



## Flotte ou coule !



Catherine pense que les objets légers flottent dans l'eau alors que les objets lourds coulent. Jacques n'est pas d'accord. Il rappelle à Catherine que de gros navires comme les pétroliers peuvent flotter sur l'eau. Qu'en penses-tu ?

**But :** Faire une enquête sur la flottabilité des objets

**Question :** D'après toi, pourquoi certains objets réussissent-ils à flotter dans l'eau alors que d'autres objets coulent au fond de l'eau ?

**Matériel :**

- béccher ou contenant de verre
  - eau
  - contenant de film 35 mm ou tout autre contenant hermétique
  - 25 pièces de 1 cent
  - balance à ressort (250g)
  - balance à plateaux
  - cylindre gradué
1. Mesure le volume du contenant et indique la valeur dans ton tableau de résultats.
  2. Remplis le contenant d'eau. Trouve la masse de celui-ci à l'aide d'une balance à plateaux.
  3. Inscris la valeur trouvée dans ton tableau.
  4. Vide le contenant.
  5. Place quelques pièces de monnaie dans le contenant et place le couvercle en t'assurant qu'il est bien étanche. Trouve la masse (contenant + pièces de monnaie).
  6. Place-le contenant dans l'eau du béccher et indique dans ton tableau s'il flotte ou s'il coule.
  7. Si le contenant flotte, estime le pourcentage du contenant qui est sous la surface de l'eau. Note ce pourcentage dans ton tableau.
  8. Si le contenant coule au fond du béccher, utilise une balance à ressort pour mesure la masse du contenant sous l'eau (le contenant ne doit pas toucher le fond du béccher pendant cette mesure).
  9. Répète les étapes 4-7 en ajoutant une pièce de monnaie à chaque essaie.



10. Pour chacun de tes essais, calcule la masse volumique (contenant +pièces) en  $\text{g}/\text{cm}^3$ . N'oublie pas que  $1 \text{ ml} = 1 \text{ cm}^3$ .

Résultats :

Volume du contenant = \_\_\_\_\_ $\text{cm}^3$

Masse du contenant rempli d'eau = \_\_\_\_\_g

Les flotteurs :

Masse avec pièces de monnaie (g)	% du contenant sous la surface de l'eau	Masse volumique ( $\text{g}/\text{cm}^3$ )

Contenants qui coulent au fond :

Masse avec pièces de monnaie (g)	Masse apparente dans l'eau (g)	Masse volumique ( $\text{g}/\text{cm}^3$ )

**Interprétation des résultats**

1. Comment décrirais-tu la relation entre la masse des contenants qui flottent et le pourcentage du contenant sous l'eau ?
2. Quelle est la masse volumique du premier contenant qui coule au fond de l'eau. Compare cette masse volumique à celle de l'eau qui est de  $1 \text{ g}/\text{cm}^3$ . Que remarques-tu ?



3. D'après toi, un objet qui possède une masse volumique supérieure à l'eau peut-il flotter dans l'eau ?

4. Examine les résultats des contenants qui coulent au fond du bécher. De combien leur masse est-elle réduite lorsque le contenant est complètement dans l'eau ?

5. Le contenant semble donc avoir une perte apparente de poids dans l'eau. Il y a donc une force qui pousse le contenant vers le haut. Documente-toi sur le principe d'Archimède pour comprendre d'où vient cette force qui semble pousser le contenant vers le haut.

6. Explique maintenant pourquoi un bateau en acier peut flotter sur l'eau même s'il possède une très grande masse.



## Guide pour l'enseignant

Cette activité est conçue pour le programme de 8<sup>e</sup> année, thème des fluides.

### Connaissances

- analyser quantitativement la masse volumique de diverses substances.

### Habilités

#### Formulation du problème et planification

- formuler des questions qui découlent de problèmes pratiques (p. ex. : « Quels facteurs affectent le poids de la charge que peut supporter une péniche ? »).

#### Production et enregistrement des données

- utiliser de façon efficace et avec exactitude des instruments de collecte de données (p. ex. : utiliser une balance, un cylindre gradué, etc.).

#### Analyse et interprétation

- appliquer des critères donnés à l'évaluation des résultats et des sources de renseignements

Différents objets placés dans un réservoir d'eau vont soit flotter, couler ou rester entre deux eaux. C'est la flottabilité. L'eau exerce une force qui pousse vers le haut, alors que la gravité exerce une force vers le bas (poids de l'objet). Lorsqu'une pierre est déposée dans l'eau, elle déplace une certaine quantité d'eau en même temps que l'eau exerce une certaine pression sur la pierre. Cette pression n'est pas la même; comme le bas de l'objet est plus profond que le haut, les forces agissant en bas sont plus grandes que celles agissant en haut. Le résultat est une force poussant vers le haut nommée *la force de flottabilité* aussi connu sous le nom *poussée d'Archimède*.

Archimède, un savant de l'Antiquité, réalisa que, lorsqu'un objet est immergé, il déplace une quantité d'eau de même volume que celui de l'objet. Une balle placée dans un réservoir d'eau déplace une quantité d'eau égale à son volume. Archimède trouva une relation entre la force de flottabilité et l'eau déplacée. Cette relation est le principe d'Archimède : la grandeur de la force de flottabilité d'un objet le poussant vers le haut est égale au poids de la quantité d'eau déplacée par l'objet. Les objets flottent seulement quand leur poids, qui les pousse vers le bas, est inférieur à la force de flottabilité, qui les pousse vers le haut. Lorsque l'élève ajoute des pièces de monnaie, le poids total (contenant + pièces) augmente et l'objet doit déplacer plus d'eau pour flotter. Un plus grand pourcentage du volume se trouve sous la surface de l'eau.



Le poids d'un objet dense, comme bloc d'acier, est plus important que la poussée et donc, l'objet coule. La forme joue aussi un rôle dans la détermination de la flottabilité. Une masse ayant une forme de boule va couler au fond de l'eau, tandis qu'un objet plus plat, va flotter. Le poids de la boule est plus élevé que la force de flottaison puisque la quantité d'eau déplacée est minime. Un objet plus plat, comme un bol, déplace plus d'eau, La force de flottabilité augmente et l'objet flotte. Varier la forme d'un objet fait varier la quantité d'eau déplacée et sa capacité à flotter.

Une boule d'acier va couler mais si on lui donne la forme d'un bateau, il pourra déplacer plus d'eau et subir une force vers le haut qui lui permettra de flotter. C'est ce que l'élève doit arriver à comprendre.