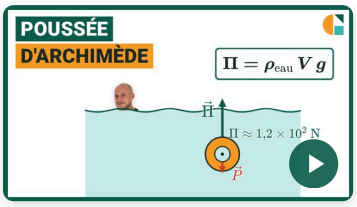
Calculer et représenter la poussée d'Archimède

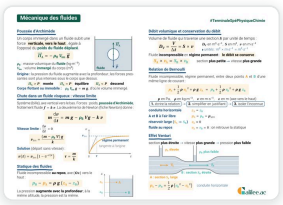
Mécanique des fluides • Compétence 1 • Terminale spécialité physique-chimie



Vidéo du cours et trois exercices gratuits supplémentaires !

Exercices corrigés pas à pas, sur la page de la compétence.

galilee.ac/V/T13-1



La fiche de cours

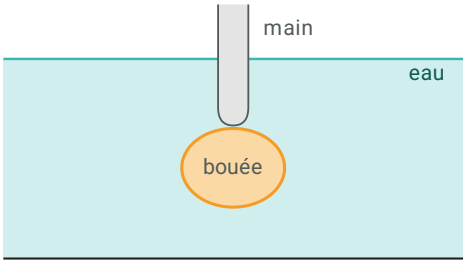
Tout le chapitre sur une page.

galilee.ac/F/mecanique-des-fluides

Exercice 1

Une bouée tenue sous l'eau

Une nageuse maintient sous l'eau une bouée de volume $V = 14\ \text{L}$ et de masse $m = 3{,}5\ \text{kg}$, puis la lâche. Masse volumique de l'eau : $\rho = 1\,000\ \text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$; $g = 9{,}8\ \text{N} \cdot \text{kg}^{-1}$.

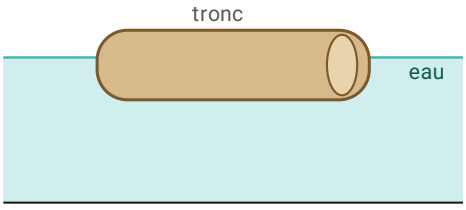


1) Préciser la direction et le sens de la poussée d'Archimède exercée par l'eau sur la bouée.
2) Exprimer le volume immergé de la bouée en m^3.
3) Calculer la valeur de la poussée d'Archimède.
4) Calculer la valeur du poids de la bouée.
5) Que fait la bouée une fois lâchée ? Justifier.

Exercice 2

Un tronc qui flotte

Un tronc de sapin, de masse $m = 80\ \text{kg}$, flotte immobile sur un lac. Masses volumiques : $\rho_{\text{bois}} = 450\ \text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$; $\rho_{\text{eau}} = 1\,000\ \text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$.

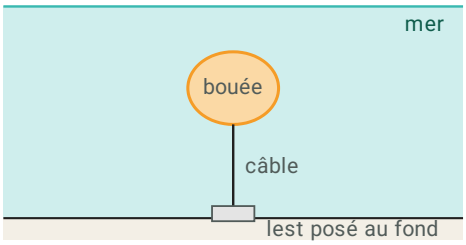


1) Comparer la valeur de la poussée d'Archimède et celle du poids du tronc. Justifier.
2) Calculer le volume du tronc.
3) Calculer le volume immergé du tronc.
4) Quel pourcentage du volume du tronc est immergé ?

Exercice 3 🌶🌶🌶🌶

Type bac : une bouée retenue par un câble

Une bouée de signalisation, de volume $V = 45\ \text{L}$ et de masse $m = 12\ \text{kg}$, est maintenue entièrement immergée, immobile, par un câble vertical fixé à un lest. Eau de mer : $\rho = 1\,025\ \text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$; $g = 9{,}8\ \text{N} \cdot \text{kg}^{-1}$.



1) Calculer la valeur de la poussée d'Archimède exercée sur la bouée.

2) En faisant le bilan des forces, calculer la valeur de la force exercée par le câble sur la bouée.

3) Préciser le sens de cette force.

4) Le câble casse. Calculer le volume immergé de la bouée quand elle flotte immobile à la surface.

Calculer et représenter la poussée d'Archimède

Mécanique des fluides • Compétence 1 • Terminale spécialité physique-chimie

Exercice 1 Une bouée tenue sous l'eau

1) La pression de l'eau augmente avec la profondeur : elle est plus grande sous la bouée qu'au-dessus. La force qui en résulte, la poussée d'Archimède, est verticale et dirigée vers le haut : elle est opposée au poids du fluide déplacé.

$\boxed{\text{verticale, vers le haut}}$

2) La bouée est entièrement sous l'eau : le volume immergé est tout son volume. Un litre vaut un décimètre cube, soit $10^{-3}\ \text{m}^3$.

$\boxed{V = 14\ \text{L} = 0{,}014\ \text{m}^3}$

3) On utilise la masse volumique du fluide, ici l'eau, et le volume immergé en m^3.

$\boxed{\Pi = \rho\, V\, g = 1\,000 \times 0{,}014 \times 9{,}8 \approx 137\ \text{N}}$

Avec le volume laissé en litres, on trouverait une force mille fois trop grande.

4) Le poids se calcule avec la masse de la bouée.

$\boxed{P = m\, g = 3{,}5 \times 9{,}8 \approx 34\ \text{N}}$

5) La bouée est soumise à deux forces verticales : son poids, vers le bas, et la poussée d'Archimède, vers le haut. On compare leurs valeurs, en newtons : $137\ \text{N} > 34\ \text{N}$. La poussée l'emporte : la bouée remonte.

$\boxed{\text{elle remonte}}$

Exercice 2 Un tronc qui flotte

1) Le tronc est immobile : d'après le principe d'inertie, les forces qu'il subit se compensent. Il n'est soumis qu'à son poids et à la poussée d'Archimède : leurs valeurs sont égales. Si la poussée était supérieure au poids, le tronc monterait encore.

$\boxed{\text{poussée et poids ont la même valeur}}$

2) Le volume du tronc se calcule avec sa masse et la masse volumique du bois.

$\boxed{V = \dfrac{m}{\rho_{\text{bois}}} = \dfrac{80}{450} \approx 0{,}18\ \text{m}^3}$

3) L'égalité de la poussée et du poids s'écrit $\rho_{\text{eau}}\, V_{\text{im}}\, g = m\, g$. L'intensité de la pesanteur se simplifie.

$\boxed{V_{\text{im}} = \dfrac{m}{\rho_{\text{eau}}} = \dfrac{80}{1\,000} = 0{,}080\ \text{m}^3}$

Le volume immergé est plus petit que le volume du tronc : une partie dépasse de l'eau.

4) On divise le volume immergé par le volume du tronc. Ce rapport est aussi celui des masses volumiques.

$\boxed{\dfrac{V_{\text{im}}}{V} = \dfrac{\rho_{\text{bois}}}{\rho_{\text{eau}}} = \dfrac{450}{1\,000} = 45\ \%}$

Exercice 3 Type bac : une bouée retenue par un câble

1) La bouée est entièrement immergée : le volume immergé est $V = 45\ \text{L} = 0{,}045\ \text{m}^3$. On utilise la masse volumique de l'eau de mer.

$$\Pi = \rho V g = 1\,025 \times 0{,}045 \times 9{,}8 \approx 452\ \text{N}$$

2) La bouée immobile est soumise à trois forces verticales : son poids $P = m g \approx 118\ \text{N}$ et la force T du câble, vers le bas, et la poussée d'Archimède, vers le haut. D'après le principe d'inertie, elles se compensent : $\Pi = P + T$.

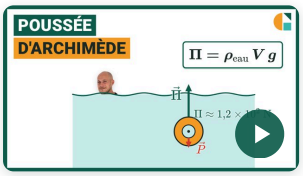
$$T = \Pi - P \approx 334\ \text{N}$$

3) La poussée est supérieure au poids : sans le câble, la bouée remonterait. Le câble la retient : il la tire vers le bas.

verticale, vers le bas

4) À la surface, la bouée immobile n'est soumise qu'à son poids et à la poussée : $\rho V_{\text{im}} g = m g$.

$$V_{\text{im}} = \frac{m}{\rho} = \frac{12}{1\,025} \approx 1{,}2 \times 10^{-2}\ \text{m}^3 \approx 12\ \text{L}$$



Vidéo du cours et trois exercices gratuits supplémentaires !

Exercices corrigés pas à pas, sur la page de la compétence.

galilee.ac/V/T13-1

Poussée d'Archimède : exercices corrigés PDF (Terminale spécialité physique-chimie). Calculer et représenter la poussée d'Archimède Π = ρ V g : force verticale vers le haut, masse volumique du fluide, volume immergé en m³, comparaison avec le poids pour prévoir si un objet monte ou coule, volume immergé d'un corps qui flotte, bouée retenue par un câble. Méthode en vidéo et exercices interactifs corrigés sur galilee.ac.