

MOUVEMENTS ET INTERACTIONS

TP : Eurêka !!

Dans le cas de lésions musculaires ou d'accidents graves, de nombreux professionnels de la santé préconisent la rééducation en piscine.



Comment modéliser l'action de l'eau sur un solide (corps) immergé ?

Données : valeur de la pesanteur $g = 9,8 \text{ N/kg}$. Pour simplifier les calculs on choisira $g = 10 \text{ N/kg}$
masse volumique de l'eau : $\mu_{\text{eau}} = 1 \text{ g/cm}^3 = 1 \text{ g/mL} = 1\,000 \text{ g/L}$

I- Mesure hors de l'eau

- * Mesurer votre masse. On trouve $m =$
- * Calculer la valeur du poids de cette masse sur la Terre. On trouve $P =$
- * Suspender votre masse au dynamomètre, et relever la valeur de la tension T_1 indiquée par le dynamomètre. On trouve $T_1 =$
- * Préciser la direction et le sens des deux forces qui s'appliquent sur votre masse.
- * Quelle relation vectorielle simple existe-t-il entre ces deux forces ?
- * Représenter ses forces sur un schéma en utilisant l'échelle **1 cm pour 0,2 Newton**.

Rem : Votre masse sera assimilée à un point, et tous les vecteurs auront pour origine ce point.

II- Mesure dans l'eau

- * Mettre environ 150 mL d'eau dans l'éprouvette graduée.
- * Immerger totalement votre masse dans l'eau. Relever la nouvelle valeur de la tension T_2 du dynamomètre. On trouve $T_2 =$
- * Expliquer pourquoi la valeur du poids P qui s'exerce sur votre masse n'est pas modifiée lorsqu'elle est immergée ?

Votre masse est à l'équilibre or la valeur T_2 de la tension \vec{T}_2 n'a pas la même valeur. Il existe donc forcément une troisième force qui s'exerce sur votre masse. Cette force se nomme la poussée d'Archimède et sera notée \vec{A} .

- * Écrire la relation vectorielle simple qui existe entre ces 3 forces lorsque la masse est à l'équilibre.
- * Représenter ses forces sur un schéma en utilisant l'échelle **1 cm pour 0,2 Newton**.

Rem : Votre masse sera assimilée à un point, et tous les vecteurs auront pour origine ce point.

- * En déduire la valeur en Newton de cette poussée d'Archimède. On trouve $A_{\text{exp}} =$

III- Vérification de la valeur de cette poussée d'Archimède

Définition de la poussée d'Archimède : « *Lorsqu'un solide est immergé dans l'eau, il subit une poussée vers le haut qui correspond au poids du volume d'eau déplacé par ce solide* ».

Vous allez estimer le volume de votre solide en effectuant la technique du « déplacement d'eau ».

- * On mesure le volume d'eau sans le solide. On trouve $V_{\text{eau-sans-solide}} =$
- * On mesure le volume d'eau avec le solide immergé. On trouve $V_{\text{eau-avec-solide}} =$
- * Calculer la masse du volume d'eau déplacé par votre solide. On trouve $m_{\text{eau-déplacée}} =$
- * Calculer la valeur A de la poussée d'Archimède \vec{A} qui s'exerce sur ce solide immergé. On trouve $A_{\text{théo}} =$
- * Comparer avec la valeur trouvée expérimentalement en calculant l'écart relatif.

$$\text{Ecart relatif} = \frac{|\text{Valeur}_{\text{théorique}} - \text{Valeur}_{\text{expérimentale}}|}{\text{Valeur}_{\text{théorique}}}$$

IV- Réponse à la problématique

* Expliquer l'intérêt de la rééducation en piscine pour une personne de 75 kg, dont le volume immergé est d'environ 70 litres (tête hors de l'eau).