

Nature - Habitat étang

Pourquoi les gerris peuvent-ils marcher sur l'eau ?

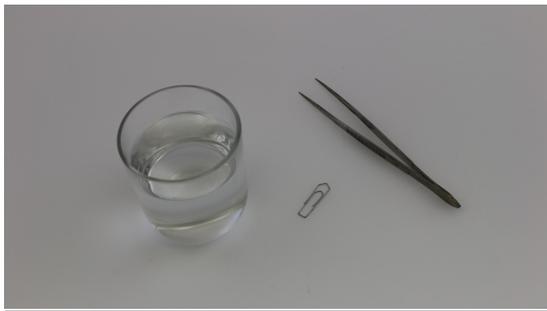
Grâce à une observation simple, les élèves apprennent à connaître la tension superficielle de l'eau.

Cycle : 3 - 4

Durée : 20 minutes

Matériel nécessaire :

- Vidéo „Wie läuft der Wasserläufer übers Wasser?“ (en allemand) et/ou un étang à proximité.
- Verre rempli d'eau
- Épingle ou petit trombone
- Pincette ou fourchette
- Facultatif: torchon ou papier essuie-tout



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

L'expérience n'est pas dangereuse.

Conseils pratiques

Important : L'épingle ou le trombone doivent être secs quand vous les déposez sur la surface de l'eau.

Pour approfondir le sujet et l'illustrer davantage, d'autres expériences peuvent être réalisées. Nous avons rassemblé quelques exemples ci-dessous ("Expérience élargie"). Il est également possible d'en tirer une séquence entière sur le thème de la "tension superficielle".

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 gerris peuvent-ils marcher sur l'eau ?

Proposition d'introduction :

Regardez les 30 premières secondes de la vidéo suivante, qui montre un gerris sur un étang : <https://kinder.wdr.de/tv/die-sendung-mit-der-maus/av/video-sachgeschichte-wie-laeuft-der-wasserlaeufer-uebers-wasser--100.html>

Dans ce court extrait, on voit un gerris qui se déplace rapidement à la surface de l'eau. Alternativement (ou en complément), vous pouvez visiter un étang à proximité sur lequel vous pourrez observer des gerris (et où vous pourrez éventuellement prendre des photos et des vidéos). Examinez pourquoi un gerris peut marcher, voire sauter à la surface de l'eau.

Les élèves connaissent certainement d'autres insectes légers que l'on peut observer à proximité de l'eau (par exemple les moustiques et les mouches). Sont-ils également capables de marcher sur l'eau ? Pourquoi ou pourquoi pas ?

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 :

- Le gerris bouge ses ailes et vole au-dessus de l'eau.
- Le gerris est si rapide qu'il ne transperce pas la surface de l'eau.
- Le gerris est si léger qu'il ne transperce pas la surface de l'eau.
- La surface de l'eau est une sorte de membrane sur laquelle le gerris est capable de se déplacer. (Vous allez tester cette hypothèse dans l'expérience)

Si les enfants ne fournissent que très peu d'explications possibles, tu peux les orienter de manière ciblée vers d'autres hypothèses.

Continuez à regarder le film avec le gerris (jusqu'à la 00:42). On voit clairement que le gerris n'utilise pas ses ailes. Ce n'est pas non plus parce qu'il est rapide

qu'il ne coule pas. Il lui arrive de rester immobile à la surface de l'eau ou de se nettoyer les pieds, par exemple, sans sombrer.

Demandez aux enfants s'ils-elles ont une idée comment tester la ou les hypothèses à l'aide d'une expérience. Pour les guider vers l'expérience proposée, vous pouvez aussi leur montrer le matériel de l'expérience.

Étape 2 : Réalisez l'expérience

Dans l'expérience, vous vérifierez l'hypothèse « La surface de l'eau est une sorte de membrane sur laquelle le gerris est capable de se déplacer. »

Pour ce faire, vous remplacerez le gerris par une épingle ou un trombone.

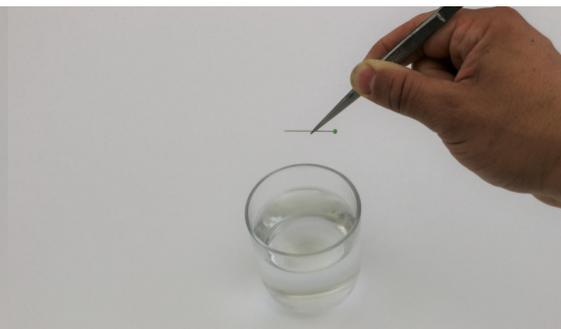
Suivez chaque étape avec les enfants mais laissez-les réaliser l'expérience eux-mêmes :

- Remplissez un verre d'eau et attendez que la surface de l'eau ne bouge plus.
- Déposez lentement et très délicatement l'épingle ou le trombone secs à l'horizontale sur la surface de l'eau à l'aide de la pincette.

a.



b.



Étape 3 : Observez ce qui se passe

Demandez aux enfants qu'ils décrivent et esquissent leurs observations.

Si l'on dépose l'épingle/le trombone très délicatement à la surface de l'eau, elle/il ne coule pas, mais elle/il est porté/e par la surface de l'eau. Au point de contact entre le trombone qui flotte et la surface de l'eau, on distingue un petit renfoncement.



Étape 4 : Expliquez le résultat

La principale raison pour laquelle tant l'épingle/le trombone que le gerris ne coulent pas s'explique par la tension superficielle de l'eau. Les molécules d'eau à la surface de l'eau sont étroitement liées entre elles et tirent les unes sur les autres, comme un filet à mailles serrées. Par conséquent, une tension superficielle se crée qui assure la stabilité de la surface de l'eau. La tension est facilement reconnaissable aux renforcements qui se forment dans l'eau autour de l'épingle/du trombone et des pieds du gerris. La tension superficielle fonctionne comme une fine membrane. Le faible poids de l'épingle/du trombone et du gerris joue bien sûr aussi un rôle important.

Vous trouverez une explication détaillée et des infos supplémentaires dans **l'infobox**.

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.

Par exemple, si l'on place l'épingle dans l'eau non pas à l'horizontale, mais en biais ou à la verticale, elle coule immédiatement. De même, une épingle mouillée coule immédiatement. Si la "peau d'eau" est percée (par exemple en enfonçant légèrement l'épingle dans l'eau avec la pincette), l'épingle coule également immédiatement.

Explications supplémentaires

La tension superficielle des liquides a lieu à l'interface avec la phase gazeuse. Pour l'eau, il s'agit du passage de l'état liquide à l'état gazeux. La tension superficielle de l'eau est si grande que l'eau forme des gouttes dans l'air. Quand on n'ouvre que légèrement un robinet, l'eau s'égoutte et ne forme pas de jet fin. La tension superficielle résulte de l'attraction, ou des forces de liaison entre les molécules d'eau individuelles. On appelle « cohésion » les forces de liaison entre les molécules ou les atomes d'une substance.

À l'intérieur d'un liquide, les molécules sont toutes attirées avec la même force, car chaque molécule est entourée de tous les côtés par des molécules de même type. En revanche, à la surface de l'eau, les molécules ne sont attirées que par les molécules d'eau situées en dessous. En raison du manque de force de traction vers le haut, les molécules d'eau à

l'interface se lieut donc un peu plus entre elles que les molécules à l'intérieur du liquide. Cette force détermine la tension de surface. La tension de surface est comme une fine peau invisible qui supporte facilement des objets légers comme un gerris. Si cette peau reste intacte, la tension superficielle peut même supporter des objets plus lourds que l'eau, comme une épingle ou un trombone.

Pour pouvoir porter des objets plus lourds, comme une épingle ou un trombone, le poids doit toutefois être bien réparti. Si l'on formait une boule avec le métal du trombone, elle coulerait immédiatement. Grâce au pli au niveau de ses longues pattes et aux fins poils qui les recouvrent, le gerris est aussi en mesure de bien répartir son poids à la surface de l'eau.

En raison de la tension superficielle, l'eau forme une sphère en apesanteur, c'est-à-dire lorsqu'aucune autre force n'agit dessus. Un liquide s'efforce toujours d'occuper le moins de surface possible et la sphère est le corps qui a la plus petite surface par rapport à son volume. C'est pour cette raison que les animaux se mettent en boule en hiver, afin de perdre le moins de chaleur possible. Lorsque l'eau tombe au sol sous l'effet de la gravité, des gouttes se forment. L'eau est freinée par l'air et donc comprimée à son extrémité inférieure, ce qui lui confère une forme de goutte. Sur les surfaces solides, les gouttes d'eau sont aplaties à leur extrémité inférieure, car la force de gravité les attire vers le bas. L'adhésion (force d'attraction entre deux phases différentes, par exemple la phase liquide et la phase solide) joue également un rôle.

Si l'on ajoute du savon à l'eau, la tension de surface diminue considérablement. Dans l'expérience avancée décrite ci-dessous, la tension superficielle de l'eau savonneuse n'est plus suffisante pour supporter une épingle ou un trombone. Que s'est-il passé ? Le savon est ce que l'on appelle un tensioactif. Les tensioactifs sont de longues molécules composées d'une partie hydrophile (qui aime l'eau) et d'une partie hydrophobe (qui 'déteste' ou repousse l'eau). Quand on ajoute du savon à l'eau, des molécules de savon s'accumulent autour des molécules d'eau. La partie hydrophile est dirigée vers la molécule d'eau, alors que la partie hydrophobe est tournée vers l'extérieur. Ces grandes molécules de tensioactif entre les molécules d'eau réduisent la tension à la surface de l'eau. La tension de surface n'est plus suffisante pour supporter des matériaux plus lourds.

Le pouvoir détergent des tensioactifs repose également sur cette propriété. Les molécules de tensioactif se tournent par exemple avec leur partie hydrophobe (également appelée lipophile, 'qui aime la graisse') vers la graisse qui se trouve sur la vaisselle sale et enveloppent les particules de graisse. La partie hydrophile (également appelée lipophile, 'qui déteste la graisse') du tensioactif reste à l'extérieur et peut ainsi flotter comme une unité dans l'eau. Les élèves ont certainement déjà constaté que le pouvoir détergent de l'eau de vaisselle diminue lorsqu'on y a déjà lavé de la vaisselle recouverte de graisse. Le savon est 'épuisé' : toutes les molécules de savon se sont accumulées autour de la graisse et des salissures, si bien qu'il faut ajouter plus de savon. Mais pour un lavage efficace, il est généralement plus judicieux de changer l'eau de vaisselle, sinon les particules graisse-savon flottent partout.

Expériences avancées

Si vous souhaitez illustrer davantage la tension superficielle de l'eau, les expériences suivantes s'imposent :

Expérience avec du savon « doigt magique »

Répétez l'expérience ci-dessus et posez délicatement l'épingle/le trombone sur la surface de l'eau à l'aide de la pincette. Ajoutez à présent une goutte de liquide vaisselle dans le verre. Le savon (liquide vaisselle) rompt la tension superficielle. Dès que le savon entre en contact avec l'eau, l'épingle/le trombone coule.

Expérience avec une pièce de monnaie (1):

Remplissez un verre d'eau à ras bord. Ensuite, laissez tomber délicatement quelques pièces dans l'eau, l'une après l'autre et observez quand l'eau déborde. Le verre peut contenir plus de pièces de monnaie qu'attendu. La tension superficielle fait que l'eau se bombe au-dessus du verre.

Expérience avec une pièce de monnaie (2):

Faites tomber délicatement une à une des gouttes d'eau d'une pipette sur la surface d'une pièce de monnaie. Observez comment l'eau s'accumule. De côté, on observe distinctement que l'eau se bombe. Qui pourra faire tenir le plus de gouttes d'eau sur une pièce de monnaie identique avant que l'eau portée par la pièce ne déborde ?

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

Les destinations possibles sont un étang de l'école ou un autre étang dans les environs, éventuellement un étang du jardin d'un élève.

Sinon le Naturschutzzentrum Biodiversum à Remerschen se prête comme destination pour une excursion. (Baggerweiher)

Tél: (00352) 23 60 90 61-24

Email: biodiversum@anf.etat.lu

Site web: https://environnement.public.lu/fr/natur-erliewen/centres_d_accueil/biodiversum.html

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.

FuDo - Fuerschen dobaussen : Enseignement en plein air & apprentissage basé sur la recherche et la découverte

Rendre visibles les lieux d'apprentissage dans les écoles et soutenir les enseignants dans l'enseignement (en plein air) avec des idées concrètes, tel était l'objectif déclaré du projet pilote FuDo en 2020. L'esprit de recherche des enfants doit être au centre de ce projet. Le projet innovant SCRIPT a donné naissance à un mouvement FuDo national. Une plate-forme Internet propose des idées et du matériel pédagogique sous forme de questions (FuDo-Fro), de sentiers de randonnée (FuDo-Wee) et d'idées interdisciplinaires (FuDo-Thema), ainsi qu'une carte interactive des lieux d'apprentissage à proximité de votre école. Le matériel pédagogique a été élaboré par des enseignants en collaboration avec le SCRIPT.

FuDo suit également le concept de l'apprentissage par la découverte et l'investigation (Inquiry-based Science Education) avec la différenciation selon MacKenzie (2016) pour le Fuerschen dobaussen. Ainsi, une FuDo-Fro commence généralement par une question de recherche pour toute la classe et a un déroulement structuré (structured inquiry). Cela aide les enfants à se familiariser avec le processus de recherche. Toutes les FuDo-Froen peuvent être explorées de manière autonome par les enfants et sont structurées en fonction de l'âge. Dans le domaine FuDo-Thema, le processus de recherche devient de plus en plus ouvert, jusqu'à ce que l'enfant organise lui-même son processus de recherche (free inquiry). En tant qu'enseignant, vous jouez le rôle d'accompagnateur d'apprentissage et de compagnon de route dans la recherche de réponses.

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

Concept: Jean-Paul Bertemes (FNR), Michèle Weber (FNR), Joseph Rodesch (FNR), Yves Lahur (SCRIPT)

Révision: Tim Penning, Thierry Frentz (SCRIPT)