus de cavités que la poire. Ces cavités contiennent de l'air.

Pomme**Poire**

Concernant le concept de cette rubrique : transmettre une méthode scientifique

La rubrique « Idées pour l'enseignement des sciences à l'école fondamentale » a été élaborée en coopération avec le Script (Service de Coordination de la Recherche et de l'innovation pédagogiques et technologiques) et est destiné principalement aux enseignantes et enseignants de l'école fondamentale. L'objectif de cette rubrique est de vous épauler, dans votre rôle d'enseignant, avec de petits articles, afin de vous aider à transmettre la méthode scientifique. Pour ce faire, il n'est pas nécessaire que vous sachiez déjà tout sur le thème de sciences naturelles en question. Il s'agit plutôt de créer un environnement dans lequel les élèves pourront expérimenter et observer. Un environnement, dans lequel les élèves apprendront à poser des questions et à formuler des hypothèses, à développer des idées et à trouver les réponses à travers l'observation.

C'est pourquoi nous structurons toujours nos articles selon le même schéma (question, hypothèse, expérience, observation/conclusion),* que l'expérience soit réalisée de façon autonome en classe ou qu'elle soit présentée par visionnage d'une vidéo. Ce schéma peut en fait être appliqué à tous les thèmes scientifiques.

Nous fournissons, en plus des connaissances de base, des explications supplémentaires afin de permettre aux enseignants intéressés de s'informer et de pouvoir répondre aux éventuelles questions. Cela donne également la possibilité aux élèves d'effectuer eux-mêmes des recherches sur science.lu.

Nous espérons que nos articles vous seront utiles et que vous pourrez les appliquer en classe. Nous serions heureux que vous nous fassiez part de votre feedback et de vos suggestions et nous sommes prêts à améliorer constamment nos articles. Vous pouvez nous contacter ici.

**Dans la pratique, le processus scientifique ne se déroule pas toujours de manière aussi linéaire. Cependant, pour des raisons de simplicité, nous procédons normalement de manière linéaire dans cette rubrique.*

Excursions scolaires au Luxembourg et aux alentours en rapport avec ce sujet

Le **Science Center** à Differdange offre des activités pédagogiques en rapport avec les fluides qui peuvent servir d'extension à cette expérience.

Vous trouverez ici les coordonnées de contact afin de vous informer sur leur offre :

Tel: (00352) 288 399-1

Site web: <http://www.science-center.lu>

activités-nature de la Ville de Luxembourg propose des activités sur le thème du jardin, des fruits et des légumes. Tu trouveras ici les coordonnées pour t'informer sur les offres :

Tél : (00352) 4796 6160

Email : activites.nature@technolink.lu

Site web : <https://www.vdl.lu/de/leben/schul-und-weiterbildung/ihr-kind-der-schule/aktivitaeten-der-natur/angebotene-aktivitaeten>

Vous trouverez [ici](#) des liens vers des spécialistes en communication scientifique et des ateliers.

Votre établissement propose également des activités pédagogiques dans ce domaine et vous souhaiteriez que votre lien figure sur le site de science.lu ? Alors contactez-nous [ici](#).

SciTeach Center: Matériel d'expérimentation & apprentissage basé sur la recherche et la découverte

Au [SciTeach](#) Center les enseignants peuvent emprunter du matériel d'information, d'expérimentation et d'exposition. Ils peuvent ainsi se familiariser avec l'apprentissage basé sur la „recherche-découverte“ centré sur l'élève lors de formations continues offertes par le centre. Alors que notre rubrique vise à permettre aux élèves de s'accoutumer à la méthode scientifique à l'aide d'instructions, le concept de l'apprentissage basé sur la recherche et la découverte consiste à donner aux élèves une plus grande liberté de création. En tant qu'enseignant, vous ne ferez que mettre un peu de matériel à disposition ou poser quelques questions. Les élèves décident ensuite eux-mêmes ce qui les intéresse ou ce qu'ils ont envie d'essayer. Votre rôle en tant qu'enseignant est de les accompagner et de les soutenir dans leur travail.

Au SciTeach Center, l'apprentissage des compétences en cours de sciences naturelles doit être encouragé. Pour ce faire, le SciTeach Center offre aux enseignants la possibilité de développer de nouvelles idées et activités pour leurs cours de sciences naturelles, en collaboration avec d'autres enseignants et le personnel scientifique du SciTeach Center. Ce travail collectif a également pour but de renforcer la confiance dans son propre cours et d'évacuer les peurs éventuelles face à des expériences libres en classe. Les réunions sont animées par des collaboratrices scientifiques de l'Université du Luxembourg et par des enseignantes.

Également intéressant :

Quels matériaux flottent sur l'eau?

<https://www.science.lu/de/technologie-schwimmende-materialien/welche-materialien-schwimmen-auf-wasser>

Mr Science PISA Wëssensmagazin - Reportage de l'expérience (en luxembourgeois): Firwat schwëmmt den Apel an d'Bier geet enner? <https://www.science.lu/de/firwat-schwemmt-den-apel-d-bier-geet-enner>

Auteurs : Marianne Schummer, Olivier Rodesch (SCRIPT), Michèle Weber (FNR), scienceRELATIONS (Insa Gülzow)

Concept : Jean-Paul Bertemes (FNR), Michelle Schaltz (FNR); Joseph Rodesch (FNR), Yves Lahur (SCRIPT)

Révision : Tim Penning, Thierry Frentz (SCRIPT), Michèle Weber (FNR)