

Parcours Pédagogique : "Océan : Observation et découverte"

Séance : Flottabilité

QUESTIONNEMENT

Quelles sont les lois physiques qui conduisent à la flottabilité d'un objet ?

OBJECTIFS

- se questionner sur les conditions de flottabilité et découvrir les différents paramètres qui le permettent
- expérimenter autour de la poussée d'Archimède et de la densité

DUREE

1 heure 30

ACTIVITE 1 : FLOTTE OU COULE ?

Matériel

Etape 1

- 3 bassines
- 3 balances
- 3 règles
- cailloux
- trombones
- bois
- bouteille en plastique
- stylo
- bouchon en liège
- papier aluminium
- pâte à modeler

Etape 2

- 3 bassines
- de la ficelle
- 3 bouteilles plastique

Déroulement

Etape 1 : mettre en évidence l'influence de la forme d'un objet sur la flottabilité

La séance commence par une discussion : qu'est-ce que flotter ? Connaissez-vous des objets qui flottent ? On présente ensuite un certain nombre d'objets familiers (crayon, ciseaux, clou, bout de bois, élastique, liège, caillou, plastique, etc.) à l'ensemble des élèves et il leur est demandé de définir ce qui coule et ce qui flotte. Pour les objets qui coulent, ils devront donner leur position relative dans la colonne d'eau (de la surface au fond) et déterminer les paramètres en jeu.

Divisés en petits groupes et répartis autour d'une bassine, les élèves mettront chaque objet à l'eau. Les critères qui leur semblent importants pour qu'un objet flotte ou coule (matière, forme, taille, poids...) seront discutés afin d'isoler les deux paramètres majeurs : le **poids** et la **dimension**.

Du matériel malléable est alors distribuer aux participants (papier aluminium et pâte à modeler) et balance et règles sont mises à disposition. Une première expérimentation par groupe permet de tester les matériaux en fonction des paramètres retenus. Après plusieurs tests, on admet que le papier d'aluminium va flotter pour toutes les hypothèses, mais le poids, bien qu'il est une forte influence sur la flottabilité, est-il le facteur déterminant ?

Les élèves doivent alors travailler sur la pâte à modeler : il leur est demandé de comparer la flottabilité de deux objets de même poids mais de forme différente. Pendant l'expérimentation, un passage au sein de chaque groupe permet d'aborder l'influence de l'espace occupé par l'objet dans l'eau : la surface de contact entre les deux va conditionner la flottabilité. Pour terminer, un défi sera lancé : trouver à partir de quelle dimension (longueur, largeur, hauteur) la boule de pâte à modeler peut flotter.

Etape 2 : mettre en évidence l'action de l'eau sur la flottaison d'un objet

Pour illustrer la force qui s'exerce sur la surface immergée de l'objet, une bouteille plastique et de la ficelle est distribuée à

chaque groupe. Après avoir attaché la ficelle au bouchon, la bouteille plastique est remplie à moitié d'eau. Chaque élève fait le test de plonger la bouteille dans la bassine d'eau, en la tenant par le bout de ficelle. Le poids ressenti évolue-t-il lorsque la surface de la bouteille entre en contact avec l'eau ? Cette expérience permet de saisir l'action de l'eau sur un objet qui coule. L'eau exerce une poussée de bas en haut, c'est une force particulière qui est nommée la poussée d'Archimède !

C'est à l'aide de cette force que des bateaux de plusieurs tonnes ne coulent pas ! Pensez-vous qu'un bateau de pierre peut naviguer ?

Visionnage de la vidéo où l'on voit une barque de granit naviguer : le maen vag.

ACTIVITE 2 : UN OEUF QUI FLOTTE ENTRE DEUX EAUX

Matériel

- un récipient transparent d'environ 0,5 l
- un récipient contenant au moins 0,2 l possédant si possible un bec verseur
- du gros sel
- un œuf ou une pomme de terre
- de l'huile
- de l'eau

Déroulement

Remplir à moitié un récipient d'eau et mettre un œuf dedans. Qu'observe-t-on ? L'œuf coule. Pourquoi coule-t-il ? Existe-t-il un moyen de le faire flotter ?

A l'aide du matériel mis à disposition, les élèves doivent réussir à faire flotter l'œuf. Une fois le gros sel rajouté, on obtient de l'eau saturée en sel ce qui permet d'obtenir la flottabilité de l'œuf. Mais de quelle notion de physique est-il question ici ?

Afin de comprendre pourquoi l'œuf coule dans de l'eau pure et flotte dans de l'eau salée, l'expérience du mélange impossible est réalisé : il est proposé aux élèves de verser une même quantité d'eau et d'huile dans un verre et de les mélanger. A la suite d'un échange entre ce qui est observé, à savoir l'huile reste au dessus de l'eau, la notion de densité est abordée : à volume égal, l'huile est plus légère que l'eau, soit moins dense. Il est impossible de mélanger des liquides à densité différente, c'est pourquoi l'eau et l'huile ne se mélange pas.

Nous pouvons alors revenir à notre expérience sur l'œuf.

Dans un récipient transparent, une première solution saturée (eau salée) est versée jusqu'à le remplir de moitié. A l'aide d'un récipient à bec verseur, l'autre moitié du récipient est remplie délicatement à partir d'eau pure.

L'eau pure se mélange-t-elle à l'eau salée ? Pourquoi ? Une fois que les élèves ont relevé la différence de densité entre les deux liquides, ils doivent plonger et laisser l'œuf descendre doucement jusqu'à la surface de séparation des deux couches.

Il est alors demandé aux participants de définir ce qui est le plus dense et le moins dense entre l'eau pure, l'eau salée et l'œuf.

L'eau salée à une densité plus importante que l'œuf, ce qui permet à ce dernier de flotter. C'est à l'aide de cette grandeur physique que nous flottons mieux dans la mer que dans un lac !

Remarque

En colorant l'une des deux solutions (par exemple avec du colorant alimentaire), la couche de transition sera encore plus visible.

POUR EN SAVOIR PLUS/RESSOURCES

http://www.dailymotion.com/video/x9hpns_le-bateau-de-granit_creation

<http://www.futura-sciences.com/magazines/matiere/infos/dico/d/physique-poussee-archimede-8197/>

http://www.wikidebrouillard.org/index.php/Oeuf_qui_flotte