

matériaux. Vous avez également la possibilité d'utiliser d'autres matériaux que ceux proposés dans l'expérience. Disposez les matériaux rassemblés ou apportés sur une table et demandez aux enfants lesquels sont selon eux capables de flotter sur l'eau et lesquels ne le sont pas.

Pour les enfants plus jeunes, vous pouvez aussi faire un sondage pour chaque objet test. Les enfants doivent se positionner clairement (par exemple, se placer d'un côté de la salle ou sur un tapis spécifique) en fonction de leur hypothèse (si le matériel en question flotte ou coule). Il est aussi possible de prévoir une sorte de bureau de paris avec des prix et des mises.

Laissez les élèves énoncer leurs hypothèses (affirmations, suppositions). Dessinez et notez vos propositions dans trois colonnes (« Flotte », « Ne flotte pas », « Je ne sais pas »). Les enfants plus jeunes peuvent aussi coller ou encercler les différents matériaux sur une feuille comportant des pictogrammes ou des photos. Partagez vos propositions avec la classe et motivez vos réflexions. 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.

Étape 2 : Réalisez l'expérience

Pour savoir quels matériaux flottent, laissez-les tomber un par un dans un récipient rempli d'eau ou posez-les délicatement sur l'eau.

- Testez les différents matériaux et notez vos observations.



Étape 3 : Observez ce qui se passe

Observations concernant les matériaux proposés ici :

- Matériaux capables de flotter : bois, éponge, bouteille en plastique, papier, brique de Lego, chiffon, noix, bougie, patate douce
- Matériaux qui coulent : pierre, pièces de monnaie, châtaigne, pomme de terre, bille en verre, verre à liqueur

Questions que vous pouvez aborder :

- Pourquoi les différents matériaux flottent ou coulent-ils ?
- Qu'est-ce qui joue un rôle : le matériau, la forme,... ?
- Il est possible que certains matériaux flottent quelques minutes, mais qu'ils finissent par couler (par exemple le chiffon, le papier ou l'éponge). Pourquoi ?
- Que pourriez-vous faire pour que les objets qui coulent flottent ? Que pourriez-vous faire pour que les objets flottants coulent ?

Étape 4: Expliquez le résultat

Les matériaux qui sont plus légers qu'un volume équivalent d'eau flottent (par exemple le bois ou le plastique). Les matériaux qui sont plus lourds qu'un volume équivalent d'eau ne flottent pas (par exemple les métaux, les pierres, le verre). Les objets qui ne sont pas entièrement remplis, c'est-à-dire qui possèdent un corps creux (par exemple une noix ou un verre à liqueur) flottent selon le même principe que les bateaux. Les bateaux déplacent de l'eau en raison de leur poids (ou plus exactement de leur masse). Comme le bateau, grâce à l'air qu'il contient, déplace une masse d'eau supérieure à sa propre masse, il flotte sur l'eau. Certains objets (par exemple une éponge, un chiffon ou du papier) possèdent une multitude de petites cavités remplies d'air. Quand l'objet se trouve sur l'eau, ces cavités se remplissent d'eau, l'objet devient plus lourd et coule. De plus, certains types de bois (bois tropicaux) coulent et certains types de pierres (pierre de lave) flottent. Parce qu'ils ont une densité plus ou moins élevée que l'eau en raison de leur composition.

Vous trouverez une explication détaillée ainsi que d'autres informations supplémentaires dans l'**infobox** ci-dessous.

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.

Que se passe-t-il par exemple lorsque vous enfoncez les matériaux sous l'eau, que vous les maintenez quelques secondes et que vous les relâchez ensuite ? Que se passe-t-il si vous cassez le morceau de bois ou la pierre au milieu ? La taille change-t-elle la flottabilité du matériau ? Et la forme ?

Explications supplémentaires

L'eau a une densité de 1 g par cm³. Cela signifie que 1 ml d'eau pèse 1 g. Les matériaux qui ont une densité plus élevée, c'est-à-dire qui sont plus lourds que l'eau, coulent. C'est par exemple le cas des métaux, de la pierre et du verre. Les pommes de terre, elles aussi, sont plus lourdes que l'eau et coulent. Les matériaux qui ont une densité inférieure à celle de l'eau, c'est-à-dire qui sont plus légers, flottent. La plupart des plastiques flottent. Il en va de même du bois (à l'exception des bois tropicaux). Contrairement aux pommes de terre, les patates douces sont plus légères que l'eau, et flottent. L'huile a également une densité inférieure à celle de l'eau. Tu peux le constater en mélangeant les deux liquides et en les laissant reposer. Au bout d'un moment, l'huile s'accumule sur l'eau. La cire a une densité similaire à celle de l'eau (0,9 à 0,98 g par cm³). C'est pourquoi une bougie ne coule pas, mais ne flotte pas non plus sur l'eau, elle « se maintient en équilibre » à la surface de l'eau. Les matériaux qui ne flottent pas peuvent être transportés dans des bateaux. Ou bien ils flottent parce qu'ils ont une forme spécifique. Un objet en métal massif, à l'instar d'une pièce de monnaie, coule. Les bateaux, fabriqués en métal, par contre, ne coulent pas. Ce phénomène s'explique par la force ascendante. Dans l'eau, le poids d'un objet tire ce dernier vers le bas. La force ascendante le pousse vers le haut. Étant donné que tout objet plongé dans l'eau subit une force ascendante, les objets semblent plus légers sous l'eau. Tu peux aussi constater ce phénomène quand tu nages ou que tu sors de l'eau. Ton corps semble beaucoup plus léger dans l'eau. Lorsque tu sors de l'eau ou que tu fais sortir l'eau d'un bain alors que tu te trouves encore dans la baignoire, tu ressens à nouveau tout le poids de ton corps. Si le poids est supérieur à la force ascendante, l'objet coule. Si la force ascendante est plus importante que le poids, l'objet flotte.

Contrairement au poids d'un objet, la force ascendante dépend aussi de la forme de l'objet. Les objets qui ne sont pas entièrement remplis et qui comprennent un corps creux, comme une noix ou un petit verre, ont une force ascendante différente de celle des objets massifs, c'est-à-dire des objets entièrement constitués d'un seul matériau. Dans l'eau, tous les objets à corps creux se comportent comme des bateaux (par exemple une bouteille en verre vide, mais fermée ou un seau qui n'est pas encore entièrement rempli d'eau). Le volume d'eau que le « bateau » peut déplacer détermine si le bateau coule ou non. La force ascendante d'un objet de type bateau est égale au poids du volume d'eau qu'il déplace. Cette règle, c'est le « principe d'Archimède », qui a été formulé il y a plus de 2 000 ans par le mathématicien grec Archimède de Syracuse.

Selon Archimède, la force ascendante statique d'un corps dans un milieu (par exemple l'eau) est aussi grande que le poids du milieu déplacé par le corps. Une bouteille en verre vide a une force ascendante supérieure à son poids en raison de l'air qui se trouve à l'intérieur - elle flotte. Une bouteille en verre pleine a un poids supérieur à la force ascendante et coule. On peut aussi essayer de remplir une bouteille en verre d'eau jusqu'à ce qu'elle « reste parfaitement en équilibre » à la surface de l'eau - sa force ascendante est alors égale à son poids.

Le corps humain a une densité légèrement supérieure à celle de l'eau pure. C'est pourquoi, en eau douce, on peut seulement se maintenir à la surface en effectuant des mouvements de nage. Dans l'eau salée, c'est différent. En raison de sa salinité, l'eau a une densité supérieure à 1 g par cm³. Dans certaines stations thermales ou dans la mer Morte, la salinité de l'eau est si élevée que la densité de l'eau est supérieure à celle du corps humain (la salinité de la mer Morte avoisine les 30 %). C'est pourquoi on peut y nager sans effectuer de mouvements de natation.

Expériences avancées

Vous pouvez bien sûr tester d'autres matériaux ou des matériaux que les élèves proposent.

Existe-t-il des matériaux (comme le tissu) qui peuvent être enfoncés sous l'eau et qui remontent ensuite lentement à la surface ?

Pourquoi un débris de verre coule-t-il, alors qu'une bulle de verre ou une bouteille en verre fermée creuse ou vide flotte ?

À l'aide de deux morceaux de pâte à modeler traditionnelle (n'utilisez pas de Play-Doh) de même taille, formez une boule et un petit bol. La boule coule, alors que le bol flotte. Pourquoi ? La force ascendante de la sphère est inférieure à sa force pondérale - elle coule. La force ascendante de la coque est supérieure à sa force pondérale - elle flotte.

Dans la première expérience, les enfants ont constaté que la pièce de monnaie avait coulé. Si vous construisez un bateau en pâte à modeler ou en papier aluminium pour la pièce, elle ne coulera plus. Pourquoi ?

Vous pouvez aussi répéter l'expérience en utilisant de l'huile ou de l'eau salée (+/- 350 g sel/L) au lieu de l'eau. Demandez à présent aux enfants quels objets sont capables de flotter/couler sur/dans l'eau, mais pas sur l'huile. Lesquels flottent/coulent sur/dans l'eau salée et pourquoi ?

Flotter et couler à la piscine : sous surveillance et avec autorisation, expérimentez avec des récipients en plastique propres. Enfoncez des bouteilles en PET de 1,5 L et des bidons en PET de 5 L vides ou remplis sous l'eau et soulevez-les. Qu'est-ce que vous remarquez ?

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 au Luxembourg et alentours en lien avec le sujet

Le **Science Center** à Differdange offre des activités pédagogiques en lien avec le sujet des 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

Email : /

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

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 :

Firwat schwëmmt den Apel, an d'Bier geet ënner?

<https://www.science.lu/de/firwat-schwemmt-den-apel-d-bier-geet-enner>

Auteur : Yves Lahur (SCRIPT), Michelle Schaltz (FNR), Insa Gülzow (scienceRelations)

Photos : Yann Wirthor

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

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