

TP-Cours 18 : Poussée d'Archimède



Dans cette activité, on mettra d'abord en évidence l'existence d'une force pressante dans un fluide, et l'impact de la profondeur sur son intensité. On montrera ensuite que la répartition de cette force sur un solide immergé conduit à l'apparition d'une force résultante, appelée poussée d'Archimède, dont on déterminera les caractéristiques

Etape 1 : Pression et profondeur

Un fluide est constituée de molécules ou particules, libres de se déplacer les unes par rapport aux autres. Un fluide est donc un milieu matériel continu, déformable, sans rigidité et qui peut s'écouler. La masse d'un fluide et ses mouvements internes conduisent à l'apparition de la pression. La pression, c'est la force qu'exerce le fluide sur la surface d'un objet. Elle se mesure en Pascal (Pa), unité représentant des N.m^{-2} (Newton par mètre carré). On a donc $P = F/S$. Dans la vie quotidienne, on ne ressent pas vraiment la pression car la force s'exerce dans toutes les directions sur la surface de notre corps. Cette pression est pourtant considérable. Sur une face d'une vitre de 1m^2 s'exercice une force de 101000N (100 personnes de 100kg posées dessus !)

- A l'aide d'un capteur de pression, mesurer la pression dans l'air pour différentes altitudes. Que constatez-vous?
- Reproduire la même expérience dans l'eau en relevant des valeurs de pression pour différentes profondeurs. Tracer la courbe $P = f(h)$
- Modélisez la courbe obtenue, la commenter et la comparer à vos observations sur l'air. Proposez une explication aux différences observées.

Etape 2 : Première approche de la poussée d'Archimède

Pour bien comprendre cette partie, il faut comprendre deux propriétés en mécanique :

1) **La poussée d'Archimède** : imaginons un objet immergé (ou partiellement immergé) dans un fluide. La pression existant en bas de l'objet est plus grande que celle existant en haut de l'objet (le bas de l'objet est à une plus grande profondeur). Il en résulte que le fluide tend à pousser l'objet vers le haut. On appelle cela la poussée d'Archimède souvent exprimée ainsi : « tout corps plongé dans un fluide au repos subit une force de poussée , verticale et dirigée vers le haut ».

2) **Principe des actions réciproques de Newton** : si un objet A exerce une force sur un objet B, alors l'objet B exerce la même force, dans le sens opposé, sur l'objet A

- Réaliser un schéma d'un objet immergé dans l'eau sur lequel vous ferez figurer la force pressante exercée par l'eau sur le bas de l'objet, celle exercée par l'eau sur le haut de l'objet, et la poussée d'Archimède qui en résulte.
- Remplir un bécher d'eau et le poser sur une balance tarée. Plonger votre doigt dans l'eau sans toucher le fond du bécher. Interprétez vos observations et estimer la valeur de la poussée d'Archimède exercée sur votre doigt.

Etape 3 : Les paramètres qui influencent la poussée d'Archimède

- ❑ A l'aide du matériel à disposition, réalisez des mesures permettant d'identifier si, et comment interviennent les grandeurs suivantes dans la valeur de la poussée d'Archimède :
 - ✓ La masse du solide immergé
 - ✓ Le volume du solide immergé
 - ✓ La masse volumique du fluide dans lequel est immergé le solide
 - ✓ La profondeur à laquelle est immergé le solide
- ❑ A partir de vos mesures, proposez une relation permettant de calculer la poussée d'Archimède.

