

L'eau



FLOTTABILITE :

Pourquoi est-ce que certains objets coulent et d'autres flottent ?

Cela dépend de la densité de la matière qui constitue l'objet.



Matériel : grande bassine, petits objets de différentes matières.

Dans une grande bassine, on test la flottabilité de plusieurs objets (sans forme concave) de différentes matières (bois, mousse, cuir, métal, verre, pierre...).

Ceux qui ont une densité plus faible que l'eau (bois, mousse, cuir...) flottent, les autres (métal, verre, pierre...) coulent.

→ Dans le cas où l'objet n'a pas de forme concave, on peut généralement prévoir si un objet va flotter ou couler selon la matière dont il est constitué (il existe toutefois de nombreuses exceptions).

FLOTTABILITE :

Pourquoi est-ce que ça flotte un bateau ?

C'est grâce à la forme concave de la coque.



Matériel : saladier transparent, pâte à modeler, feutre, chiffons.

De la pâte à modeler en forme de boule va couler car sa densité est supérieure à celle de l'eau. On peut mesurer la poussée d'Archimède exercée sur la boule en notant la montée du niveau d'eau. Si on donne à la pâte à modeler une forme concave comme un bateau, elle va flotter car la poussée d'Archimède est plus importante, le niveau d'eau est monté plus haut que précédemment.

La densité de la pâte à modeler étant supérieure à celle de l'eau, si de l'eau entre dans le bateau celui-ci va couler.

→ La forme concave permet à la poussée d'Archimède exercée sur le bateau d'être plus importante. Malgré un matériau de densité supérieure à celle de l'eau, le bateau flotte.

FLOTTABILITE :

Pourquoi je flotte mieux dans l'eau de mer ?

Parce qu'il y a du sel dedans.



Matériel : verre, œuf frais, sel.

Si l'on plonge un œuf frais dans un verre d'eau, il coule car sa densité est supérieure à celle de l'eau douce.

Si l'on ajoute ensuite suffisamment de sel dans le verre, l'œuf se met à flotter.

Dans la mer morte, il y a 10 fois plus de sel que dans l'océan. On y flotte donc sans effort.

→ Le sel présent dans l'eau de mer fait qu'elle a une densité supérieure (1,03) à celle de l'eau douce (1).

FLOTTABILITE :

Comment reconnaître un œuf frais d'un œuf pourri ?

En les plongeant dans l'eau.



Matériel : saladier, œuf frais, œuf pourri.

On peut faire la différence entre un œuf frais et un œuf pourri en les plongeant dans l'eau.

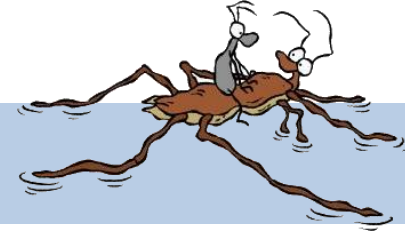
L'œuf pourri, dans lequel un gaz s'est formé est nettement moins dense que l'œuf frais. Ainsi, l'œuf frais coule alors que l'œuf périmé flotte.

→ Deux objets identiques à l'extérieur peuvent être différents à l'intérieur!

TENSION DE SURFACE :

Comment fait le gerris pour marcher sur l'eau ?

Il s'appuie sur la « peau » de l'eau.



Matériel : verres, trombones, solution de savon, coton tiges

Un trombone en métal a une densité supérieure à celle de l'eau et coule si on le met dans l'eau. Pourtant, si on le dépose délicatement à plat sur la surface de l'eau, il « flotte », appuyé sur la peau de l'eau.

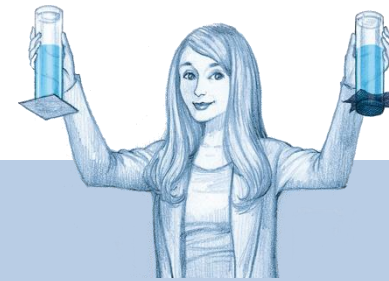
Si l'on ajoute alors une petite goutte de solution de savon, la tension de surface diminue, on casse la « peau » de l'eau et le trombone coule.

→ Cette « peau » de l'eau permet au gerris de s'appuyer dessus sans s'enfoncer. Si l'eau est polluée, il n'y a pas de gerris car la tension de surface est trop faible pour qu'il marche dessus.

TENSION DE SURFACE :

Peut-on retourner un verre d'eau sans qu'il se vide ?

Oui, à condition de le recouvrir d'un morceau de moustiquaire.



Matériel : saladier, eau colorée, morceau de moustiquaire, verre, élastique, assiette en plastique.

Un verre, rempli d'eau colorée, sur lequel on fixe un morceau de moustiquaire à l'aide d'un élastique peut conserver son eau même lorsqu'on le retourne.

Pour cela, il faut procéder en 3 étapes. D'abord recouvrir le verre d'une assiette. Ensuite retourner l'ensemble. Enfin, retirer délicatement l'assiette.

→ La tension de surface empêche l'eau de se répandre à travers les trous de la moustiquaire.

PROPRIETES DE L'EAU:

Comment faire pour vider une bouteille d'eau plus rapidement ?



Il faut créer un tourbillon à l'intérieur.

Matériel : 2 bouteilles d'eau, scotch, colorant alimentaire.

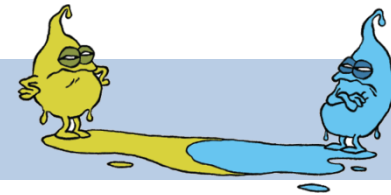
On commence par remplir une bouteille avec de l'eau colorée. Ensuite, il faut fixer au dessus une autre bouteille à l'envers en les scotchant par leurs goulots. Il y a donc une bouteille pleine d'eau et au dessus à l'envers une bouteille pleine d'air. Lorsque l'on retourne l'ensemble, l'air contenu dans la bouteille du bas remonte dans la bouteille du haut sous forme de bulles, en alternant avec un bref jet d'eau qui descend.

Pour accélérer l'échange, il suffit de créer un tourbillon à l'intérieur de la bouteille du haut en la faisant tourner rapidement.

→ Lorsque le tourbillon est créé, l'eau et l'air ont une zone d'échange continue qui permet de vider rapidement la bouteille.

PROPRIETES DE L'EAU :

Peut-on mélanger l'huile et l'eau ?



Non, c'est impossible.

Matériel : 2 bouteilles d'eau, grosse paille, paille fine, ciseaux, colle, scotch, huile, eau colorée.

On commence par remplir une petite bouteille d'huile et une autre d'eau colorée. On colle ensuite les 2 bouchons ensemble par leur côté plat. On perce dedans 2 trous pour faire passer 2 morceaux de pailles. Un doit être plus long en haut et l'autre plus long en bas des bouchons. On fixe ensuite les bouchons et les bouteilles ensemble.

On peut alors observer les échanges entre les 2 phases. L'huile est hydrophobe, c'est-à-dire qu'elle ne supporte pas l'eau. Comme elle est moins dense que l'eau, elle se retrouve toujours en haut, croisant au passage l'eau colorée sans s'y mélanger. C'est l'inverse pour l'eau.

→ En ajoutant une autre substance, on pourra obtenir une émulsion. L'huile sera alors être dispersée dans l'eau sous forme de petites gouttelettes. C'est le cas de la mayonnaise par exemple.

PROPRIETES DE L'EAU :

Pourquoi boit-on le thé chaud ?

Parce qu'il est plus facile de dissoudre quelque chose dans de l'eau chaude.



Matériel : 2 verres, carrés de sucre, bouilloire.

Si l'on met un carré de sucre dans de l'eau froide, on observe au bout de quelques secondes de petites bulles d'air qui se forment à sa surface puis le carré s'affaisse et finit par se dissoudre dans l'eau.

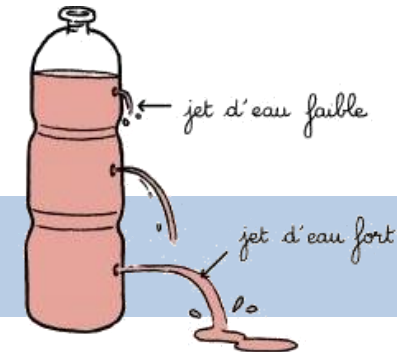
Si l'on pratique la même expérience avec de l'eau très chaude, on observe les mêmes étapes mais beaucoup plus rapidement.

→ L'eau est un très bon solvant, elle peut dissoudre de nombreux solides. Ses molécules sont plus agitées lorsqu'elle est chaude, ce qui explique que la dissolution soit alors plus rapide.

PROPRIETES DE L'EAU :

A quoi sert un château d'eau ?

Un château d'eau envoie de l'eau sous pression jusqu'aux maisons.



Matériel : bouteille d'eau percée de trois petits trous à 3 hauteurs différentes, grand récipient.

L'eau est un liquide. Elle a toujours envie de s'étaler sur le sol mais la bouteille l'en empêche. L'eau presse les parois de la bouteille. Ça s'appelle la pression. L'eau du dessus est lourde et elle appuie sur l'eau du dessous. Donc ça presse plus en bas de la bouteille.

Si l'on fait 3 trous à 3 hauteurs différentes, l'eau sort avec plus de force en bas.

→ Le fait de stocker l'eau en hauteur dans le château d'eau permet d'avoir de l'eau sous pression qui peut donc aller jusqu'aux robinets de toutes les maisons des environs.

PROPRIETES DE L'EAU :

Comment fonctionne une station d'épuration ?



Grâce à plusieurs étapes on peut séparer l'eau propre des impuretés.



Matériel : eau souillée, 2 bassines, passoire, grand récipient de décantation (haut vase), poire à pipeter (ou pipette doliprane), entonnoir et filtre à café, [mousse au charbon actif](#).

En s'appuyant sur les propriétés physiques (taille et densité) des différents déchets que l'on souhaite séparer de l'eau, on peut imaginer plusieurs étapes de traitement des eaux usées comme dans une station d'épuration (passoire, colonne de décantation, filtre à café, charbon actif).

→ Il faut s'inspirer de la nature en laissant l'eau décanter (comme dans les cours d'eau) et en la filtrant plusieurs fois avec différentes porosités (comme dans le sol).

ETATS DE L'EAU :

Pourquoi met-on du sel sur les routes glacées ?

Car l'eau salée gèle en-dessous de 0°C.



Matériel : glaçons, verre d'eau, sel, ficelle de cuisine, bol rempli d'eau, cuillère à café, assiette, ciseaux.

En plaçant une ficelle mouillée pendant 30 secondes à la surface d'un glaçon placé dans un verre d'eau et sur lequel on a saupoudré une pincée de sel, on peut « pêcher » le glaçon. En effet, le sel fait fondre le glaçon à sa surface, ce qui dilue le sel et permet à l'eau de geler à nouveau, en emprisonnant la ficelle par la même occasion.

→ Selon le taux de sel, la température de solidification de l'eau peut être inférieure à -20°C.

ETATS DE L'EAU:

Pourquoi est-ce que les icebergs flottent ?

Parce que la densité de la glace est plus faible que celle de l'eau liquide.



Matériel : glaçons, petites éprouvettes graduées 10 mL.

Si l'on admet que pour que quelque chose flotte il faut que sa densité soit inférieure à celle de l'eau, il nous faut trouver un moyen de comparer celle d'un iceberg avec celle de l'eau liquide.

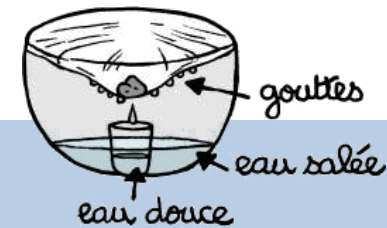
Si l'on remplit une petite éprouvette graduée jusqu'à précisément 10 mL, puis qu'on la place au congélateur pendant 1 heure, on constate en la sortant que le volume occupé par la glace est plus important que celui occupé par l'eau. Ainsi, pour un même volume, la glace sera moins lourde que l'eau liquide, ce qui signifie que sa densité (autour de 0,9) est inférieure à celle de l'eau liquide (1).

→ L'eau est un cas particulier car en général, une molécule liquide sera moins dense que sa version solide.

ETATS DE L'EAU :

Comment fabriquer de l'eau douce avec de l'eau de mer ?

En faisant s'évaporer l'eau, on peut la séparer du sel.



Matériel : verre, saladier transparent, film plastique, galet, eau de mer (ou eau et sel).

Après avoir versé 0,5 L d'eau de mer (ou 0,5 L d'eau du robinet dans lequel on aura mélangé 17g de sel) dans un saladier transparent, il faut placer le piège à eau douce : un verre est installé au centre du saladier et au-dessus on fixe un film plastique en veillant à ce qu'il adhère bien à la paroi. Enfin on place un galet sur le film à la verticale du verre et on installe l'ensemble à la chaleur du soleil.

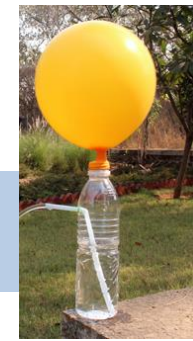
L'eau chauffée se transforme en vapeur qui condense sur le film plastique et coule en suivant la pente en direction du verre.

→ Dans certaines zones désertiques, les habitants utilisent des pièges à brouillard pour récupérer la vapeur d'eau contenue dans l'air.

POMPES ET FONTAINES :

Comment fonctionne une pompe à eau ?

En aspirant ou poussant l'eau afin de la faire monter.



Matériel : bouteille plastique, paille à coude, colle, ballon, scotch.

L'eau étant un liquide, la gravité l'encourage à occuper le plus de surface possible. Pour faire monter de l'eau, il est nécessaire de la pomper en exerçant une force opposée et supérieure à la force de gravité.

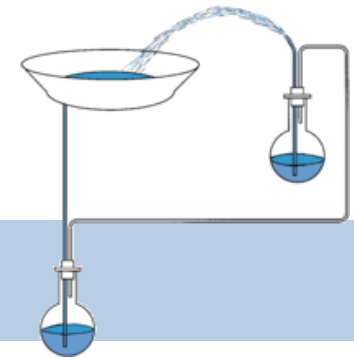
*Une pompe peut fonctionner grâce à la pression de l'air exercée par un ballon gonflable qui pousse le liquide dans une direction verticale (1).
Une pompe peut également fonctionner en créant un vide d'air qui va aspirer l'eau (2).*

→ Pour récupérer l'eau des nappes phréatiques, il faut parfois pomper plusieurs dizaines de mètres sous terre.

POMPES ET FONTAINES :

Qu'est-ce que c'est une fontaine de Héron ?

Il s'agit d'un modèle de fontaine inventé il y a 2 000 ans en Grèce.



Matériel : 3 bouteilles plastique, ciseaux, colle, tube plastique souple, paille, scotch.

Une fontaine projette de l'eau sous forme d'un petit jet grâce à de la pression.

Pour la fontaine de Héron, cette pression est due à l'énergie potentielle de gravité et à celle générée par le vide d'air. La fontaine de Héron propose un mouvement selon des vases communicants entre plusieurs récipients.

→ Il ne s'agit pas d'un mouvement perpétuel. Le jet s'arrête en effet lorsque le récipient du milieu est vide.