

Lien entre pression et profondeur

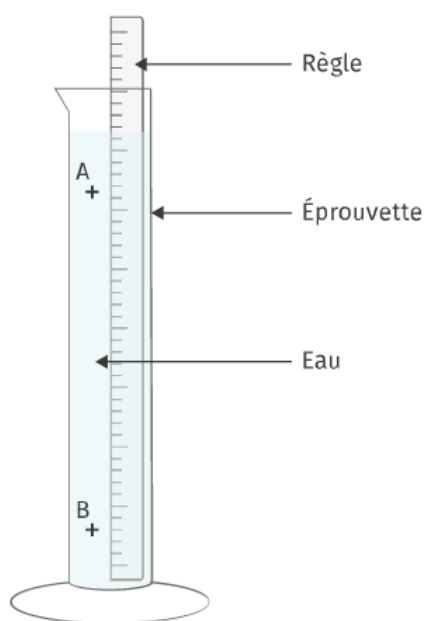
Objectif du TP : trouver s'il existe un lien entre la pression dans un fluide et la profondeur dans ce fluide.

Hypothèse de départ : plus on descend dans un fluide, plus la pression augmente, il y a donc un lien entre les deux grandeurs. On peut imaginer un lien direct de proportionnalité entre P et h .

Protocole expérimental : Pour vérifier cette hypothèse, on doit mesurer la pression et la profondeur correspondante dans le fluide en utilisant un capteur de pression. Au lycée nous disposons de deux dispositifs :

- Un capteur de pression absolue avec affichage sur l'écran ;
- Un capteur de pression relatif avec acquisition sur ordinateur.

Schéma de l'expérience

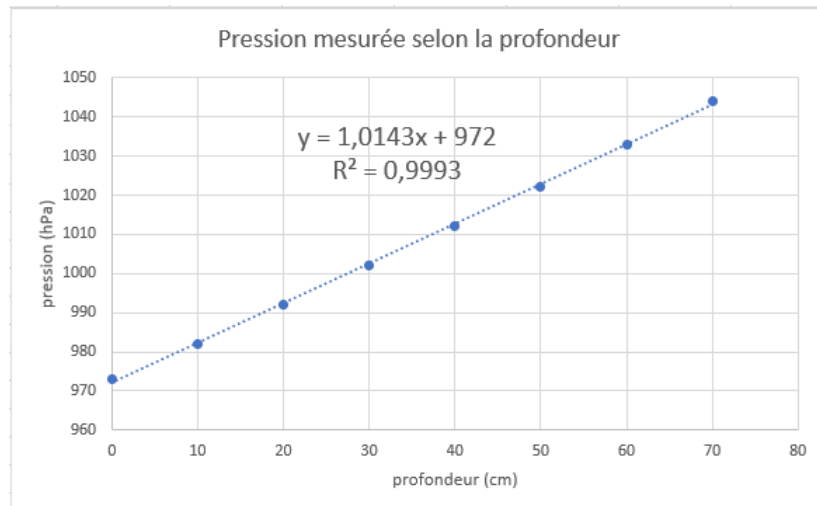


On mesure la pression en même temps que la profondeur à l'aide de la règle. Remarque : attention, une quantité d'air va se placer au fond du tube en verre il faudrait dans l'idéal en tenir compte pour améliorer la précision des mesures.

Le dispositif EXAO est le même sauf le capteur qui remplace le manomètre et la carte branchée au PC et utilisée avec le logiciel Latis Pro. Les différences viendront avec les grandeurs mesurées.

Mesures et tracés

Profondeur (cm)	Pression (hPa)
0	973
10	982
20	992
30	1002
40	1012
50	1022
60	1033
70	1044



Les valeurs ont été obtenues dans une grande colonne d'eau, mais il manquerait quelques points pour avoir une meilleure fiabilité (une dizaine aurait été idéal).

Exploitation des résultats et CONCLUSION

On a tracé sur la courbe d'ajustement du nuage de points une droite, on obtient un R^2 proche de 1 : on peut considérer que le modèle affine est adapté à cette situation.

Il y a donc une relation affine entre la pression et la profondeur.

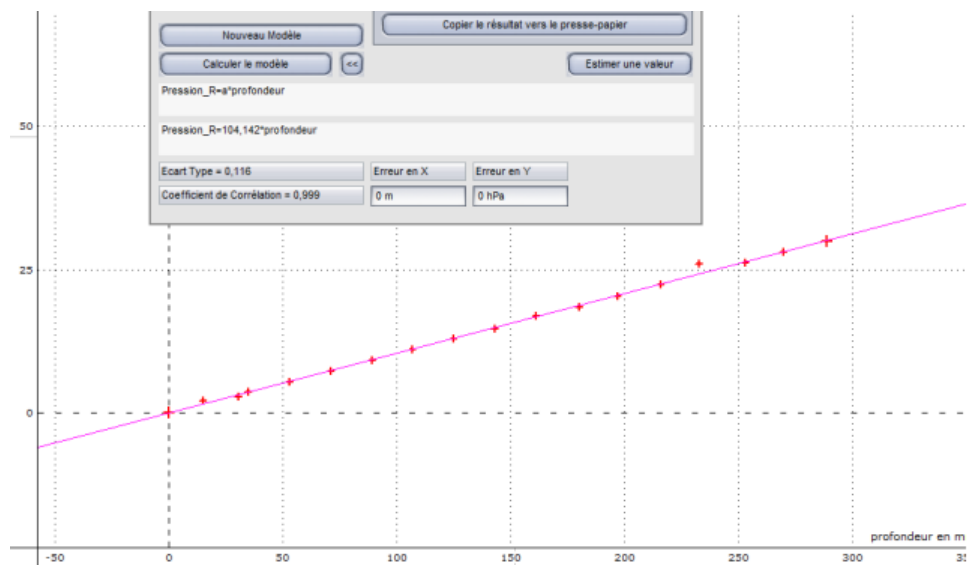
L'équation est donnée par le tableur et s'écrit : $y = 1.0143x + 972$, on peut la réécrire

$$P = 1.0143h + 972$$

On remarque dans cette expression que le 972 correspond à la pression de l'air de la pièce.

Et avec l'autre système d'acquisition ? EXAO

Pression_R	profondeur (Pression_R)
hPa	m
0 hPa	0 m
2,129 hPa	15 mm
2,8 hPa	30,6 mm
3,657 hPa	35 mm
5,389 hPa	53 mm
7,223 hPa	71 mm
9,159 hPa	89 mm
10,992 hPa	0,107 m
12,826 hPa	0,125 m
14,66 hPa	0,143 m
16,799 hPa	0,161 m
18,327 hPa	0,18 m
20,365 hPa	0,197 m
22,3 hPa	0,216 m
25,968 hPa	0,233 m
26,172 hPa	0,253 m
28,005 hPa	0,27 m
29,839 hPa	0,289 m



Ici on a $R^2 = 0.999$ et $P = 104.142h$. Les unités ne sont pas bonnes non plus, mais on remarque qu'on a la même chose sans second membre : c'est normal. Le capteur est un capteur **RELATIF** : il considère que l'air dans lequel il est allumé correspond à 0 et il mesure **par rapport** à l'air.

Dans ce cas, la relation est linéaire et il y a proportionnalité mais on obtient la même chose à cette différence.

Pour aller plus loin (non demandé dans le TP) :

Le coefficient a devant le h est lié à la nature du fluide et à la pesanteur. Les unités ne sont pas très adaptées (il faudrait convertir en mètres puis en Pascal) mais on obtiendrait $a = 10143$ dans les bonnes unités, derrière cette notion se cachent en fait $\rho \times g$ on peut donc en déduire ici que $\rho = \frac{10143}{9.81} = 1034 \text{ kg/m}^3$: les mesures ont été faites en utilisant de l'eau de mer (saturée en sel) et pas de l'eau douce.

On trouve la même chose pour la seconde méthode avec EXAO.

Pour aller plus loin ou revoir la manip :

