

LA POUSSÉE D'ARCHIMÈDE

La sensation de « légèreté » ressentie lors d'un bain peut s'expliquer par une force appelée poussée d'Archimède, bien plus intense dans l'eau que dans l'air.



Objectif de l'activité : Quelles sont les caractéristiques de la poussée d'Archimède ?

A Poussée d'Archimède

Tout corps immergé dans un fluide, liquide ou gaz, est soumis de la part de ce fluide à une force \vec{F}_p appelée poussée d'Archimède. Cette force est verticale, orientée vers le haut. Sa valeur, qui s'exprime en newton, est égale à celle du poids du fluide déplacé par le corps :

$$F_p = m_{\text{fluide}} \times g = \rho_{\text{fluide}} \times V_{\text{im}} \times g$$

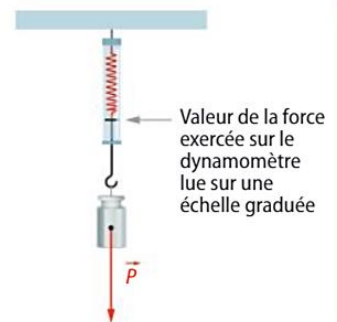
avec :

- m_{fluide} la masse de fluide déplacé en kg ;
- ρ_{fluide} la masse volumique du fluide en $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$;
- V_{im} le volume du fluide déplacé, égal au volume immergé du corps en m^3 ;
- g l'intensité de la pesanteur en $\text{N} \cdot \text{kg}^{-1}$.

B Principe d'un dynamomètre

Un dynamomètre permet de mesurer la valeur de la force qui s'exerce sur lui.

Ci-contre, la masse marquée suspendue exerce une force sur le dynamomètre qui correspond au poids \vec{P} de cette masse.



Données

- Intensité de la pesanteur : $g = 9,81 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$
- Masses volumiques : $\rho_{\text{éthanol}(\ell)} = 780 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$; $\rho_{\text{air}(\text{g})} = 1,3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$

MATÉRIEL DISPONIBLE



Étapes de la démarche d'investigation

1. RELIRE les documents, repérer les éléments en relation avec le problème posé et les noter.
2. REFORMULER le problème en utilisant un vocabulaire scientifique.
3. ÉMETTRE une hypothèse permettant d'y répondre.
4. ÉLABORER un protocole expérimental et le mettre en œuvre pour valider l'hypothèse formulée.
5. NOTER les observations, les interpréter et conclure.

Investigation

- 1 Proposer et mettre en œuvre un protocole permettant de vérifier l'expression de la valeur de la poussée d'Archimède.
- 2 Justifier que la valeur de la poussée d'Archimède est bien plus intense dans l'eau que dans l'air pour un même corps immergé.
- 3 Quelles sont les caractéristiques de la poussée d'Archimède ?

Application

Un iceberg est bloc d'eau douce flottant dans les océans.
Comment expliquer qu'environ 1/10 seulement de son volume émerge de la surface de l'eau ?

DONNÉES

- ▶ Intensité de pesanteur : $g = 9,81 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$
- ▶ Masses volumiques : $\rho_{\text{glace}} = 910 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$
 $\rho_{\text{eau à } 20^\circ\text{C}} = 998 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$
 $\rho_{\text{eau des océans}} = 1\,024 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$



Aide :

1. Un iceberg flotte à la surface de l'eau. Que peut-on dire des actions mécaniques qui agissent sur lui ?
Les modéliser par deux forces sur un schéma sans souci d'échelle.

2. Montrer qu'il est possible d'établir la relation :
$$V_{\text{immergé}} = \frac{\rho_{\text{glace}}}{\rho_{\text{eau des océans}}} \cdot V_{\text{iceberg}}$$

($V_{\text{immergé}}$ le volume immergé de l'iceberg et V_{iceberg} son volume total)