

Activité expérimentale 3 Loi de l'hydrostatique

Contexte du sujet

Le crève-tonneau de Pascal est une expérience hydrostatique réalisée par Blaise Pascal en 1646. Dans cette expérience Pascal insère un tube de 10 m de long dans un tonneau rempli d'eau. Quand de l'eau est ajoutée dans le tube, Pascal montre que l'augmentation de la pression fait exploser le tonneau.

Matériel mis à disposition

- Microcontrôleur ARDUINO UNO chargé avec le programme `4_mesure_pression_affichage_sur_ecran_LCD.ino`
- Affichage LCD
- Capteur de pression
- Fils de connexion

Documents mis à disposition

Doc 1 Le microcontrôleur ARDUINO UNO et le capteur de pression

Le microcontrôleur ARDUINO UNO est programmé pour afficher la pression en pascal (Pa)

Doc 2 Le pascal (Unité de pression du système international)

Le "pascal" (symbole Pa) est l'**unité de pression** définie par la 14e Conférence Générale des Poids et Mesures de 1971.

Le "pascal" est exprimé comme le rapport d'un newton par mètre carré (**unités** autres que SI) ou comme un kilogramme par mètre par seconde carré (**unités** SI).

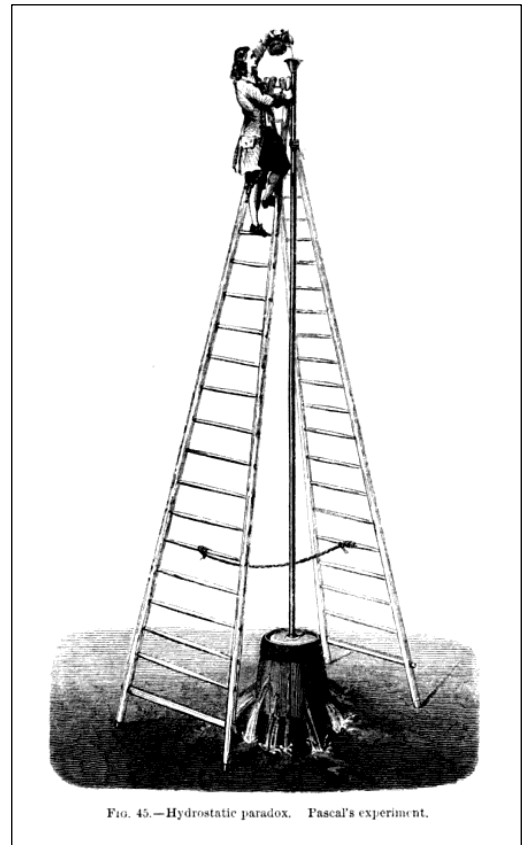
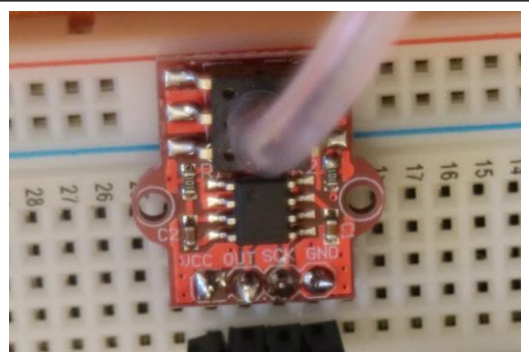


FIG. 45.—Hydrostatic paradox. Pascal's experiment.



Questions

1. Mesurer la pression P en fonction de la profondeur z . P_0 est la pression à la surface.

mesure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Profondeur z (m)										
Pression P (Pa)										
$P - P_0$ (Pa)										
$z - z_0$ (m)										



2. A l'aide de Regressi tracer $P - P_0$ en fonction de $z - z_0$.
3. Modéliser pour obtenir une régression linéaire de la forme $y = ax + b$
 $y = P - P_0$ et $x = z - z_0$
4. Ecrire la valeur de a et son unité.
5. Ecrire la valeur de b et son unité.

Doc 3 Notice Regressi

Pour saisir des données au clavier :





- Aller dans le menu « Fichier » puis cliquer sur « Nouveau » et puis sur « Clavier »
- Compléter la zone de dialogue : donner les noms et les unités des grandeurs à saisir puis valider.
- Saisir les données dans le tableau en respectant les unités

Graphe :

- Pour visualiser le graphique cliquer sur le bouton « Graphe » 
- Pour changer l'aspect du graphique (ordonnées, abscisse, couleur, origine, forme des points, ...), cliquer sur le bouton « XY » 

Pour modéliser :

Modéliser consiste à ajuster une courbe mathématique à des données expérimentales.

- Retourner dans l'affichage du graphe 
- Cliquer sur le bouton « Modéliser » 
- Dans la zone qui apparaît à gauche du graphique, on peut :
 - soit inscrire l'expression de la modélisation dans la case « expression du modèle » : sous la forme $y(x)=f(x)$ par exemple $y(x)=a*x+b$ où y et x représentent respectivement les grandeurs placées en ordonnées et en abscisses.
 - soit cliquer sur l'icône  (« modèle prédéfini ») puis sélectionner la forme de courbe adaptée (droite, parabole, etc ...) et valider la modélisation (bouton « OK »).Le graphe se trace et les valeurs des paramètres s'affichent dans « résultats de la modélisation ».
- Cliquer sur le bouton « coche » rouge clignotant pour un ajustement grossier puis sur le bouton « Ajuster »  pour affiner.
- Lire le résultat : valeurs des paramètres, écart relatif (exprimé en pourcentage) qui est l'écart entre le modèle choisi et les valeurs expérimentales.

6. La masse volumique de l'eau est $\rho_{\text{eau}} = 1000 \text{ kg.m}^{-3}$.
L'intensité de la pesanteur est $g = 9,81 \text{ N.kg}^{-1}$
Calculer le produit $\rho_{\text{eau}}g$ et donner sa valeur et son unité.
7. Comparer a et $\rho_{\text{eau}}g$
En déduire une loi entre $P-P_0$ et $z-z_0$.