

TD n°4 : Dynamique des fluides incompressibles réels

Exercice n°1

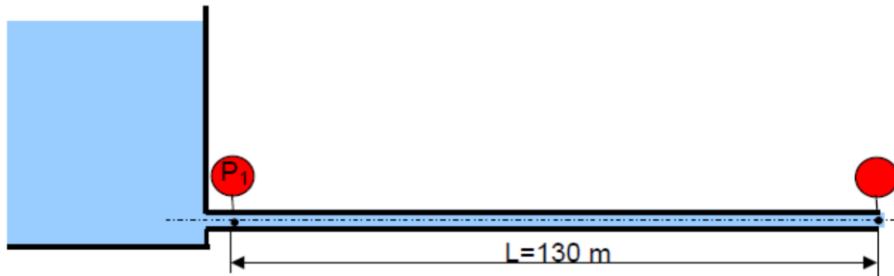
Un fluide de masse volumique $\rho = 961 \text{ kg/m}^3$ à une vitesse $v = 1,5 \text{ m/s}$ dans une conduite horizontale de diamètre $d = 120 \text{ mm}$ à partir d'un réservoir de très grande section ouvert à l'air libre.

Sur la partie horizontale de ce tube sont installés deux manomètres distants de $L = 130 \text{ m}$. On relève une chute de pression $\Delta P = P_1 - P_2 = 1,5 \text{ bar}$.

1) En appliquant le théorème de Bernoulli, déterminer la valeur du coefficient de pertes de charge linéaire λ en fonction de ΔP , ρ , L , d et v .

2) On suppose que l'écoulement est laminaire, Calculer le nombre de Reynolds en fonction de λ .

3) En déduire la viscosité cinétique du fluide



Exercice n°2

Un liquide de refroidissement circule dans un radiateur en forme de serpentin.

Le serpentin comprend les éléments suivants :

- 12 tubes rectilignes de diamètre $d = 10 \text{ mm}$ et de longueur 1 m chacun.
- 11 coudes à 180° ayant chacun un coefficient de perte de charge $K_s = 0,4$.

La conduite transporte un débit volumique $Q_V = 0,25 \text{ l/s}$. La pression en entrée est $P_1 = 3 \text{ bars}$.

On donne les caractéristiques du fluide de refroidissement:

viscosité dynamique : $\mu = 10^{-3} \text{ Pa.s}$, - masse volumique : $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$.

- 1) Calculer la vitesse v d'écoulement du fluide dans la conduite en (m/s).
- 2) Calculer le nombre de Reynolds Re .
- 3) Préciser la nature de l'écoulement.
- 4) Déterminer le coefficient de perte de charges linéaire λ , en précisant la formule utilisée.
- 5) Calculer les pertes de charges linéaires J_L en J/kg .
- 6) Calculer les pertes de charges singulières J_s en J/kg .
- 7) Appliquer le théorème de Bernoulli entre les points (1) et (2) pour déterminer la pression de sortie P_2 .

