

TD N°05

Exercice 01 :

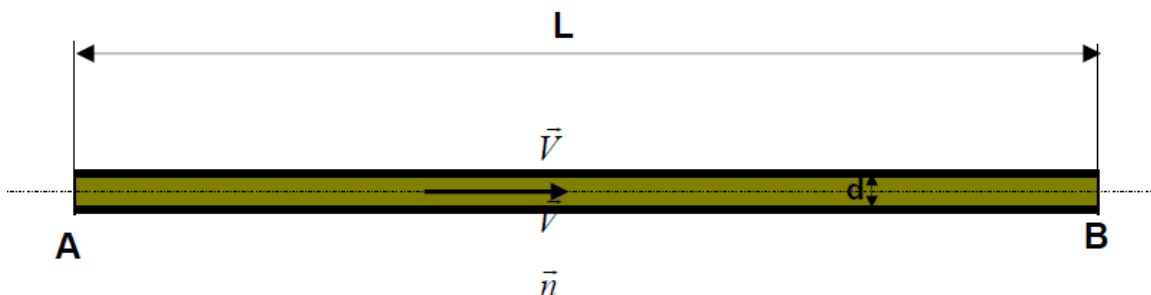
De l'huile de viscosité dynamique de 0,101 Pa.s et de densité 0,850 circule dans 3000 m de tube en fonte de 300 mm de diamètre au régime de 44,4 l/s.

Quelle est la perte de charge dans le tube ?

Exercice 02 :

Un pipeline supposé horizontal, de diamètre $d=25$ cm et de longueur L est destiné à acheminer du pétrole brut d'une station A vers une station B avec un débit massique $q_m=18$ kg/s.

Le pétrole a une masse volumique qui vaut 900 kg/m³ et une viscosité dynamique μ égale à 0,261 Pa.s.

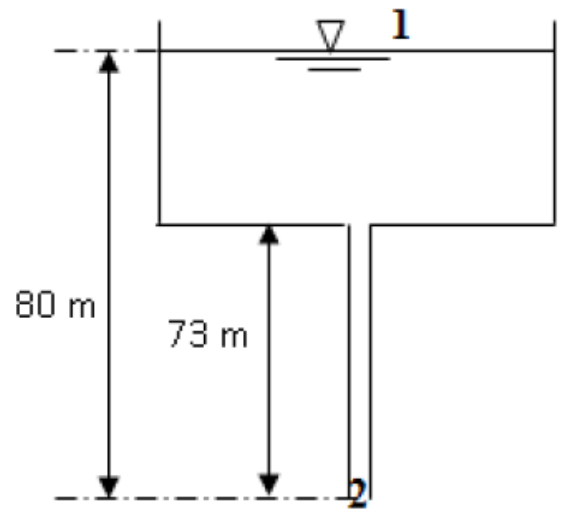


- 1- Calculer le débit volumique q_v du pétrole.
- 2- Déterminer sa vitesse d'écoulement v .
- 3- Calculer le nombre de Reynolds R_e . Quelle est la nature de l'écoulement ?
- 4- Calculer la valeur du coefficient de perte de charge linéaire λ .
- 5- Exprimer la relation de Bernoulli entre A et B en précisant les conditions d'application et simplifier.
- 6- Déterminer la longueur L maximale entre deux stations A et B à partir de laquelle la chute de pression (P_A-P_B) dépasse 3 bar.

Exercice 03 :

Une conduite verticale sert à vidanger un réservoir d'eau. Le diamètre de la conduite est 50 mm et sa longueur est 73 m. En négligeant les pertes de charges singulières, le coefficient de perte de charge linéaire $\lambda = 0,025$.

Calculer le débit d'écoulement.



Exercice 04 :

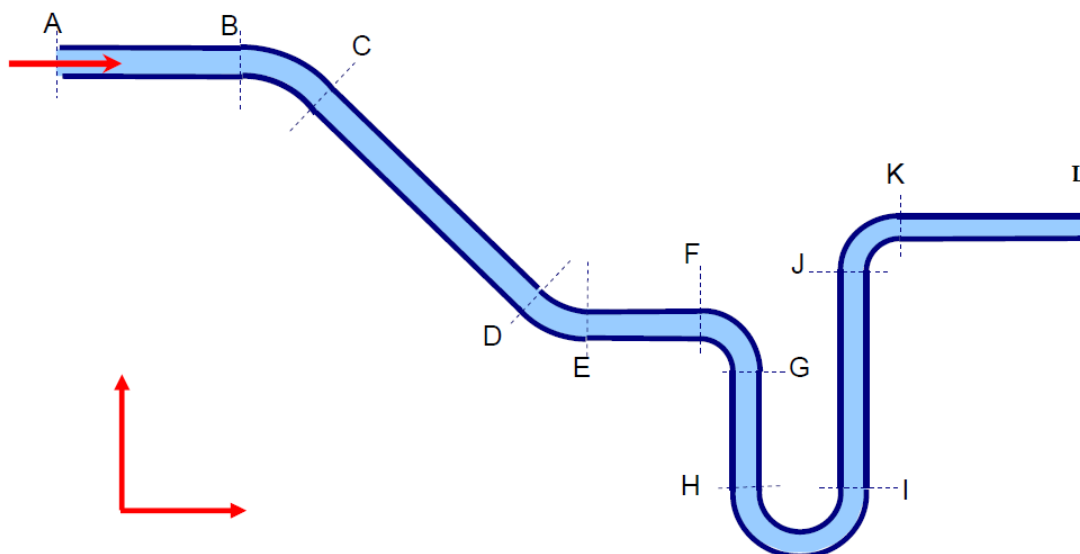
De l'huile ayant une viscosité dynamique $\mu = 0,7 \text{ Pa}\cdot\text{s}$ et une densité $d = 0,896$ est pompée d'un point A vers un point L. Elle circule dans une canalisation de diamètre $d = 100 \text{ mm}$ formée des six tronçons rectilignes suivants :

AB= 6 m, CD= 12 m, EF= 5 m, GH= 4 m, IJ= 7 m, KL= 8 m.

La canalisation est équipée de :

- deux coudes à 45° : BC, DE : ayant chacun un coefficient de perte de charge $K_{\text{coude } 45} = 0,2$
- deux coudes à 90° : FG, JK : ayant chacun un coefficient de perte de charge $K_{\text{coude } 90} = 0,3$
- un coude à 180° : HI : ayant un coefficient de perte de charge $K_{\text{coude } 180} = 0,4$

La pression d'entrée est $P_A = 3 \text{ bars}$. La conduite est supposée horizontale et transporte un débit volumique $q_v = 2,5 \text{ l/s}$.



- 1- Calculer la vitesse d'écoulement v en m/s.
- 2- Calculer le nombre de Reynolds. S'agit-il d'un écoulement laminaire ou turbulent ?
- 3- Déterminer le coefficient de perte de charges linéaire λ .
- 4- Calculer les pertes de charges linéaires $\Delta P_{\text{linéaires}}$ et singulières $\Delta P_{\text{singulières}}$
- 5- Déterminer la pression de sortie P_L .

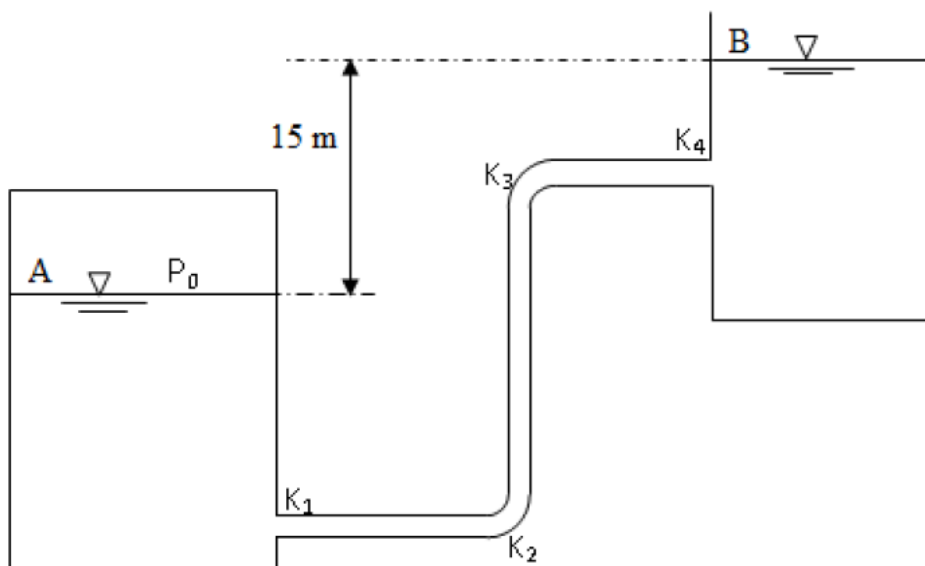
Exercice 05 :

L'eau circule d'un réservoir A au moyen d'une conduite vers un réservoir B grâce à une surpression P_0 . Le diamètre de la conduite est $d = 300$ mm de rugosité $\varepsilon = 0,3$ mm et de longueur $L = 170$ m.

Les coefficients des pertes de charges singulières sont $K_1 = 0,5$ à la sortie du réservoir A, $K_2 = K_3 = 0,15$ pour les deux coudes et $K_4 = 1$ à l'entrée du réservoir B.

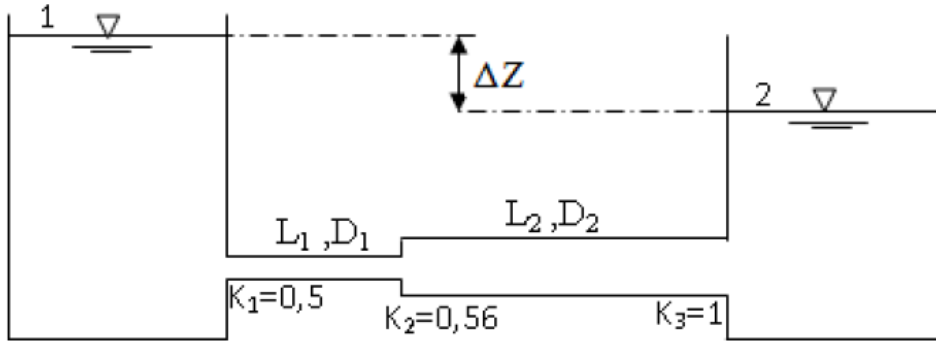
Déterminez la pression manométrique P_0 pour avoir un débit de $q_v = 200$ l/s.

Utiliser le diagramme de Moody. On donne : $\nu = 1,005 \cdot 10^{-6}$ m²/s.



Exercice 06 :

La figure ci-dessous représente deux réservoirs reliés par deux conduites placées en série de diamètre $d_1 = 15$ cm et $d_2 = 30$ cm et de longueur $L_1 = 50$ m et $L_2 = 160$ m. Les deux conduites ont une rugosité de 0,1 mm et le débit d'écoulement est de 0,1 m³/s.



Déterminer la différence de niveau de la surface libre entre les deux réservoirs (ΔH).

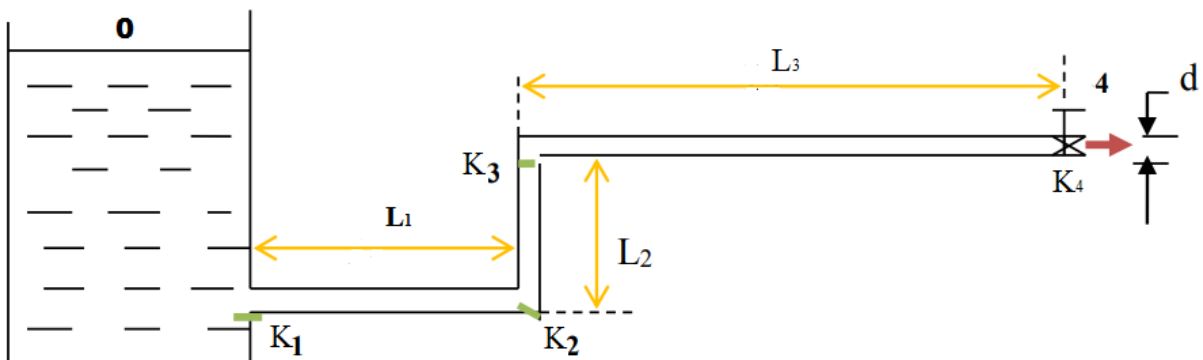
On donne : $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$, $\nu = 1.005.10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$

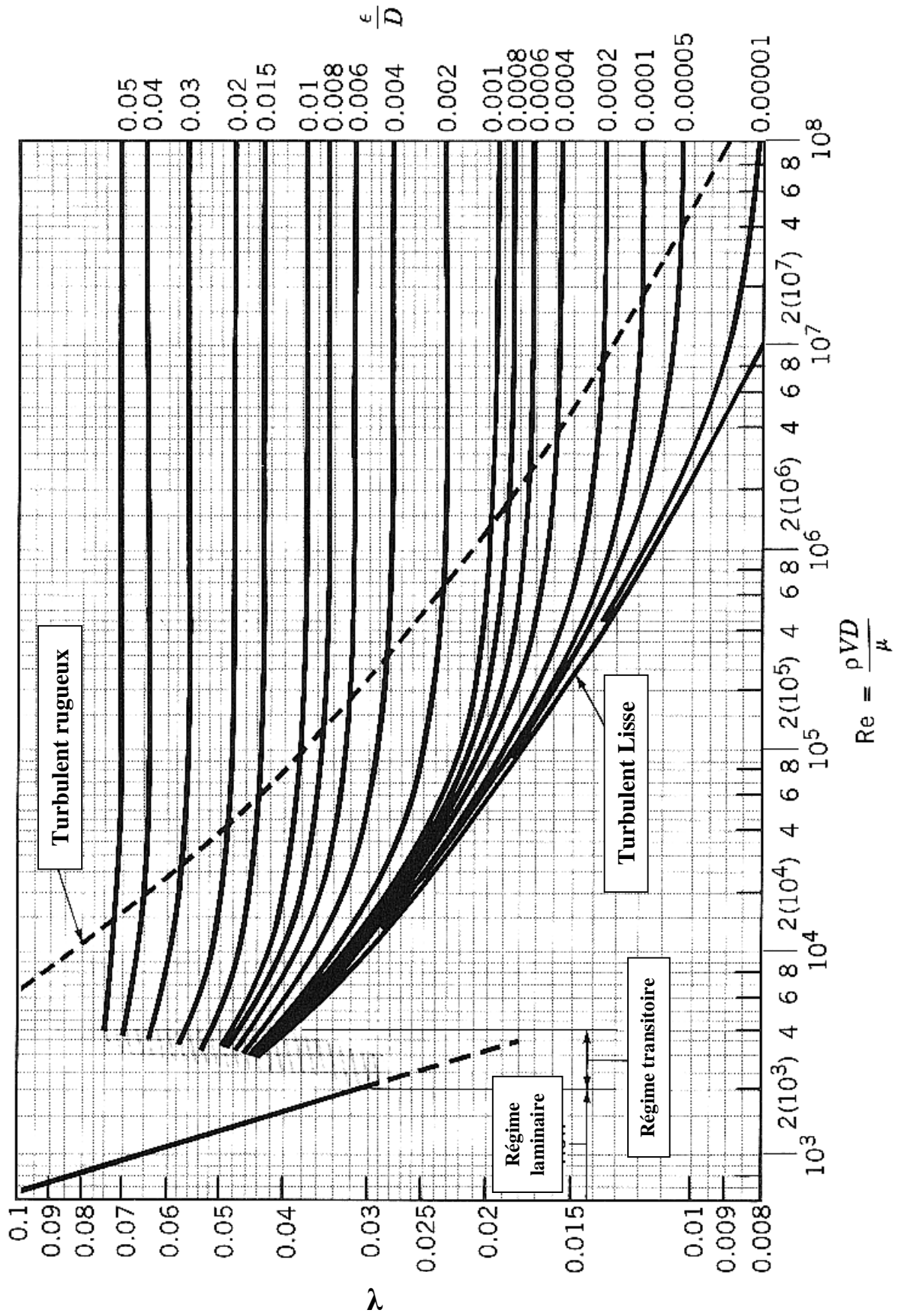
Exercice 07 :

La figure ci-dessous représente un circuit hydraulique constitué d'un grand réservoir débouchant à l'air libre. L'huile est transportée vers le point 4 par moyen d'une conduite de diamètre $d = 20 \text{ cm}$. La viscosité cinématique de l'huile est $\nu = 0,1 \text{ Stokes}$ et la vitesse d'écoulement est $v = 0,5 \text{ m/s}$.

Le coefficient de perte de charges singulières au niveau de l'entrée de la conduite vaut 0,5. Au niveau des coudes 0,9 et au niveau de la valve égale à 10.

Déterminer la perte de charge totale du circuit si la longueur de la conduite, $L_1 = 30 \text{ m}$, $L_2 = 12 \text{ m}$, $L_3 = 70 \text{ m}$.





Digramme de Moody