

C13 – TP 1 : La poussée d'Archimède

CONTEXTE DE LA SITUATION

Au moment de la ponte, l'œuf contient une petite poche d'air dont le volume augmente progressivement au fil des jours car l'œuf perd de son humidité à travers la coquille poreuse. Un œuf est considéré comme frais jusqu'à 28 jours après la date de ponte. Une astuce permettant de déterminer si un œuf peut encore être consommé ou non consiste à le plonger dans un récipient d'eau. Dans un cas il flotte, dans l'autre il coule.

Le but de cette séance est d'étudier la poussée d'Archimède, force à l'origine du phénomène décrit ci-dessus afin de l'expliquer quantitativement.

INFORMATIONS MISES À DISPOSITION

La poussée d'Archimède

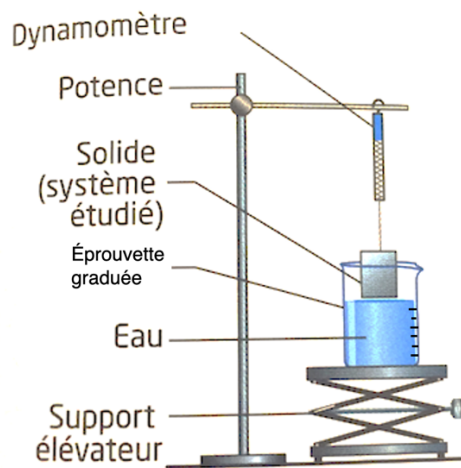
La poussée d'Archimède est la résultante des forces de pression exercées par un fluide au repos sur un corps immergé dans ce fluide. Elle se note Π_a et elle est toujours dirigée vers le haut.

Elle a pour expression $\vec{\Pi}_a = -m_{\text{fluide déplacé}} \times \vec{g} = -\rho_{\text{fluide}} \times V_{\text{solide}} \times \vec{g}$

Sa norme est donc $\Pi_a = \rho_{\text{fluide}} \times V_{\text{solide}} \times g$

Avec ρ la masse volumique du fluide en kg/m^3 ; V_{solide} le volume du solide immergé en m^3 et g l'intensité de pesanteur $g = 9,81 \text{ m.s}^{-2}$.

Montage expérimental



TRAVAIL À EFFECTUER

1. Approche de la poussée d'Archimède

- 1.1. Accrocher le solide dont la masse est notée 50 g au dynamomètre. Noter la valeur affichée par le dynamomètre.
- 1.2. Faire le bilan des forces exercées sur le solide et faire un schéma de ces forces.
- 1.3. À partir des questions précédentes, en déduire la valeur du poids du solide. Est-ce cohérent avec l'expression du poids ? Justifier.
- 1.4. Mettre de l'eau dans l'éprouvette et plonger la masse entièrement dans l'eau en la laissant suspendue au dynamomètre. Noter la valeur affichée par le dynamomètre.

- 1.5. Faire le bilan des forces exercées sur le solide immergé dans l'eau et faire un schéma de ces forces.
- 1.6. En détaillant la démarche, et en faisant un bilan des forces, en déduire la valeur de la poussée d'Archimède exercée sur le solide.
- 1.7. À l'aide de l'éprouvette, mesurer le volume du solide.
- 1.8. Calculer grâce à la formule du cours, la valeur de la poussée d'Archimède. Le résultat est-il cohérent avec celui de la question 1.6 ?

APPEL n°1		
	Appeler le professeur pour lui présenter les résultats ou en cas de difficulté	

2. Étude des paramètres de la poussée d'Archimède.

- 2.1. À partir du matériel sur la paillasse, compléter le tableau ci-dessous de façon la plus précise possible.

Objet	Cylindre	Boule blanche	Boule grise	Plaque
Volume (mL)				
Masse (g)				

- 2.2. En analysant l'expression de la poussée d'Archimède, la masse de l'objet semble-t-elle intervenir dans la valeur de la force ? Proposer un protocole permettant de le vérifier.
- 2.3. En analysant l'expression de la poussée d'Archimède, le volume de l'objet semble-t-il intervenir dans la valeur de la force ? Proposer un protocole permettant de le vérifier.

APPEL n°2		
	Appeler le professeur pour lui présenter vos protocoles ou en cas de difficulté	

- 2.4. Réaliser les deux protocoles, présenter les résultats dans un tableau et conclure sur les hypothèses effectuées.

3. Masse volumique expérimentale de l'eau.

- 3.1. Sur le logiciel *LatisPro*, tracer $\Pi_a = f(V_{solide})$. (Avec 4 mesures : cylindre, plaque, une des boules et la masse de la partie 1.) Faire une modélisation de la courbe.
- 3.2. En analysant le coefficient directeur, trouver une valeur expérimentale de la masse volumique de l'eau.

4. Expliquer qualitativement en utilisant notamment la notion de la poussée d'Archimède l'expérience de l'œuf dans l'eau pour déterminer s'il est consommable ou non.

APPEL FACULTATIF		
	Appeler le professeur en cas de difficulté	

À la fin de la séance, reprendre la grille d'auto-évaluation du début du chapitre pour la remplir.