

Série de TD 4

Exercice 1

Dans un tuyau lisse rectiligne de diamètre intérieur $D = 15 \text{ mm}$, circule une huile à la vitesse $v = 2,5 \text{ m/s}$.

- Calculer le nombre de Reynolds et indiquer le régime de l'écoulement.
- Calculer les pertes de charges Δp par mètre de longueur de tuyau.

Données: viscosité cinématique de l'huile: $\nu = 25 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$; Masse volumique de l'huile: $\rho = 850 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$.

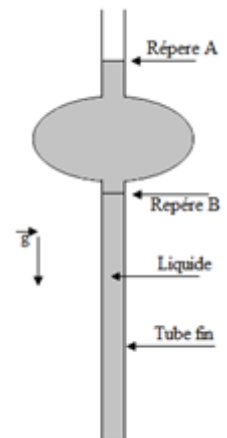
Exercice 2

On étudie la chute d'une bille métallique, de diamètre $0,5 \text{ mm}$, de masse volumique $\rho_b = 7800 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$, dans un grand cylindre rempli de glycérol à 10 % d'eau. La vitesse limite de chute de la bille est de $v = 2,35 \text{ mm/s}$. La masse volumique du glycérol à 10 % d'eau est $\rho_g = 1260 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$.

- Pour quoi utilise-t-on un grand cylindre.
- Déterminer la viscosité dynamique puis la viscosité cinématique du glycérol à 10 % d'eau.

Exercice 3

Dans un viscosimètre à écoulement dit Ostwald, le volume V_0 d'eau contenu entre les repères A et B, met 10s pour s'écouler alors que le même volume d'un autre liquide, de masse volumique $1,06 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$, met 42s à la même température ambiante de 16°C . A cette température, la viscosité et la masse volumique de l'eau respectivement $1,14 \cdot 10^{-2} \text{ poise}$ et $1 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$.



- Quelle est la valeur de la constante «k» de ce viscosimètre.
- Exprimer le coefficient de viscosité du liquide en fonction de celui de l'eau.
- Déterminer le coefficient de viscosité du liquide inconnu à 16°C .

Exercice 4

On étudie la sédimentation d'un globule rouge dans le sang, sous l'effet de la pesanteur.

- Faire le bilan et le schéma de toutes les forces qui s'exercent sur le globule rouge (poids, poussée d'Archimède, force de frottement).
- Le mouvement du globule devient rapidement rectiligne uniforme. Calculer alors sa vitesse v de sédimentation dans le sang.
- Quelle est la durée t nécessaire pour que le globule rouge se déplace de 10 cm quand son mouvement est rectiligne uniforme ?
- Quelle technique peut-on utiliser afin de réduire notablement cette durée?

On donne :

masse volumique du globule rouge: $\rho = 1,30 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$.

rayon du globule rouge considéré comme sphérique: $r = 2 \mu\text{m}$

masse volumique du sang: $\rho' = 1,06 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$.

coefficient de viscosité du sang à la température de l'expérience : $\eta = 10^{-3} \text{ Pa} \cdot \text{s}$