

Archimède et fluides

Contrôle de sciences physiques - niveau Terminale

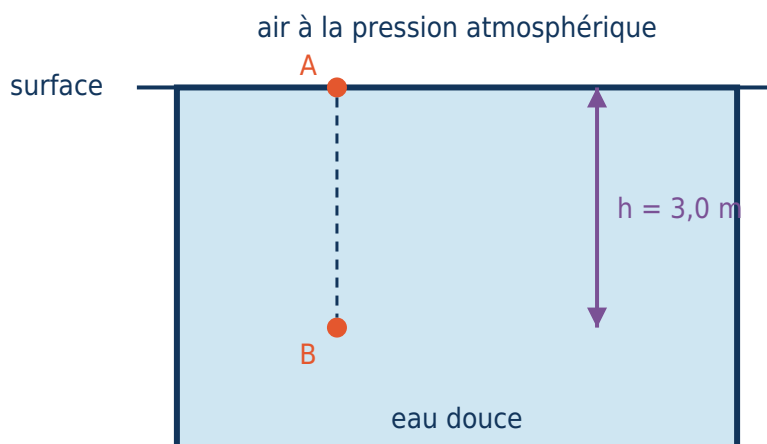
Ce **contrôle sur la poussée d'Archimède** et les fluides au repos dure 1 h 30. Il porte sur la pression, la loi fondamentale de la statique des fluides et la flottaison. La calculatrice est autorisée, aucun document. Les réponses sont justifiées et les résultats donnés avec leur unité. Barème total : **20 points**.

Ce contrôle est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

Le sujet du contrôle sur Archimède

Données : intensité de la pesanteur $g = 9,8 \text{ N/kg}$; pression atmosphérique $P_{\text{atm}} = 1,013 \times 10^5 \text{ Pa}$; masse volumique de l'eau douce $\rho_{\text{eau}} = 1,00 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, de l'eau de mer $\rho_{\text{mer}} = 1,025 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, de la glace $\rho_{\text{glace}} = 9,20 \times 10^2 \text{ kg/m}^3$, de l'huile $\rho_{\text{huile}} = 8,00 \times 10^2 \text{ kg/m}^3$, du mercure $\rho_{\text{Hg}} = 1,36 \times 10^4 \text{ kg/m}^3$, du fer $\rho_{\text{fer}} = 7,9 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$.

Exercice 1 : pression dans une piscine (5 points)



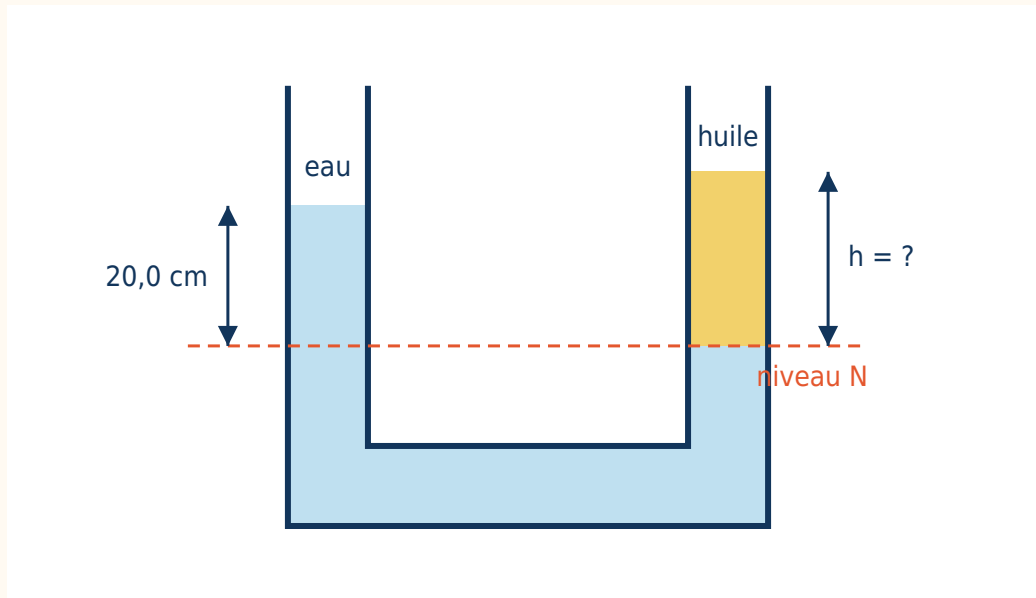
Le point A est à la surface de l'eau, le point B à la profondeur $h = 3,0 \text{ m}$.

1. Énoncer la loi fondamentale de la statique des fluides entre deux points A et B d'un liquide incompressible au repos.
2. Calculer la pression P_B au point B, en pascals.
3. À quelle profondeur la pression est-elle égale à deux fois la pression atmosphérique ?

4. Une vitre de surface $S = 0,20 \text{ m}^2$ est placée sur le fond, à la profondeur h . Calculer la valeur de la force pressante exercée par l'eau sur sa face.

Exercice 2 : le tube en U (5 points)

Dans un tube en U ouvert à l'air libre, on verse de l'eau puis de l'huile (non miscible) dans la branche de droite. À l'équilibre, la surface de l'eau de la branche de gauche est située 20,0 cm au-dessus du niveau N de séparation eau-huile (schéma ci-dessous).

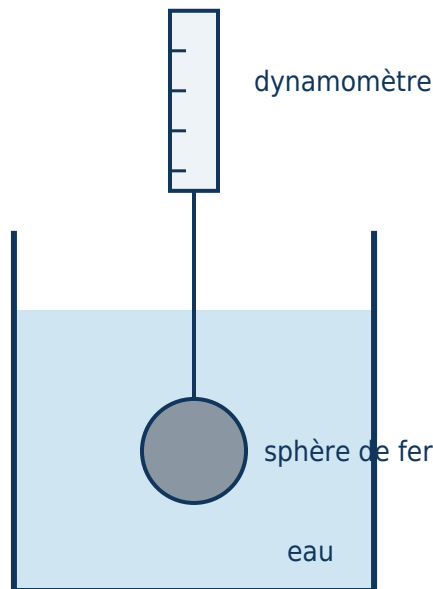


Tube en U : eau à gauche, huile à droite, niveau N de séparation en pointillés.

1. Pourquoi les pressions en deux points situés au niveau N, dans l'eau, sont-elles égales ?
2. Écrire l'égalité des pressions au niveau N et en déduire la hauteur h de la colonne d'huile.
3. Calculer la densité de l'huile par rapport à l'eau.
4. On remplace l'huile par du mercure. Quelle hauteur de mercure équilibre la même colonne d'eau de 20,0 cm ?

Exercice 3 : une sphère de fer plongée dans l'eau (6 points)

Une sphère de fer de volume $V = 2,0 \times 10^{-4} \text{ m}^3$ est suspendue à un dynamomètre. On la plonge entièrement dans l'eau, sans qu'elle touche le fond.



La sphère, entièrement immergée, est maintenue par le dynamomètre.

1. Faire l'inventaire des forces qui s'exercent sur la sphère en équilibre et les représenter sur un schéma (direction, sens).
2. Calculer la masse puis le poids de la sphère.
3. Énoncer le théorème d'Archimède et calculer la valeur de la poussée d'Archimède exercée par l'eau.
4. Calculer la valeur de la force indiquée par le dynamomètre.
5. Calculer la masse apparente de la sphère, c'est-à-dire la masse lue si l'on convertit cette force en masse avec g .
6. La sphère est plongée dans de l'huile à la place de l'eau. Calculer la nouvelle force indiquée par le dynamomètre.

Exercice 4 : flottaison d'un iceberg (4 points)

Un iceberg de volume total $V_{\text{tot}} = 5,0 \times 10^5 \text{ m}^3$ flotte à l'équilibre dans l'eau de mer. Une partie V_{im} de son volume est immergée.

1. Quelles forces s'exercent sur l'iceberg ? Quelle relation vérifient-elles à l'équilibre ?
2. Exprimer la fraction $V_{\text{im}} \div V_{\text{tot}}$ en fonction des masses volumiques, puis la calculer en pourcentage.
3. En déduire le volume émergé de l'iceberg.