

T5	COMMENT PEUT-ON SE DEPLACER DANS UN FLUIDE ?	Cycle terminal Tronc commun
1. Pourquoi un bateau flotte-t-il ?		

I. Pourquoi un bateau flotte-t-il et pourquoi peut-il couler ?

L'enseignant s'attache à ce que les élèves s'approprient cette problématique et, au cours d'une discussion, amène les élèves vers différentes expériences telles que :

- **Expérience 1** : Classer des matériaux de densités différentes selon leur flottabilité sans expérimentation, puis vérifier ce classement par expérimentation.

Lors de l'interprétation avec les élèves, l'enseignant met en évidence la différence de masse volumique, donc de densité, ce qui permet d'énoncer une des premières conditions de flottabilité.

Remarque : il peut être intéressant d'utiliser certains morceaux de bois exotiques ou des plastiques de densité supérieure à 1, afin d'amener les élèves vers une réflexion leur permettant de faire évoluer certaines idées reçues.

- **Expérience 2** : Comment faire flotter un matériau de densité supérieur à 1 ?
exemple : pâte à modeler.

L'expérience consiste à mettre en évidence l'importance de la forme du matériau pour que celui-ci puisse flotter. Dans le cas de la pâte à modeler, on lui donne dans un premier temps une forme de boule, puis de galette et enfin une forme soucoupe.

Remarque : la pâte à modeler ne résiste pas longtemps à l'eau. On peut utiliser un film plastique alimentaire pour réutiliser la même pâte à chaque fois, ou alors on peut prendre pour chaque forme la même masse de pâte.

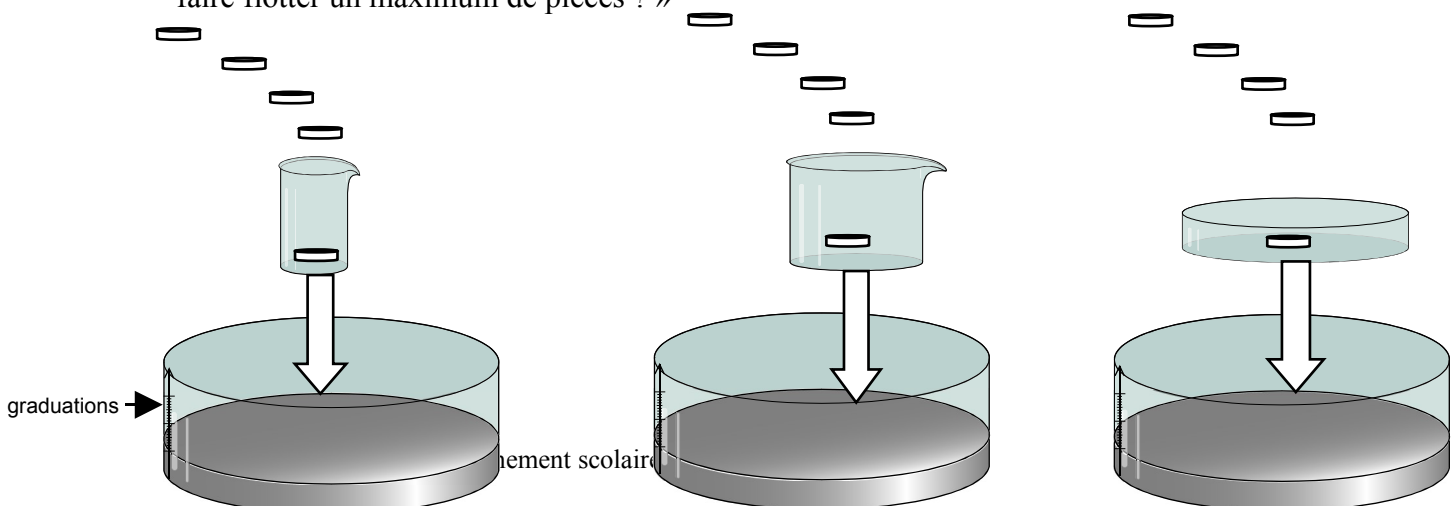
Lors de l'interprétation avec les élèves, l'enseignant insiste sur l'influence de la forme pour un poids constant et énonce la deuxième condition de flottabilité d'un matériau.

A partir des deux interprétations, on énonce les conditions d'équilibre d'un corps flottant et on introduit la notion de réaction de l'eau que l'on identifie plus tard comme étant la poussée d'Archimède.

- **Expérience 3** : Mettre en évidence l'importance du volume d'eau déplacé.

Par exemple : on dispose de 3 bechers de bases différentes, d'un grand cristalliseur rempli d'eau muni de graduations, d'un grand nombre de pièces métalliques identiques.

On peut dans un premier temps poser la question suivante : « quel becher choisiriez-vous pour faire flotter un maximum de pièces ? »



Dans les 3 exemples ci-dessus, poser délicatement le bécber à la surface de l'eau, y introduire les pièces une à une jusqu'à l'immersion. Repérer alors l'élévation du niveau d'eau, à l'aide des graduations du cristallisoir.

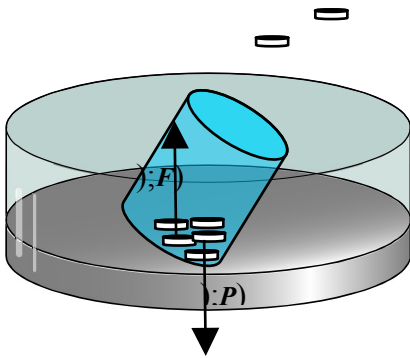
L'interprétation permet de mettre en évidence que la flottabilité dépend du volume d'eau déplacée.

II. Principe de la poussée d'Archimède

Suite à ces 3 interprétations, on peut définir le principe de la poussée d'Archimède comme étant la force exercée par l'eau et qui est fonction du volume d'eau déplacée, comme nous l'avons identifié précédemment.

On demande aux élèves de décrire les différentes caractéristiques de cette force que l'on peut préciser par d'autres expériences telles que :

- Pour le point d'application de la force exercée par l'eau qui s'applique au centre de poussée, on peut reproduire l'expérience 3, décrite précédemment, en modifiant juste le point d'application de la charge dans le bécber (voir schéma ci-dessous).



Ici le centre de poussée et le centre de gravité sont décalés. Il y a création d'un couple de force qui tend à faire basculer le becher.

- Pour la direction et le sens, d'autres expériences ne sont pas obligatoirement nécessaires.
- Pour la valeur, on peut proposer la question suivante : quel(s) facteur(s) influence(nt) la valeur de cette force ?

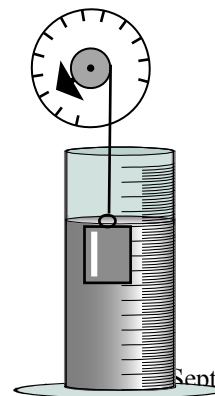
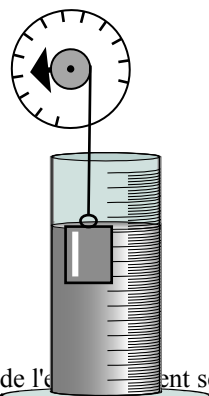
En ce qui concerne l'influence du volume, on peut faire référence à l'expérience 3.

Et pour la masse volumique, on peut de nouveau poser une question :

les objets flottent-ils de la même manière avec des liquides différents ?

Exemple : *expérience 4*

On dispose de deux masses identiques de même volume, de deux dynamomètres, de deux éprouvettes et de deux liquides différents.



L'interprétation permet de mettre en évidence l'influence de la masse volumique du liquide utilisé.

La conclusion amène la formule de la poussée d'Archimède et nous permet ainsi de pouvoir répondre à la question de départ.

La poussée d'Archimède est égale au poids du volume d'eau déplacé :

Comme : $P = m \times g$ et $m = V \times \rho$

On a :

