



Les états et propriétés de l'eau

OBJECTIFS

- Connaître la définition de l'eau.
- Identifier les conditions de la flottabilité des objets.
- Mettre en valeur la poussée d'Archimède et son influence sur la flottabilité.
- Connaître les produits miscibles et non-miscibles avec l'eau.
- Connaître les propriétés de solvant de l'eau.
- Connaître les 3 états de l'eau.
- Connaître les conditions de changements d'états de l'eau.
- Mettre en valeur 2 particularités de l'eau : la cohésion et la tension de surface.
- Mettre en évidence le phénomène de capillarité.

PRE-REQUIS

Capacité à observer et à tirer des conséquences.
Capacité à réaliser des travaux manuels simples.

DEROULEMENT

Cette séquence comporte 6 séances passant en revue l'eau dans tous ses états et ses principales propriétés. Elle vise à faire prendre conscience de la présence de l'eau dans toutes les actions de la vie. La séquence permet d'observer un certain nombre de phénomènes et de comprendre que les êtres humains s'adaptent aux caractères de l'eau, mais ne les transforment pas. Cette séquence repose sur l'observation, l'expérimentation et l'analyse.

Séance n° 1 : Qu'est-ce que l'eau ?

Introduction :

L'explication de la définition de l'eau peut être l'occasion de faire une recherche de vocabulaire : quels sont les termes que l'on associe le plus souvent au mot « eau » ?

Les savoirs :

L'eau est un liquide transparent, incolore, inodore et sans saveur. Cependant, l'eau contient souvent des substances dissoutes qui lui apportent couleur, goût et saveur.

Les liens :

Exercices :

Les propriétés de l'eau

Le Savoir élève :

Qu'est-ce que l'eau ?

Séance n° 2 : Flotte et coule

Introduction :

Il peut être intéressant, à partir de constatations faites par les enfants dans leur quotidien, de leur faire rechercher et décrire quelques situations : entrer dans un bain plein, plonger une grosse casserole

dans un évier plein d'eau, sauter dans une petite piscine, etc. Chaque fois, l'eau se déplace dans une certaine proportion. C'est ce qu'ils vont analyser et mettre en mots.

Les savoirs :

- Un objet immergé est attiré vers le fond. Mais l'eau le repousse vers le haut par le phénomène de la **poussée d'Archimède** : « Tout corps plongé dans un liquide subit de la part de ce liquide une poussée verticale, dirigée de bas en haut, égale au poids du volume du liquide déplacé ». Si cette force est plus grande que le poids de l'objet, celui-ci flotte.
- Toutefois, le poids n'est pas seul en cause : la forme compte aussi. Un objet très lourd peut flotter si sa forme est modifiée de façon à augmenter la **quantité d'eau déplacée**.
- On peut mettre en évidence le phénomène de la poussée d'Archimède en plaçant 2 ou 3 gros cailloux dans un sachet en plastique. Pour soulever le sachet, il faut produire un certain effort. Si on plonge le même sachet dans un seau d'eau, on constate que l'effort pour le soulever dans l'eau est beaucoup moins important qu'à l'air libre.
- Un litre d'eau pure a une masse exactement égale à 1 kg. Un litre d'huile a une masse plus faible. C'est pour cela que l'huile flotte à la surface de l'eau. On dit que l'huile est moins dense que l'eau. Tout corps de densité inférieure à 1 flotte sur l'eau. Tout corps de densité supérieure à 1 coule.

Pour aller plus loin

Raconter l'histoire d'**Archimède**, savant grec (v. 282- v. 212 av. J.-C.) qui, ayant trop rempli sa baignoire, voit l'eau déborder au fur et à mesure qu'il s'y enfonce. La quantité d'eau « déplacée » par son corps correspond au volume de son corps... d'où le principe d'Archimède.

L'histoire d'Archimède : selon la légende, le roi de Syracuse, Hiéron II, souhaite savoir si la couronne fabriquée à sa demande est en or pur ou en alliage d'or et d'argent, et charge le savant de résoudre l'énigme. En réfléchissant au problème dans son bain, Archimède remarque la diminution du poids de ses membres dans l'eau. Sa première idée consiste à remplir le bain à ras bord, puis à mesurer l'eau qui déborde lorsque qu'un objet, ou une personne, y est plongé.

Il comprend alors que cette perte de poids correspond au poids de l'eau déplacée et, dans l'enthousiasme de sa découverte, s'élanche dans la rue en criant : « Eurêka ! Eurêka ! ».

Les liens :

Ateliers :

[Flotte ou coule](#)

Expériences :

[Flotte ou coule](#)

[Fabriquer un petit sous-marin](#)

Le Savoir élève :

[Flotte et coule](#)

Séance n° 3 : Les mélanges

Introduction :

Cette séance fait appel à la vie quotidienne : un morceau de sucre coule au fond du bol et se dissout. L'huile et le vinaigre se mélangent en vinaigrette, mais si on laisse cette vinaigrette reposer un moment, on constate que les 2 éléments se sont séparés.

On peut extrapoler : la lessive se dilue dans l'eau ; le pétrole des marées noires faisant des plaques sur la mer.

Les savoirs :

- **L'eau est un solvant** pour de nombreux solides, comme le sucre ou le sel.
- Au-delà d'une certaine quantité de produit, l'eau ne peut plus le dissoudre : la solution est dite saturée. L'excédent reste au fond du récipient à l'état solide. Après évaporation de l'eau, il réapparaît sous forme de cristaux.
Les composants peuvent toujours être séparés par évaporation.
- L'eau est un très mauvais solvant pour les hydrocarbures, qui sont des hydrophobes (ce sont des graisses). Pour que l'eau puisse laver un produit gras, il faut lui adjoindre un savon.

- **Certains liquides se mélangent à l'eau** ; ils deviennent invisibles.

D'autres semblent se mélanger à l'eau quand on agite la solution très fort, mais ils se séparent au bout d'un moment plus ou moins long.

Les liens :

Ateliers :

[Densité et solubilité](#)

Expériences :

[Les mélanges](#)

Le Savoir élève :

[Les mélanges](#)

Séance n° 4 : Les différents états de l'eau

Introduction :

Ici, les enfants sont encore en terrain de connaissance. Ils ont observé tous ces phénomènes de multiples fois. Cependant, il faut leur faire prendre conscience qu'il s'agit de phénomènes physiques universels. Les élèves feront la liste des lieux et des circonstances où l'on peut trouver l'eau dans ses 3 états.

Les savoirs :

- Dans la nature, l'eau est le seul élément à se trouver sous 3 états : solide, liquide et gazeux.

Etat **solide** : les molécules sont structurées en hexagone ; un cristal de neige a toujours 6 branches. L'eau est alors plus légère qu'à l'état liquide, car il y a du vide entre les hexagones : c'est pourquoi la glace flotte. L'eau augmente de volume en passant à l'état solide.

Etat **liquide** : la structure hexagonale se défait ; les molécules se rapprochent.

Etat **gazeux** : les molécules s'agitent et se distancient. L'eau se transforme en gaz invisible, la vapeur.

- Les **changements d'états** :

Ils peuvent se faire dans tous les sens et sont réversibles.

Evaporation : liquide → gazeux.

Condensation : gazeux → liquide.

Fusion : solide → liquide.

Solidification : liquide → solide.

- Donc, selon la température, dans quel état se trouve l'eau ?

A une température supérieure à 100 °C (Celsius) :

Dans des conditions normales de pression atmosphérique, l'eau bout et se transforme en vapeur à la température de 100 °C. On dit que l'eau est à l'état gazeux. Mais au sommet de l'Everest, à 8 846 m d'altitude, où la pression atmosphérique est bien plus faible, l'eau bout déjà à 72 °C. Dans les profondeurs des abysses, en raison des pressions colossales qui y règnent, une eau à 300 °C ne bout pas.

De 0 °C à 100 °C :

Dans des conditions normales de pression atmosphérique, l'eau est liquide entre 0 °C et 100 °C.

A une température inférieure à 0 °C :

Dans des conditions normales de pression atmosphérique, l'eau se transforme en glace à la température de 0 °C. On dit alors que l'eau est à l'état solide. Il existe différents types de glaces, allant de la neige souple et molle à la glace ferme et stable des icebergs.

Pour aller plus loin :

Proposer l'expérience de la bouteille pleine d'eau placée au congélateur : elle change de forme avec la solidification de l'eau. En effet, l'eau augmente de volume au cours de sa solidification.

Les liens :

Exercices :

[Où se trouve l'eau ?](#)

[De l'eau et des éléments](#)

[Les changements d'états de l'eau](#)

Ateliers :

Les différents états de l'eau

Expériences :

Les changements d'états de l'eau

Le Savoir élève :

Les états de l'eau

Les changements d'états de l'eau

Séance n° 5 : Gouttes et bulles

Introduction :

Dans cette séance et grâce à quelques expériences, il s'agit de comprendre que l'eau - substance apparemment informe, puisqu'elle s'adapte à la forme de son contenant - a en fait une forme naturelle immuable. Une activité ludique, comme les bulles de savon, est une introduction douce à cette abstraction un peu délicate à saisir.

Les savoirs :

Quelle est la **forme naturelle** de l'eau ? Qu'entend-on par « **surface** » de l'eau ?

- L'eau est formée de molécules qui s'attirent entre elles. La forme naturelle de l'eau, telle qu'on la constate quand elle est en très petite quantité, est une boule : les molécules restent comme collées ensemble, repliées sur elles-mêmes. Quand l'eau se trouve en grande quantité, cette forme n'est pas du tout perceptible.
- En **surface**, les molécules « frontières » sont attirées plus fortement vers l'intérieur et les côtés, et l'eau a tendance à former une « peau » : c'est la tension de surface. Pour briser cette tension de surface et percer la « peau », on peut utiliser un détergent (savon, liquide vaisselle).
- Dans une **bulle**, l'eau a 2 **surfaces** en contact avec l'air : interne et externe. On peut facilement constater l'élasticité de sa surface, donc de sa « peau ». L'air de l'intérieur a tendance à prendre plus de place et provoque l'éclatement de la bulle en mini-gouttelettes dont on voit bien la forme **ronde**.

Les liens :**Expériences :**

Gouttes et bulles

Fabriquer du liquide à bulles

Le Savoir élève :

Gouttes et bulles

Séance n° 6 : Le phénomène de capillarité

Introduction :

Les élèves constatent tous les jours que lorsque l'on renverse de l'eau sur une table, le papier essuie-tout l'absorbe. Ils peuvent trouver d'autres situations et tenter de trouver l'explication de ce phénomène.

Les savoirs :

- L'eau tombe. Elle coule toujours **vers le bas**.
- Un **capillaire**, mot de la même famille que « cheveu », est un tube très fin. Si son extrémité est plongée dans l'eau, il s'en remplit : il **aspire vers le haut**, comme une sorte de pompe. C'est ainsi que les plantes, par leurs racines, absorbent l'eau contenue dans le sol. Plus le capillaire est fin, plus l'aspiration est importante. Si les racines sont profondes, les plantes peuvent encore récupérer l'eau du sous-sol, même lorsque la surface est sèche.
- L'eau véhicule également les sels minéraux, contenus dans le sol, qui nourrissent la plante.

Les liens :

Expériences :

Le phénomène de capillarité

Le Savoir élève :

Le phénomène de capillarité

PROLONGEMENTS possibles :

Expliquer aux élèves qu'ils ont abordé les premières notions de physique, matière qu'ils étudieront au collège et au lycée.

En classe, on pourra s'intéresser à la météo, consulter le site de Météo France et les cartes météo dans la presse. La capillarité sera encore mieux comprise si l'on entreprend de faire pousser une plante dans la classe.