

Eau et Air - Météo

Comment se forme la pluie ?

Les élèves étudient la formation des gouttes de pluie à l'aide de glaçons et de vapeur d'eau.

Cycles : 3 et 4

Durée : 20 min

Matériel nécessaire :

- 2 verres d'eau qu'on peut l'un dans l'autre et dont l'un doit être arrondi en bas
- 4 grands cubes de glace
- Bouilloire électrique
- Eau



Consignes de sécurité

La prudence est de mise lors de la manipulation d'eau bouillante.

Conseils pratiques

Il est important de pouvoir mettre les deux verres l'un dans l'autre et de laisser un espace vide entre eux. Le verre supérieur doit recouvrir entièrement le verre inférieur.

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:

Comment se forme la pluie?

Proposition d'introduction :

Il se peut que certains élèves soient déjà en mesure d'expliquer le principe du cycle de l'eau dans son intégralité ou en partie. Les enfants savent certainement aussi que les gouttes de pluie se forment au niveau des nuages. Mais de quoi sont faits les nuages ? Comment se forment-ils ? Et comment des gouttes de pluie peuvent-elles se développer au niveau des nuages ?

Les enfants ont certainement déjà remarqué que de petites gouttes d'eau se détachent de l'intérieur du couvercle d'une casserole dans laquelle on fait bouillir un liquide ou que des gouttes d'eau coulent le long du miroir de la salle de bain

lorsqu'on prend une douche chaude et qu'une grande quantité de vapeur d'eau se forme. Pourquoi ce phénomène se produit-il selon eux ?

Laissez les élèves énoncer leurs hypothèses (affirmations, suppositions). Dessinez et 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 :

- Les nuages sont chargés d'eau - L'eau dans le nuage fond et tombe sous forme de gouttes
- Les nuages deviennent froids. L'eau gèle et se détache du nuage
- L'eau s'évapore de la surface de la Terre, monte sous forme gazeuse et se transforme à nouveau en gouttes liquides très haut dans le ciel, parce qu'il y fait plus froid que sur Terre. (Vous vérifierez cette hypothèse dans l'expérience.)

Étape 2 : Réalisez l'expérience

Pour découvrir comment l'eau évaporée redevient liquide, les enfants reproduiront les conditions de formation de gouttes de pluie à l'aide de glaçons et de vapeur d'eau.

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

- 1) Placez les glaçons dans le verre au fond arrondi et faites chauffer en même temps un peu d'eau dans la bouilloire.
- 2) Versez l'eau bouillante dans l'autre verre. Ce verre doit être rempli jusqu'à une hauteur d'environ 2 cm.
- 3) Placez le verre rempli de glaçons sur le verre rempli d'eau chaude.
- 4) Observez la face inférieure du verre froid et les parois intérieures du verre chaud.



2



3

Étape 3 : Observez ce qui se passe

Dès que le verre inférieur avec l'eau bouillante est recouvert par le verre rempli de glaçons, les enfants peuvent très vite observer que les parois des verres s'embuent. De minuscules gouttelettes se forment sur la face inférieure du verre supérieur et fusionnent pour former des gouttes de plus en plus épaisses. Si une de ces gouttes devient trop lourde, elle tombe dans le verre inférieur comme une goutte de pluie.

Étape 4 : Expliquez le résultat

L'expérience illustre le cycle de l'eau.

Le soleil réchauffe l'eau ou l'humidité à la surface de la Terre. Cette eau s'évapore, mais cela ne signifie pas qu'elle a disparu. L'air chaud contenant l'eau gazeuse s'élève dans l'atmosphère, où il se refroidit à nouveau parce qu'il y fait plus froid. Au contact du froid, il se passe la même chose avec la vapeur d'eau que pendant notre expérience. Une partie de la vapeur d'eau gazeuse redevient liquide : elle condense. Mais pour que les premières minuscules gouttelettes d'eau se forment, il faut aussi des particules (de poussière). Ces dernières sont présentes dans l'atmosphère. L'eau condensée se fixe sur les particules et se transforme, selon le niveau de froid, en gouttelettes (liquides) ou en cristaux (solides), qui se rassemblent en groupes pour former les nuages.

Au contact de l'air froid, les gouttelettes ou les cristaux se lient et deviennent plus épais et plus lourds, et finissent par ne plus pouvoir être retenus par l'air. Ainsi, des gouttes de pluie (ou des flocons de neige) se forment et tombent sur la Terre sous la forme de précipitations sous l'effet de la gravité.

Dans notre expérience, l'eau chaude représente l'eau chauffée par le soleil à la surface de la Terre. Les glaçons représentent l'atmosphère froide de la Terre. En réalité, les nuages ne se forment évidemment pas parce que l'eau est portée à ébullition à 100°C, mais parce que l'eau s'évapore sur une grande surface à des températures plus basses. Regardez "L'eau qui vient de nulle part" sous "Expériences avancées" pour une expérience supplémentaire plus proche de la réalité.

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.

Expériences avancées

De l'eau qui vient de nulle part ?

Placez un verre vide et sec au congélateur. Sortez-le au bout d'environ 30 minutes et observez-le. Le verre s'embue immédiatement et si vous passez votre doigt sur la paroi extérieure du verre peu après, il est mouillé. Pourquoi ? Parce que le verre froid refroidit l'air dans son environnement direct et la vapeur d'eau gazeuse invisible qui se trouve dans l'air se condense, c'est-à-dire elle redevient liquide. Les minuscules gouttes sur le verre ne proviennent donc pas du verre, mais de l'air.

Trois états d'agrégation : Faites fondre les glaçons dans un récipient et chauffez ensuite l'eau. Cette activité simple vous permet d'observer en quelques minutes les trois états d'agrégation.

Peut-être aurez-vous envie de reproduire les trois états d'agrégation : à l'état solide, les molécules d'une substance (seule l'eau est un peu différente, voir ci-dessous) sont très proches les unes des autres et ne bougent que très peu. A l'état liquide, elles bougent un peu plus et à l'état gazeux, elles bougent beaucoup. Demandez aux élèves de se tenir serrés les uns contre les autres et de bouger peu. Que se passe-t-il lorsqu'ils commencent à bouger un peu (ils ont besoin de plus d'espace). Et que se passe-t-il lorsqu'elles bougent violemment (elles ont besoin d'encore plus de place). A l'état solide, les substances ont besoin de moins de place qu'à l'état liquide et à l'état liquide, les substances ont besoin de moins de place qu'à l'état gazeux. Vous pouvez également essayer l'exercice de mouvement à l'extérieur et dessiner l'espace dont les élèves ont besoin dans les trois « états d'agrégation » sur la rue ou dans la cour de l'école avec un morceau de craie.

tout au fond de l'eau résiste bien à une période de froid.

L'eau est l'une des très rares substances présentant une anomalie de densité, c'est pourquoi l'exercice décrit ci-dessus pour l'eau ne s'applique qu'au-dessus de 4°C. La densité est le poids d'une substance par rapport à son volume. 100 ml d'huile ont une densité plus faible que 100 ml de vinaigre, ils sont donc plus légers, c'est pourquoi l'huile flotte sur le dessus. Si l'on refroidit l'eau, elle se contracte comme les autres substances. L'eau froide à 10°C est plus lourde que l'eau chaude à 30°C. C'est à 4°C que l'eau est la plus lourde. En dessous de 4°C, elle se dilate à nouveau et devient donc plus légère. C'est pourquoi la glace flotte sur les eaux. Et fait éclater une bouteille en plastique ou en verre lorsqu'elle gèle à l'intérieur. Les poissons peuvent très bien survivre à une période de froid dans l'eau à 4°C tout au fond du plan d'eau.

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

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

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