

LA MATIÈRE

L'eau au labo



SCIENCES



NATURE

Auteur

 Les petits
débrouillards

—

Public

De 7 à 12 ans

—

Nombre
de participants

 Entre 8
et 15 enfants

—

Nombre
de séances

10

—

Durée

 Durée moyenne
de 50 min

—

Temps
de préparation


—

Présentation générale

Explorer une démarche scientifique par le biais de la thématique de l'eau permet de découvrir différentes méthodes d'observation et de perception, et leurs rôles dans les processus d'élaboration de la connaissance.

Cette recherche permettra aussi de découvrir les propriétés à l'origine des usages multiples de l'eau.

Dans cette activité, à partir des objets et des phénomènes couramment observables, on explore les différentes et nombreuses propriétés de l'eau, qui lui permettent d'avoir tant d'usages et d'être tellement importante.

Programme des séances

- Séance 1: solubilités, mélanges et densités (1/2)
- Séance 2: solubilités, mélanges et densités (2/2)
- Séance 3: capillarité et chromatographie (1/2)
- Séance 4: capillarité et chromatographie (2/2)
- Séance 5: les états de l'eau
- Séance 6: conductivité et électrolyse
- Séance 7: les vases communicants et le siphon
- Séance 8: les propriétés thermiques
- Séance 9: les propriétés optiques de l'eau
- Séance 10: construction: jouer avec l'eau

Prolongements / approfondissements

- Suivi et évolution tout au long de l'année, du projet avec la possibilité de monter un projet suivant les attentes et questionnements du groupe.
- Mise en place de projet avec une valorisation en fin de cycle (exposition/animation du groupe pour d'autres jeunes au sein de la structure).
- Les enfants peuvent reproduire les activités dans le cadre scolaire, périscolaires et à la maison.

En lien avec le domaine 4 du Socle de compétences, de connaissance et de culture sur les systèmes naturels et les systèmes techniques. Ce domaine est centré sur l'approche scientifique et technique de la Terre et de l'Univers; il vise à développer la curiosité, le sens de l'observation, la capacité à résoudre des problèmes.

En lien avec les domaines 2 pour la partie méthodologique qui est développée. Les domaines 1 et 3 sont implicites par la nature des activités proposées.

SÉANCE 1

Solubilités, mélanges et densités [1/2]

2 1 animateur niveau BAFA | ⌚ 1 h

**MATÉRIEL NÉCESSAIRE**

Bocaux en verre, verre, eau, sirop, huile, alcool ménager, savon liquide, cuillère.

**AMÉNAGEMENT DE L'ESPACE**

À l'intérieur ; un espace adapté pour la réalisation d'expériences en duos ou en petits groupes + un espace modulable (la création de petits îlots est préconisée pour ce type d'activité).

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

- Accompagner le public dans la formulation d'hypothèses et de protocoles d'expérimentation.
- Établir par l'observation et l'exercice d'une démarche scientifique certaines propriétés de l'eau.
- Introduire la notion d'expérimentation dans la pratique de l'observation.

PRINCIPE ET DÉROULEMENT**ACCUEIL DES ENFANTS ET PRÉSENTATION DU PROJET**

⌚ 10 min

Pourquoi l'eau est-elle si importante ? Parce que pour se réaliser, les processus vitaux (qui permettent la vie) ont besoin et utilisent l'eau. L'eau a en effet de multiples propriétés, que l'on va découvrir par la suite.

Les expériences listées ici, pour la majorité connue par les animateurs, ne doivent pas être effectuées dans un souci d'exhaustivité. Elles doivent plutôt répondre aux questions que se pose le public, tout en montrant que l'eau possède de multiples propriétés, utiles pour un certain nombre de fonctions. Aussi, il n'est pas nécessaire de les faire dans l'ordre, mais plutôt de les amener de manière à ce que les participants puissent continuer à explorer l'eau à partir de leurs connaissances et de leurs propres hypothèses. L'animateur doit donc faire preuve d'une grande écoute pour bien partir des connaissances des participants, et non leur imposer son propre parcours.

Les activités s'organisent autour d'un élément ou d'un objet du quotidien, connu et évoqué par les participants, et qui sert de prétexte pour introduire une propriété physico-chimique de l'eau. Une fois cette propriété comprise et explorée, on peut se demander quel autre objet connu utilise cette propriété, ou bien quel objet nouveau pourrait être inventé à partir de cette propriété.

LA COLONNE DE DENSITÉ

⌚ 20 min

Effectuer le plus grand nombre de d'expériences possibles. On peut utiliser du sirop, de l'huile, du vinaigre, de l'eau, de l'alcool ménager, du liquide vaisselle, du colorant alimentaire...

Expérience

Verser dans un bocal vide un peu d'eau. Ajouter de l'huile. Verser délicatement le sirop. Compléter le mélange en y ajoutant doucement l'alcool ménager. Les quantités à verser doivent correspondre à plus ou moins un centimètre de hauteur pour chaque liquide dans le bocal en verre. Qu'observe-t-on ?

Variantes

On peut utiliser d'autres liquides (liquide vaisselle, vinaigre coloré...) ou verser des quantités différentes pour chaque liquide. L'animateur peut choisir de réaliser cette expérience sous forme de défi : « Faites le plus de couches superposées possible avec les liquides à votre disposition. »

Explications

On observe que ces quatre liquides ne se mélangent pas ; le sirop « tombe » au fond du verre ; l'eau est « coincée » entre l'huile et le sirop ; l'alcool reste au-dessus de l'huile.

L'huile est moins dense que l'eau, qui est elle-même moins dense que le sirop (c'est-à-dire qu'à volume égal, l'huile est plus légère que l'eau, qui est elle-même plus légère que le sirop) ; c'est pourquoi l'huile reste au-dessus de l'eau et le sirop tombe au fond du verre. L'alcool ménager est moins dense que l'huile : il reste en surface lorsqu'on le verse sur la couche d'huile.

MÉLANGE EAU-HUILE / À QUOI SERT LE SAVON ?

🕒 20 min

Comment mélanger de l'huile et de l'eau ? Comment faire de la vinaigrette ? Pourquoi le blanc d'œuf devient-il presque solide quand il est battu ? Proposer des mélanges de liquides non miscibles et demander aux participants s'il serait possible de les mélanger quand même.

Protocole

Verser de l'eau, puis verser une couche d'huile dessus. Les quantités à verser doivent correspondre à plus ou moins 2 centimètres de hauteur, pour chaque liquide, dans le verre. Remuer le tout à l'aide d'une cuillère. Observer. Faire couler du savon liquide dans le verre. Remuer à nouveau. Que voit-on ?

Variante

L'animateur peut proposer cette expérience sous forme de défi : « Essayez de mélanger l'eau et l'huile en n'utilisant qu'un seul élément du matériel à votre disposition. » Le matériel à disposition doit donc comporter des « intrus ».

Explications

Dans un premier temps, on voit la nette séparation qui se produit entre l'eau et l'huile. Puis, lorsqu'on rajoute du savon liquide, on observe un trouble.

L'huile flotte sur l'eau sans se mélanger. Lorsqu'on remue l'huile et l'eau, des bulles se forment et, au bout d'un certain temps, tout redevient comme avant. Par contre, lorsqu'on remue l'huile, l'eau et le savon, un grand nombre de petites bulles se forment et restent en suspension dans l'eau. Le savon a permis à l'huile de se séparer en bulles qui ne se réunissent plus. Le savon permet donc le mélange d'huile et d'eau. C'est ce que l'on appelle une émulsion.

CONCLUSION DE L'ATELIER

🕒 10 min

Lister les questions éventuelles pour la séance suivante.

CONSEIL

Les étapes de l'activité permettent de structurer le travail sur les représentations des élèves. Il est possible de n'en choisir qu'une seule, ou bien aussi de les mélanger : ce choix est laissé à l'animateur, selon la manière dont il souhaite introduire et aborder la thématique de l'eau.

SÉANCE 2

Solubilités, mélanges et densités [2/2]

👤 1 animateur niveau BAFA | ⌚ 1 h

**MATÉRIEL NÉCESSAIRE**

Verre, eau froide, farine, sucre, sel, cuillère, une seringue (diamètre d'environ 1 cm).

**AMÉNAGEMENT DE L'ESPACE**

À l'intérieur ; un espace adapté pour la réalisation d'expériences en duos ou en petits groupes + un espace modulable (la création de petits îlots est préconisée pour ce type d'activité).

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

- Accompagner le public dans la formulation d'hypothèses et de protocoles d'expérimentation.
- Établir par l'observation et l'exercice d'une démarche scientifique certaines propriétés de l'eau.
- Introduire la notion d'expérimentation dans la pratique de l'observation.

PRINCIPE ET DÉROULEMENT**INTRODUCTION ET RAPPEL DE LA SÉANCE PASSÉE**

⌚ 10 min

DISSOLUTION DE SOLIDES... OU PAS

⌚ 20 min

Mélanger plusieurs éléments (sucre, sel, farine...) dans l'eau et voir lesquels se dissolvent le mieux, lesquels ne se dissolvent pas du tout. Est-il possible de dissoudre tous les solides ? Aucun ? Quelques-uns ?

Protocole

Verser de l'eau, puis verser une petite cuillère à café de farine. Remuer. Recommencer l'expérience avec, successivement, du sucre, puis du sel. Qu'observe-t-on ?

Variante

L'animateur peut proposer cette expérience sous forme de défi : « Essayez de dissoudre (il ne faut plus qu'on le voit) du sel, du sucre et de la farine dans l'eau. » D'autres éléments peuvent aussi être testés : maïzena, sable fin, café soluble... Dans une petite quantité d'eau, on peut aussi essayer de dissoudre beaucoup de sel : à partir de quelle quantité le sel ne se dissout-il plus ?

Explications

On observe que la farine ne se dissout pas dans l'eau, tandis que le sel et le sucre se dissolvent. Le sucre se dissout moins facilement dans l'eau froide que le sel.

L'eau est un solvant qui peut dissoudre des corps comme les sels ou les sucres : elle permet de séparer les constituants de ces éléments et ainsi, de les dissoudre. Le pouvoir solvant de l'eau est aussi lié à ses propriétés électriques.

DISSOLUTION DE L'AIR / RÉVÉLER L'AIR DISSOUT

⌚ 20 min

Comme pour les blancs d'œufs battus, peut-on mettre de l'air dans de l'eau ? Si on met de l'eau dans un verre et que l'on attend, que se passe-t-il ? Proposer aux participants de dissoudre de l'air dans l'eau, ou de révéler l'air dissout dans l'eau.

Peut-on dissoudre d'autres gaz dans l'eau ? Et si on essayait avec du dioxyde de carbone (CO₂) ?

Protocole

Verser de l'eau dans le verre. Prélever de l'eau avec la seringue (jusqu'à la moitié environ). Vérifier qu'il n'y a pas d'air (de bulle d'air) dans la seringue. S'il y en a, le faire sortir en remontant doucement le piston. Puis boucher la seringue avec son doigt, et tirer doucement. Relâcher. Qu'observe-t-on ?

Variantes

Mettre de l'eau dans un verre et le recouvrir avec du film transparent. Faire la même chose avec un verre d'eau bouillie. Attendre plusieurs heures. Des petites bulles apparaissent, surtout dans le premier verre (eau non bouillie).

Variante avec une cloche à vide: placer un verre d'eau sous la cloche à vide. Faire le vide progressivement. Avant que l'eau ne se mette à bouillir (la température d'ébullition diminue avec la pression, l'eau peut donc bouillir à température ambiante, mais à pression très faible), on voit apparaître des petites bulles dans le verre: c'est l'air dissout qui apparaît.

Explications

On observe que des bulles apparaissent. Plus on tire, plus elles grossissent. Quand les bulles atteignent une certaine taille, elles remontent à la surface. Lorsqu'on relâche, les bulles disparaissent. Certaines restent accrochées au fond ou sur les parois.

Il y a de l'air dissout dans l'eau. Lorsqu'on tire sur la seringue, on diminue la pression et on augmente le volume à l'intérieur de la seringue. L'air dissout prend alors plus de place et il apparaît à nos yeux (on voit les bulles grandir). La diminution de la pression permet donc de révéler l'air dissout. On peut aussi observer ce phénomène quotidiennement lorsqu'on ouvre une bouteille d'eau gazeuse ou de soda: le gaz a été comprimé dans la bouteille, et lorsqu'on ouvre la bouteille, la pression diminue et le gaz apparaît.

CONCLUSION DE L'ATELIER

🕒 10 min

L'eau peut dissoudre, ou non, certains éléments (sucre, sel, air...), en mélanger d'autres, ou non (huile, sirop, liquide vaisselle...). Les cellules qui constituent les organismes vivants utilisent certains de ces éléments (sucres, lipides, oxygène...) pour réaliser les différentes fonctions vitales pour ces organismes. L'eau permet également d'évacuer les déchets qui résultent des réactions physico-chimiques qui ont lieu au sein des cellules (urine, transpiration...).

L'eau contient de l'air dissout, ce qui permet à la faune et à la flore marine de respirer et d'utiliser les éléments dissout pour survivre.

SÉANCE 3

Capillarité et chromatographie [1/2]

👤 1 animateur niveau BAFA | ⌚ 1 h

**MATÉRIEL NÉCESSAIRE**

Eau, feuille de papier, paire de ciseaux, assiette, feutres, papier-filtre (filtre à café par exemple), récipient.

**AMÉNAGEMENT DE L'ESPACE**

À l'intérieur ; un espace adapté pour la réalisation d'expériences en duos ou en petits groupes + un espace modulable (la création de petits îlots est préconisée pour ce type d'activité).

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

- Accompagner le public dans la formulation d'hypothèses et de protocoles d'expérimentation.
- Établir par l'observation et l'exercice d'une démarche scientifique certaines propriétés de l'eau.
- Introduire la notion d'expérimentation dans la pratique de l'observation.

PRINCIPE ET DÉROULEMENT**INTRODUCTION ET RAPPEL DE LA SÉANCE PASSÉE**

⌚ 10 min

FLEUR DE PAPIER

⌚ 20 min

Mettre de l'eau dans l'assiette. Découper dans le papier une forme quelconque (triangle, étoile, rosace, fleur...) et en plier les pointes nettement, en insistant sur les pliures. Poser la « fleur de papier » sur la surface de l'eau, pétales vers le haut, et observer. Que voit-on ?

Explications

La fleur de papier s'ouvre. Lorsque l'on fait passer de l'eau dans un tuyau d'arrosage plié, on observe que le tuyau se déplie. On peut comparer les fibres qui constituent le papier à un tas de minuscules tuyaux qui auraient été entrelacés. Lorsque l'on dépose le papier sur l'eau, elle s'infiltré dans ces petits tuyaux qui, sous l'effet du passage de l'eau, gonflent. Ce phénomène qui fait que l'eau s'infiltré dans le papier et remonte dans les pétales est appelé la capillarité. C'est la capacité d'un liquide à pouvoir remonter une surface dans le sens opposé à la gravité (la gravité étant la force qui attire les objets vers le bas).

CHROMATOGRAPHIE

⌚ 20 min

Dans le récipient, verser un fond d'eau. Couper une bande de papier-filtre. Avec un feutre, faire un point en bas de la bande. Attention, il faut laisser un espace en dessous du point de feutre ! Laisser tremper la partie de la bande (celle qui est en dessous du point de feutre, à quelques millimètres du bord de papier-filtre) dans l'eau. Il faut faire attention à ce que le point de feutre ne soit pas sous l'eau. Que voit-on ?

Explications

Lorsque le bout de la bande trempe dans l'eau, on voit monter doucement une traînée de couleurs, depuis le point coloré. Au fur et à mesure qu'elle monte, de plus en plus lentement, on distingue nettement une traînée de différentes couleurs, ce sont les multiples colorants présents dans le feutre.

La bande de papier absorbe l'eau qui monte alors le long de la bande. Lorsque l'eau atteint le point coloré, elle entraîne l'encre avec elle. Chaque colorant réagit alors différemment, selon le type de papier-filtre et selon le solvant utilisé. Certains colorants vont moins vite ou montent moins haut, ce qui fait qu'ils se séparent et qu'on peut les distinguer nettement au bout de quelques instants.

On peut distinguer deux phénomènes différents. Le premier est la montée de l'eau qui entraîne les colorants, le second est la séparation des colorants pendant cette montée.

Normalement, la gravité terrestre devrait empêcher l'eau de monter le long de la bande et l'eau devrait plutôt avoir tendance à descendre. Cependant il existe le phénomène de capillarité. Ce phénomène physique entre en jeu dès qu'un liquide et une surface se rencontrent. Les molécules du liquide sont plus ou moins fortement attirées, selon le liquide et selon la surface en question. Ici, le papier-filtre attire l'eau par ce même phénomène et la fait monter. En montant, l'eau entraîne le point coloré avec elle.

Il y a ensuite le deuxième phénomène, celui qui décompose le liquide coloré en différents colorants. Pourquoi les colorants se séparent-ils lors de leur montée? C'est tout simplement parce que tous les colorants n'ont pas la même composition et que, par conséquent, ils ne réagissent pas de la même manière. Ainsi les colorants monteront à une vitesse et à une hauteur qui dépendront non seulement de leur réaction avec le papier, mais aussi de leur solubilité dans l'eau. Voilà pourquoi ils se séparent.

CONCLUSION DE L'ATELIER

🕒 10 min

Lister les questions éventuelles pour la séance suivante.

LIENS

- [Wikidébrouillard: Fleur de papier capillaire](#)
- [Wikidébrouillard: Chromatographie](#)

SÉANCE 4

Capillarité et chromatographie [2/2]

👤 1 animateur niveau BAFA | ⌚ 1 h



MATÉRIEL NÉCESSAIRE

Eau, paire de ciseaux, 2 bocaux en verre, 2 colorants alimentaires, plante (rose, céleri, marguerite...), 5 cure-dents, assiette.



AMÉNAGEMENT DE L'ESPACE

À l'intérieur ; un espace adapté pour la réalisation d'expériences en duos ou en petits groupes + un espace modulable (la création de petits îlots est préconisée pour ce type d'activité).

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

- Accompagner le public dans la formulation d'hypothèses et de protocoles d'expérimentation.
- Établir par l'observation et l'exercice d'une démarche scientifique certaines propriétés de l'eau.
- Introduire la notion d'expérimentation dans la pratique de l'observation.

PRINCIPE ET DÉROULEMENT

INTRODUCTION ET RAPPEL DE LA SÉANCE PASSÉE

⌚ 10 min

COLORER UNE PLANTE EN DEUX COULEURS

⌚ 20 min

Couper la tige de la plante dans la longueur et tremper chaque partie dans un récipient contenant de l'eau colorée (la couleur est différente dans chacun des récipients). Attendre quelques heures.

Qu'observe-t-on ?

Explications

On observe que la plante se colore en deux. Si le phénomène n'est pas assez visible sur les pétales ou les feuilles, on peut couper le haut de la tige horizontalement et voir la coloration des nervures.

Le phénomène illustré par cette expérience montre qu'une plante se nourrit grâce à l'effet de capillarité (la capillarité étant la montée naturelle de certains liquides – dont l'eau – dans des canaux de très petits diamètres). La tige des fleurs et des plantes est constituée de plusieurs canaux minuscules. Chaque canal est relié à une partie précise d'un pétale. Ainsi, le canal qui plonge dans l'eau colorée en rouge conduit cette eau à toutes les extrémités de la plante.

UNE ÉTOILE DANS DU BOIS

⌚ 20 min

Poser l'assiette sur une table. Plier les cure-dents en deux. Disposer les cure-dents en étoile dans l'assiette. Mettre une goutte d'eau au milieu. Attendre. Que voit-on ?

Explications

Les cure-dents bougent ! L'eau s'infiltré dans le bois des cure-dents par la pliure. Ceci les pousse à reprendre leur forme initiale, et donc leur permet de s'écarter les uns des autres.

CONCLUSION DE L'ATELIER

⌚ 10 min

L'eau peut circuler dans les plantes et apporter les nutriments dans toutes les parties de celles-ci, grâce notamment au phénomène de capillarité. Ce phénomène est aussi celui observé lorsqu'on met un peu d'eau sur un morceau de sucre et que l'eau se propage dans tout le sucre : la capillarité (phénomène étymologiquement lié au cheveu) a lieu lorsque l'eau circule dans des « tuyaux » très petits, fins comme des cheveux.

SÉANCE 5

Les états de l'eau

👤 1 animateur niveau BAFA | ⌚ 40 min



MATÉRIEL NÉCESSAIRE

Verre, eau froide, glaçons, bouilloire.



AMÉNAGEMENT DE L'ESPACE

À l'intérieur ; un espace adapté pour la réalisation d'expériences en duos ou en petits groupes + un espace modulable (la création de petits îlots est préconisée pour ce type d'activité).

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

- Accompagner le public dans la formulation d'hypothèses et de protocoles d'expérimentation.
- Établir par l'observation et l'exercice d'une démarche scientifique certaines propriétés de l'eau.
- Introduire la notion d'expérimentation dans la pratique de l'observation.

PRINCIPE ET DÉROULEMENT

INTRODUCTION ET RAPPEL DE LA SÉANCE PASSÉE

⌚ 10 min

LES ÉTATS DE L'EAU

⌚ 20 min

On dit que l'eau a trois états. Pourquoi et lesquels ? Faire bouillir de l'eau, faire des glaçons, faire de la buée : que voit-on ?

Explications

L'eau peut être solide, liquide ou gazeuse : les états de l'eau sont à la base du cycle de l'eau, qui sera abordé dans le parcours « L'eau sur la Terre ».

CONCLUSION DE L'ATELIER

⌚ 10 min

Lister les questions éventuelles pour la séance suivante.

SÉANCE 6

Conductivité et électrolyse

👤 1 animateur niveau BAFA | ⌚ 50 min



MATÉRIEL NÉCESSAIRE

Eau, récipient (bocal, bassine ou autre), pile de 4,5 V (ou plus puissante), 2 clous (ou autres tiges de métal), 2 tubes à essai, 2 fils électriques, sel (ou tout autre électrolyte), bougie, briquet.



AMÉNAGEMENT DE L'ESPACE

À l'intérieur ; un espace adapté pour la réalisation d'expériences en duos ou en petits groupes + un espace modulable (la création de petits îlots est préconisée pour ce type d'activité).

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

- Accompagner le public dans la formulation d'hypothèses et de protocoles d'expérimentation.
- Établir par l'observation et l'exercice d'une démarche scientifique certaines propriétés de l'eau.
- Introduire la notion d'expérimentation dans la pratique de l'observation.

PRINCIPE ET DÉROULEMENT

INTRODUCTION

⌚ 10 min

On dit souvent qu'il ne faut pas mettre d'appareil électrique dans une salle de bain : pourquoi ? Montrer d'abord que l'eau est conductrice d'électricité à l'aide d'un petit circuit électrique. Que se passe-t-il avec de l'eau salée ? Avec de l'eau et du bicarbonate de soude ? Avec de l'eau et du sucre ? Puis effectuer une électrolyse de l'eau : il y a dégagement de deux gaz : l'oxygène et l'hydrogène. La présence de ces gaz peut être testée avec une bougie.

CONDUCTIVITÉ ET ÉLECTROLYSE

⌚ 30 min

Remplir le récipient avec de l'eau et y ajouter l'électrolyte (ici, on utilise du sel).

Prendre les deux clous (ou les deux tiges de métal) et les placer dans chacun des tubes à essai (le but étant de récupérer l'hydrogène produit par l'électrolyse).

Brancher la pointe équipée du récupérateur (tube à essai) sur le pôle (-) de la pile, la cathode : c'est là que l'hydrogène sera récupéré. Brancher l'autre pointe équipée du récupérateur (tube à essai) sur l'autre pôle (+) de la pile, l'anode : c'est là que sera récupéré l'oxygène.

Attendre et observer. Que voit-on ?

Explications

Des petites bulles commencent à apparaître sur les tiges de métal : c'est du dioxygène (O₂) au pôle (+) et du dihydrogène (H₂) au pôle (-). Au bout d'une heure, s'il n'y a pas assez de gaz dans les tubes, on peut rajouter du sel pour accélérer la réaction. Une fois que l'on a récupéré assez d'hydrogène, on peut le faire exploser en approchant la flamme du briquet à l'endroit où on le relâche. Un peu d'entraînement sera peut-être nécessaire au début, soyez prudent !

Attention

Si vous prenez du sel en tant qu'électrolyte (du chlorure de sodium), il y a une production de dichlore (gaz pouvant être mortel à forte dose) dans le dioxygène : il est nécessaire de bien ventiler et de ne pas en produire trop !

Il est préférable d'utiliser de la soude comme électrolyte. La soude, c'est caustique et assez dangereux : ne pas manipuler seul, bien ventiler la pièce ou faire l'expérience en extérieur et porter des gants et des lunettes de protection !

Comment sait-on que l'hydrogène est présent?

Le courant électrique dissocie la molécule d'eau (soit H_2O) en ions hydroxyde OH^- et hydrogène H^+ : dans la cellule électrolytique, les ions hydrogène acceptent des électrons à la cathode dans une réaction d'oxydation en formant du dihydrogène gazeux (soit H_2), alors qu'une réduction des ions hydroxyde – qui perdent des électrons donc – se produit à l'anode, ce qui produit l'oxygène (O_2).

On constate aussi que le volume de l'hydrogène est deux fois celui de l'oxygène. Une flamme permet de constater la présence de l'hydrogène, puisque c'est un gaz très inflammable.

L'électrolyte?

L'eau pure conduit peu l'électricité, ce qui contraint à l'emploi d'un additif hydrosoluble – électrolyte – dans la cellule d'électrolyse pour « fermer » le circuit électrique (autrement dit, faire en sorte que les potentiels chimiques en jeu permettent la réaction chimique).

L'électrolyte se dissout et se dissocie en cations et anions (c'est-à-dire, respectivement, des ions chargés positivement et négativement) qui peuvent « porter » le courant. Ces électrolytes sont habituellement des acides, des bases ou des sels.

CONCLUSION DE L'ATELIER

🕒 10 min

Le pouvoir solvant de l'eau est lié aux propriétés électriques de l'eau. En faisant circuler de l'électricité dans l'eau, on peut la décomposer. On peut fabriquer des bijoux en or plaqué par exemple, grâce au principe de l'électrolyse.

SÉANCE 7

Les vases communicants et le siphon

2 1 animateur niveau BAFA | ⌚ 50 min

**MATÉRIEL NÉCESSAIRE**

Eau, une bouteille en plastique, un compas, une paille, un crayon.

**AMÉNAGEMENT DE L'ESPACE**À l'intérieur ; un espace adapté pour la réalisation d'expériences en duos ou en petits groupes
+ un espace modulable (la création de petits îlots est préconisée pour ce type d'activité).**OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES**

- Accompagner le public dans la formulation d'hypothèses et de protocoles d'expérimentation.
- Établir par l'observation et l'exercice d'une démarche scientifique certaines propriétés de l'eau.
- Introduire la notion d'expérimentation dans la pratique de l'observation.

PRINCIPE ET DÉROULEMENT**INTRODUCTION**

⌚ 10 min

Qu'est-ce qu'un siphon ? À quoi ça sert ? Explorer, à l'aide d'un jeu de vases communicants (des bocaux disposés à différentes hauteurs par exemple, que l'on fait bouger), les propriétés mécaniques de l'eau. On peut également réaliser avec les participants une fontaine de Héron.

LES VASES COMMUNICANTS

⌚ 30 min

À l'aide de la pointe du compas, puis du crayon, percer un petit trou à mi-hauteur de la bouteille. Dans ce trou, passer une paille, grand côté vers l'intérieur de la bouteille.

Découper deux petites fentes dans le morceau de paille qui dépasse, ce qui permet de glisser la seconde paille dans la première. Poser la bouteille dans l'évier, sur le bol retourné. Ouvrir le robinet d'eau froide et laisser couler un filet d'eau dans la bouteille pendant tout le temps des observations. Que se passe-t-il lorsque le niveau d'eau dans la bouteille dépasse le coude de la paille ?

Explications

Lorsque le niveau d'eau dépasse le coude, la bouteille se vide par la paille. Si le morceau de paille qui est à l'intérieur de la bouteille touche le fond, la bouteille se vide presque complètement. Puis elle se remplit à nouveau, jusqu'au coude, puis se vide, et ainsi de suite.

En arrivant au-dessus du coude, l'eau remplit la partie de la paille qui est dans la bouteille. Cette eau tombe dans l'évier par l'autre partie de la paille. Elle est immédiatement remplacée par l'eau qui est juste derrière elle, qui tombe à son tour, et ainsi de suite jusqu'au fond de la bouteille.

Le mécanisme qui permet de vider ainsi une bouteille s'appelle un siphon.

Application

C'est ainsi que se vide la cuvette des toilettes. Il y a 2 000 ans, les Romains utilisaient déjà des systèmes à siphons pour faire traverser certaines vallées à l'eau transportée dans des aqueducs.

Source : AFPD, *Encyclopédie des Petits débrouillards*, « À la découverte de l'eau ».

CONCLUSION DE L'ATELIER

🕒 10 min

Quel que soit le contenant, quelle que soit sa forme ou sa hauteur, si l'on verse de l'eau dedans, l'eau présente une surface toujours horizontale. Si on relie le contenant à un autre contenant par un tuyau, l'eau se répartit dans les deux contenants de manière à être à la même hauteur dans les deux contenants. Ce principe est souvent utilisé dans nos salles de bain, sous nos éviers.

SÉANCE 8

Les propriétés thermiques

👤 1 animateur niveau BAFA | ⌚ 40 min



MATÉRIEL NÉCESSAIRE

Eau, ballon de baudruche, bougie, bocal en verre, pycnomètre.



AMÉNAGEMENT DE L'ESPACE

À l'intérieur ; un espace adapté pour la réalisation d'expériences en duos ou en petits groupes + un espace modulable (la création de petits îlots est préconisée pour ce type d'activité).

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

- Accompagner le public dans la formulation d'hypothèses et de protocoles d'expérimentation.
- Établir par l'observation et l'exercice d'une démarche scientifique certaines propriétés de l'eau.
- Introduire la notion d'expérimentation dans la pratique de l'observation.

PRINCIPE ET DÉROULEMENT

INTRODUCTION

⌚ 10 min

LES PROPRIÉTÉS THERMIQUES

⌚ 20 min

Mettre de l'eau dans un ballon de baudruche. Approcher le ballon d'une bougie allumée; le ballon peut même toucher la bougie (sans l'éteindre). Que se passe-t-il ?

Pourquoi le ballon n'éclate-t-il pas ?

Percer le couvercle d'un petit bocal en verre parfaitement étanche. Introduire une paille dans l'ouverture et remplir le bocal d'eau. Plonger le bocal dans de l'eau chaude: que voit-on ? Plonger le bocal dans de l'eau glacée: que voit-on ? Utiliser le pycnomètre pour montrer que l'eau chaude prend plus de place (elle se dilate) et l'eau froide prend moins de place (elle se contracte).

Explications

L'eau possède une capacité calorifique qui lui permet d'emmagasiner de la chaleur: on utilise d'ailleurs cette propriété lorsque l'on veut se réchauffer avec une petite bouillotte... De plus, lorsque l'eau est chauffée, elle possède la propriété de se dilater (comme l'air), et inversement, lorsqu'elle est froide, elle se contracte (comme l'air aussi).

CONCLUSION DE L'ATELIER

⌚ 10 min

SÉANCE 9

Les propriétés optiques de l'eau

👤 1 animateur niveau BAFA | ⌚ 50 min

**MATÉRIEL NÉCESSAIRE**

Eau, huile, petit bac transparent, pic à brochette.

**AMÉNAGEMENT DE L'ESPACE**

À l'intérieur ; un espace adapté pour la réalisation d'expériences en duos ou en petits groupes + un espace modulable (la création de petits îlots est préconisée pour ce type d'activité).

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

- Accompagner le public dans la formulation d'hypothèses et de protocoles d'expérimentation.
- Établir par l'observation et l'exercice d'une démarche scientifique certaines propriétés de l'eau.
- Introduire la notion d'expérimentation dans la pratique de l'observation.

PRINCIPE ET DÉROULEMENT**INTRODUCTION**

⌚ 10 min

Plonger un objet fin dans un verre d'eau : que voit-on ? Placer un objet plat dans une bassine vide. Reculer jusqu'à ne plus voir l'objet, puis verser de l'eau : l'objet réapparaît, que s'est-il passé ?

LES PROPRIÉTÉS OPTIQUES DE L'EAU

⌚ 30 min

Dans le bac, mettre l'eau puis l'huile (en quantités équivalentes). Attendre que l'eau et l'huile se décomposent bien en deux couches différentes. Placer le pic à brochette dans le bac et regarder en se positionnant à la même hauteur que le bac. Qu'observe-t-on ?

Explications

On a l'impression que le pic est cassé en trois parties différentes : les « cassures » se situent au niveau des changements de milieu : entre l'air et l'huile, et entre l'huile et l'eau.

Ce phénomène s'appelle la réfraction : la lumière prend le chemin le plus rapide pour aller d'un point à un autre. La vitesse de la lumière est différente selon les milieux traversés.

Lorsque la lumière reste dans le même milieu, la ligne droite est le chemin le plus court, mais lorsqu'elle traverse plusieurs milieux, le chemin le plus rapide est celui où elle passe le moins de temps dans le milieu lent (milieu le plus dense), et le plus de temps dans le milieu rapide (milieu le moins dense).

CONCLUSION DE L'ATELIER

⌚ 10 min

Lister les questions éventuelles pour la séance suivante.

L'eau laisse passer la lumière, mais elle la dévie aussi : elle ne circule pas dans l'eau de la même manière qu'elle le fait dans l'air, d'où l'illusion de voir un objet « cassé » lorsque celui-ci passe de l'air à l'eau (ou inversement).

LIEN

[Wikidébrouillard : Propagation des ondes dans des milieux différents](#)

SÉANCE 10

Construction : jouer avec l'eau

👤 1 animateur niveau BAFA | ⌚ 50 min



MATÉRIEL NÉCESSAIRE

2 boîtes de pellicules photo, un moteur (de lecteur cd par exemple), un ventilateur, un pistolet à colle, du polystyrène, une découpe polystyrène, un tournevis, une pile de 9V neuve, une pile de 9V usagée, du lest (vis, trombone...).



AMÉNAGEMENT DE L'ESPACE

À l'intérieur ; un espace adapté pour la réalisation d'expériences en duos ou en petits groupes + un espace modulable (la création de petits îlots est préconisée pour ce type d'activité).

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

- Accompagner le public dans la formulation d'hypothèses et de protocoles d'expérimentation.
- Établir par l'observation et l'exercice d'une démarche scientifique certaines propriétés de l'eau.
- Introduire la notion d'expérimentation dans la pratique de l'observation.

PRINCIPE ET DÉROULEMENT

INTRODUCTION

⌚ 10 min

Demander aux participants de construire un moulin à eau, un engin flottant ou un sous-marin avec le matériel à disposition.

CONSTRUCTION

⌚ 30 min

Voir la vidéo : <https://www.dailymotion.com/video/x7e7wd>

Explications

Lorsqu'on place le sous-marin dans l'eau, sans y avoir ajouté du lest, il flotte. Si on en met un tout petit peu trop, il coule. L'équilibrage est donc très important et délicat à mettre en place.

Une fois correctement équilibré, le sous-marin avance en ligne droite dans l'aquarium, jusqu'à la rencontre d'un obstacle. On remarque également que la vitesse de rotation du ventilateur est plus importante dans l'air que dans l'eau.

Le ventilateur alimenté par la pile tourne et fait avancer le sous-marin.

Équilibre

Dans la réalité, le maintien entre deux eaux d'un sous-marin n'est pas effectué avec des lests, comme on l'a mis en place ici. Un sous-marin utilise ce qu'on appelle des ballasts. Ce sont des volumes disposés entre la coque épaisse et la coque mince du sous-marin, en communication avec la mer. Si les ballasts sont vides, le sous-marin va flotter (dans notre expérience, c'est la situation lorsqu'il n'y a pas assez de lest). Au contraire, s'ils sont pleins, il va couler (dans notre expérience, c'est la situation lorsqu'il y a trop de lest). Le remplissage des ballasts va donc permettre l'équilibrage du sous-marin dans l'eau.

Force générée par le ventilateur

La pile va permettre d'alimenter le petit moteur.

L'énergie électrique est convertie en énergie mécanique. L'axe sortant du moteur va lui-même transmettre son énergie au ventilateur par la rotation de celui-ci. Le ventilateur, fixé au moteur, tourne donc. L'environnement des pales va s'opposer à la rotation de celles-ci par frottement. Et la force d'opposition de l'eau est bien plus importante que celle de l'air, d'où une vitesse de rotation moins importante dans l'eau.

CONCLUSION DE L'ATELIER

🕒 10 min

L'eau possède de nombreuses propriétés : mécaniques, physiques ou chimiques, qui servent à la réalisation de nombreux engins couramment utilisés.

Après avoir exploré par l'expérimentation un certain nombre de propriétés de l'eau, on peut tenter d'établir un lien entre ces propriétés et les multiples usages de l'eau. Peut-on dire que ce sont les nombreuses propriétés de l'eau qui sont à l'origine de ses nombreux usages ? S'appuyer sur les objets du quotidien évoqués tout au long de l'activité pour discuter de cette question.

Pour obtenir davantage d'informations sur l'eau, le parcours « À la mesure de l'eau » consiste à mesurer différentes grandeurs.