

TD n°4 : Dynamique des fluides incompressibles réels

Exercice n°1

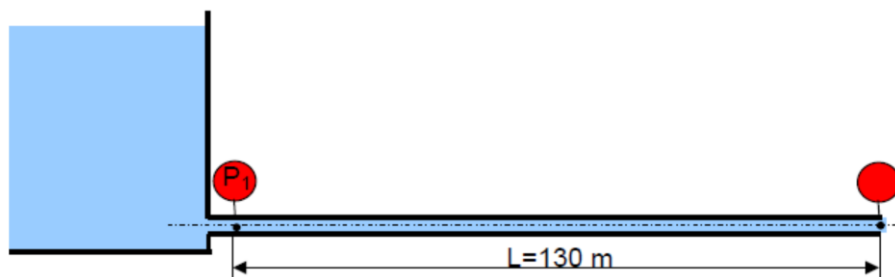
Un fluide de masse volumique $\rho = 961 (kg/m^3)$ à une vitesse $v = 1,5 (m/s)$ dans une conduite horizontale de diamètre $d = 120 (mm)$ à partir d'un réservoir de très grande section ouvert à l'air libre.

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

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 cinématique 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 $d = 10 mm$ 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 $Q_V = 0,25 l/s$. La pression en entrée est $P_1 = 3 bars$.

On donne les caractéristiques du fluide de refroidissement:

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

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 .

