

TP de Physique (Chapitre M12) : Statique des fluides

Objectifs : - Tester la loi fondamentale de la statique des fluides.

On dispose d'une éprouvette, d'une règle métallique, d'un capteur de pression relié à un logiciel muni d'un tableur graphique, d'une potence et d'une noix de serrage. Le but de ce TP est d'étudier précisément comment évolue la pression dans un liquide en fonction de la profondeur.

1/ Mesures

- Remplir l'éprouvette d'eau et fixer le tube du capteur de pression à la réglette métallique à l'aide de ruban adhésif.
- Lancer le logiciel Latis pro et brancher le capteur de pression absolue sur le canal 0 de l'interface Sysam.
- Dans la partie « **acquisition** », sélectionner « **pas à pas** » puis dans « **abscisse clavier** », compléter par « profondeur » pour le nom et par « mètre » pour l'unité.
- Lancer l'acquisition en utilisant la touche F10.
- Ajuster la position du capteur à l'aide de la potence et de la noix de serrage afin de mesurer la pression aux différentes profondeurs demandées dans le tableau ci-dessous.

Profondeur h (en m)	0	0,03	0,06	0,09	0,12	0,15	0,18	0,21	0,24
Pression P (en Pa)									

- Une fois les mesures terminées, arrêter l'acquisition en utilisant la touche **Echap**.

2/ Interprétation des mesures

- Dans la partie « **tableur** », créer les deux nouvelles variables h (en m) et P (en Pa) puis entrer les valeurs obtenues précédemment.
- Tracer $P = f(h)$ en cliquant sur « **liste des courbes** »  puis en faisant glisser celles-ci aux bons endroits dans la fenêtre d'affichage.
- Afin de modéliser la courbe obtenue, aller dans « **traitements** », puis « **modéliser** ». Choisir une fonction « **affine** » et lancer le calcul de la modélisation.
- Noter les valeurs de **a** et de **b** obtenues puis fermer la fenêtre de modélisation.
 $a = \dots\dots\dots$ $b = \dots\dots\dots$
- Imprimer la courbe $P = f(h)$.

2.1/ Comment évolue la pression avec la profondeur d'immersion h ? La pression est-elle proportionnelle à la profondeur d'immersion h ?

2.2/ Quelle valeur particulière de la pression mesure-t-on lorsque la sonde se situe à la surface du liquide ?

2.3/ Comparer le coefficient directeur de la droite à la valeur de $\rho_{\text{eau}} \times g$ où ρ est la masse volumique de l'eau (1000 kg.m^{-3}) et g l'intensité de la pesanteur ($9,81 \text{ N.kg}^{-1}$). Conclure.

2.4/ En déduire la relation appelée principe fondamental de l'hydrostatique qui existe entre les grandeurs : P , P_{atm} , ρ , g et h .

3/ Applications

On imagine que l'on remplace l'eau par de l'éthanol dont la masse volumique est de 789 kg.m^{-3}

3.1/ L'évolution de la pression en fonction de la profondeur est-elle identique à celle observée avec l'eau ?

3.2/ Exprimer puis calculer la pression à une profondeur d'immersion de 0,15 m.

3.3/ Exprimer puis calculer la force qu'exercerait l'éthanol sur une petite surface de 1 cm^2 placée à 0,15 m de profondeur.