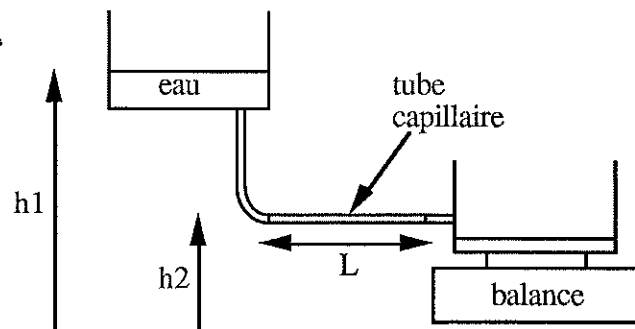


ÉCOULEMENT DE POISEUILLE

L'écoulement d'un fluide visqueux incompressible dans un tube cylindrique présente un profil parabolique (vitesse nulle à la paroi et maximum au centre) et la loi de variation du débit est la suivante:

$$Q = \frac{\pi}{128\nu} \frac{\Delta P}{L} d^4 \quad (\text{Loi de Poiseuille})$$

où ν est la viscosité dynamique du fluide, ΔP la différence de pression aux bornes du tube, L la longueur du tube et d son diamètre.



Le moteur de l'écoulement est la différence de pression hydrostatique proportionnelle à $h_1 - h_2$, en négligeant les pertes de charges au niveau du raccord de bout de ligne. On peut également noter que le gradient de pression hydrostatique régnant au sein des sections du tube n'ont aucune influence sur l'écoulement.

Vérifier la proportionnalité du débit avec le gradient de pression en faisant varier h_1 et vérifier la valeur du coefficient $\frac{\pi}{128}$ de la formule théorique.

La distance d'établissement du profil de vitesse liée à la variation d'épaisseur de la couche limite due à la diffusion visqueuse est:

$$x_e = \frac{Ud}{\nu} d = Re_d d$$

où Re_d est le nombre de Reynolds construit à partir de la vitesse U à l'entrée du tube et du diamètre d du tube.

Contrôler a posteriori que cette distance x_e est bien petite devant la longueur L du tube.