



# Document professeur pour l'activité n°2

## La fonte d'un glaçon fait-elle augmenter le niveau de l'eau ?

### Description de l'activité :

<b>Fiche(s) de synthèse mobilisée(s)</b>	<b>Fiche n°7</b> : interactions et forces particulières
<b>Type d'activité</b>	→ activité en partie expérimentale
<b>Conditions de mise en œuvre</b>	→ demi-groupe → possibilité de donner à traiter la fin de l'activité à la maison
<b>Matériel utilisé</b>	<b>Paillasse du professeur :</b> → Réserve d'eau distillée → Réserve d'éthanol (ou tout autre liquide non corrosif de densité <1) → Réserve d'eau saturée en sel. <b>Paillasses des élèves :</b> → Éprouvette graduée de 100 mL ; → Potence, tige et noix de serrage ; → Un jeu de cylindres munis de crochets, dont : <ul style="list-style-type: none"><li>– Plusieurs cylindres de même volume mais constitués de matériaux différents (PVC, aluminium, plomb, etc.) : attention : aucun ne soit flotter sur l'eau !</li><li>– Plusieurs cylindres constitués du même matériau mais de volumes différents.</li></ul> → Dynamomètre (à adapter selon la masse des cylindres proposés).
<b>Place dans la séquence</b>	Sans importance : cette activité introduit la poussée d'Archimède, il appartient à l'enseignant de déterminer s'il préfère le faire avant ou après l'introduction du poids et de la force d'attraction gravitationnelle.
<b>Capacités mises en œuvre dans cette activité</b>	<b>ANA</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– <b>Proposer les étapes d'une démarche expérimentale</b> permettant d'identifier les grandeurs qui influencent la valeur de la poussée d'Archimède.</li><li>– <b>Exploiter les calculs littéraux</b> pour prévoir l'issue d'une expérience.</li></ul> <b>REA</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– <b>Suivre un protocole</b> pour mesurer la valeur de la poussée d'Archimède exercée par un liquide sur un solide.</li><li>– <b>Citer et exploiter l'expression</b> du poids d'un objet.</li><li>– <b>Exploiter l'expression</b> de la poussée d'Archimède pour exprimer d'autres grandeurs.</li></ul> <b>VAL</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– <b>Confronter les résultats expérimentaux à l'expression</b> de la poussée d'Archimède.</li></ul>

**Éléments de réponses, démarche attendue, éventuels résultats expérimentaux :****1<sup>ère</sup> partie :**

Les élèves mettent au point une méthode de mesure de la poussée d'Archimède et conçoivent des protocoles expérimentaux permettant de mettre en évidence les grandeurs qui influencent sa valeur.

**Volume du solide :**

Les élèves proposent de mesurer  $\Pi$  pour deux solides constitués du même matériau, plongés dans le même liquide, mais de volumes différents.

Conclusion :  $\Pi$  augmente si  $V$  augmente.

**Masse volumique du solide :**

Les élèves proposent de mesurer  $\Pi$  pour deux solides de même volume, plongés dans le même liquide, mais constitués de matériaux différents.

Conclusion :  $\Pi$  est indépendante de la masse volumique du solide.

**Masse volumique du liquide :**

Les élèves proposent de mesurer  $\Pi$  pour un même solide plongé dans plusieurs liquides différents.

Conclusion :  $\Pi$  augmente si  $\rho_f$  augmente.

**2<sup>ème</sup> partie :**

Au début de la séance, l'enseignant pourra déposer un glaçon dans un verre d'eau tiède rempli à ras bord et tenter de faire deviner à ses élèves l'issue de l'expérience.

L'étude demandée est riche en calculs littéraux et pourra être abandonnée devant une classe trop faible pour la traiter de manière autonome.

**Pourquoi le glaçon flotte-t-il ?**

12. Poids du glaçon :  $P = mg = \rho_{glace} V_{tot} g$

13. S'il était totalement immergé :  $\Pi = \rho_{eau} V_{tot} g$

14. Puisque  $\rho_{eau} > \rho_{glace}$ ,  $\Pi > P$  donc, s'il est totalement immergé, le glaçon remonte à la surface. Il flotte.

15. Un solide flotte s'il a une masse volumique inférieure à celle du fluide dans lequel il est plongé.

**Le verre va-t-il déborder ?**

16. À l'équilibre :  $P = \Pi$  (principe d'inertie).

17. On déduit de l'égalité précédente :

$$\begin{aligned} P &= \Pi \\ \rho_{glace} V_{tot} g &= \rho_{eau} V_i g \\ \rho_{glace} V_{tot} &= \rho_{eau} V_i \\ V_i &= \frac{\rho_{glace}}{\rho_{eau}} V_{tot} \end{aligned}$$

18. Lorsqu'il aura fondu, la masse d'eau venant du glaçon sera identique à la masse initiale du glaçon. Donc :

$$\begin{aligned} m_{eau} &= m_{glace} \\ \rho_{eau} V_{eau} &= \rho_{glace} V_{tot} \\ V_{eau} &= \frac{\rho_{glace}}{\rho_{eau}} V_{tot} \end{aligned}$$

On voit que le volume d'eau libérée par la fonte du glaçon est exactement égale au volume de la partie immergée du glaçon avant sa fonte. Le niveau de l'eau dans le verre ne va donc pas varier.