

Fais attention aux notations, aux titres des parties (ici c'est pas grave, mais ça montre un niveau d'inattention...) et ne pas perdre de vue ce que tu cherche
Trop de détails inutiles dans le calcul.

TITRE : Écoulement de Poiseuille

Étudiants : d'isa et Raphaël

LP associées : Viscosité (LP 32) - Écoulement de fluide (LP 33)

Bibliographie : Fruchot, Liden, Thibierge : Physique expérimentale : optique, mécanique des fluides, ondes et thermodynamique p44

Objectifs de la manipulation :

- Vers de dilatation
- capillaires pour écoulement de Poiseuille (long $\sim 1,5 - 2$ m)
- récipient
- eau
- balance (- téflon ou allumettes pour suite) pas obligé.

Matériel & sécurité :

Vérifier la dépendance du débit de l'écoulement avec la différence de pression, la longueur ou le diamètre des tube.

Vérifier la loi de Poiseuille

Spécificités du matériel, trucs et astuces :

Mettre du Téflon autour du capillaire pour éviter l'effet ~~de~~ même

Consignes pour la prise de mesure :

Schéma de principe



Schéma de principe : *Consignes pour prises de mesures.*

On fixe h , on connaît L et on mesure Δm et Δt . on peut remonter à

$Q_m = f(h)$, alors le coefficient directeur de la droite n. on a une droite et on revient à l'expression théorique.

Protocole, résultats et exploitation :

1) Dans le vase de Mariotte on a un écoulement quasi-stationnaire. on peut utiliser la relation de Bernoulli entre l'extrémité du tube de mise à l'air du vase et le point $x=0$.

utilise juste l'hydrostatique

ou? $P_0 + \frac{\rho v^2}{2} = P_{atm} + \rho g h_{eau}$
garde R

on a $Q_v = \frac{-\pi D^4}{128 \eta} \frac{dP}{dx}$ loi de Hagen Poiseuille

$\frac{dP}{dx} = \frac{P_{atm} - P_c}{L} = \frac{P_{atm} - P_c}{L}$

$P_0 - P_c = 1,24 \rho \frac{v^2}{2}$

donc : $-\frac{dP}{dx} = \frac{\rho g h_{eau}}{L}$

$-2,24 \rho \frac{v^2}{2L}$

ça sort d'où?

$Q_v = \frac{\pi D^4 \rho g h_{eau}}{128 \eta L}$

il faut vraiment définir vos notations...

Protocole, résultats et exploitation :

2) Row Reynolds voir cours.

Correction :

1) Vérifier $Re \ll 1$ pour l'écoulement.

$$Re = \frac{\rho VL}{\eta} = \frac{VL}{\nu} \ll 1 \quad (\Rightarrow \text{il faut } V \ll 10^{-3} \text{ m.s}^{-1})$$

$\nu = 10^{-6} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$

En pratique on a $V \sim 10^{-3} \text{ m.s}^{-1}$ ou un peu plus, ce n'est pas très grave. (diamètre capillaire peut être plus petit que mm)

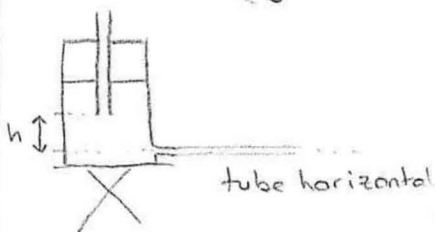
2) L'écoulement de Poiseuille en régime laminaire et permanent est plus facilement obtainable avec un fluide visqueux qu'avec de l'eau. Pour y pallier, on utilise un tube capillaire très fin (et long, pour que le régime permanent puisse être atteint).



interieur du capillaire
profil parabolique de vitesse.
| nul aux bords
| max au centre

$$\text{On a : } Q_v = \frac{\pi R^4}{8\eta} \frac{\Delta P}{L}$$

avec $\Delta P = \rho gh$ (et $Q_m = \frac{\Delta m}{\Delta t}$ ou $Q_v = \frac{\Delta m}{\rho \Delta t}$)



$$\text{Soit : } \frac{\Delta m}{\Delta t} = \frac{\pi R^4 \rho^2 g}{8\eta L} h = f(h)$$

On trace, on retrouve le coeff dir a...

Commentaires, questions, remarques :