

# TD n°1 - Mécanique des Fluides (Révision)

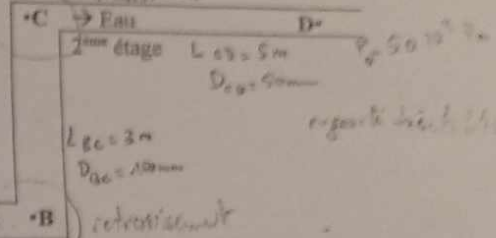
## Exercice 1

Si la consommation d'eau est estimée à 250 litres/minute et on doit maintenir une pression de 50 kPa au point D (2<sup>ème</sup> étage), calculer la pression nécessaire qu'on doit maintenir au point A (1<sup>er</sup> étage) ?

On donne : Les longueurs : (AB) = 10 m ; (BC) = 3 m ; (CD) = 5 m ; Les diamètres : (AB) = 150 mm ; (BC) = 100 mm ; (CD) = 50 mm. Toutes les conduites sont lisses. La viscosité cinématique de l'eau  $\nu = 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ . La relation de Blasius :  $\lambda = 0,316/(\text{Re}^{0,25})$ ; conduite lisse.

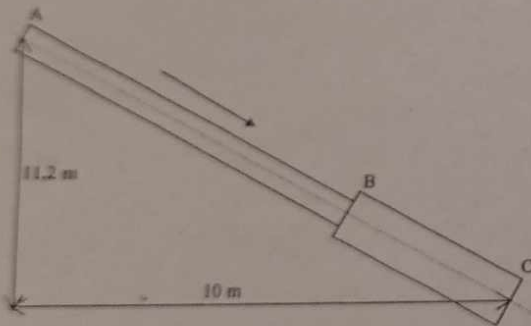
1<sup>er</sup> étage  $L_{AB} = 10 \text{ m}$ ,  $D_{AB} = 150 \text{ mm}$

2<sup>ème</sup> étage  $L_{BC} = 3 \text{ m}$ ,  $D_{BC} = 100 \text{ mm}$



Rétrécissement brusque  $\rightarrow K = 0,5[1-(D_2/D_1)^2]$ ; Elargissement brusque  $\rightarrow K = [1-(D_1/D_2)^2]^2$ ;  $D_1$ : entrée,  $D_2$ : sortie; [Formules utiles :  $\Delta H = \lambda(u^2/2g)(L/D)$ ;  $\Delta P = K \rho u^2/2$ ;  $(P_1 + \rho u_1^2/2 + \rho g Z_1) - (P_2 + \rho u_2^2/2 + \rho g Z_2) = \sum \Delta P$ ]

## Exercice 2



1. débit de l'eau en circulation dans les tronçons AB et BC de la figure ci-haut est estimé à 30 m<sup>3</sup>/heure.
2. Calculer les vitesses de l'eau dans les tronçons AB et BC ?
3. Trouver les coefficients de pertes de charge linéaires en utilisant le diagramme de Moody, puis calculer les pertes de charge linéaires dans les tronçons AB et BC ?
4. Si la pression au point A est de 0,2 bar, calculer la pression au point C en tenant compte de la perte de charge singulière ?

On donne : Diamètre (AB) = 100 mm ; Diamètre (BC) = 200 mm ; Longueur (AB) = 10 m ; Longueur (BC) = 5 m ; Rugosité (AB) = Rugosité (BC) = 0,2 mm ; La viscosité cinématique  $\nu = 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$  pour l'eau ; 1 bar = 100 kPa

Rétrécissement brusque  $\rightarrow K = 0,5[1-(D_2/D_1)^2]$ ; Elargissement brusque  $\rightarrow K = [1-(D_1/D_2)^2]^2$ ;  $D_1$ : entrée,  $D_2$ : sortie

## Exercice 3

Soit le système de distribution d'eau potable composé de conduites A-B, B-C, et C-D en série. L'élévation Z de chaque nœud est indiquée sur la figure ci-dessous.

On donne : Le besoin en eau est estimé à 30 m<sup>3</sup>/h ; Les longueurs des conduites  $L_{AB} = 1000 \text{ m}$ ,  $L_{BC} = 500 \text{ m}$ , et  $L_{CD} = 250 \text{ m}$  ; Les diamètres  $D_{AB} = 150 \text{ mm}$ ,  $D_{BC} = 100 \text{ mm}$ , et  $D_{CD} = 75 \text{ mm}$  ;

Toutes les conduites sont lisses ; la viscosité cinématique de l'eau  $\nu = 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$

Rétrécissement  $K = 0,5[1-(D_2/D_1)^2]$ ; Elargissement  $K = [1-(D_1/D_2)^2]^2$ ;  $D_1$ : entrée,  $D_2$ : sortie ;

$\Delta H = \lambda(u^2/2g)(L/D)$ ;  $\Delta P = K \rho u^2/2$ ;  $(P_1 + \rho u_1^2/2 + \rho g Z_1) - (P_2 + \rho u_2^2/2 + \rho g Z_2) = \sum \Delta P$

1. Calculer la vitesse, le nombre de Reynold, le régime d'écoulement et estimer (en utilisant le diagramme de Moody) le coefficient de perte de charge linéaire pour chaque conduite ?
2. Calculer la perte de charge linéaire totale dans le système de distribution d'eau ?
3. Calculer les pertes de charges singulières aux points B et C puis en déduire la perte de charge totale dans le système de distribution d'eau ?
4. Si on devrait maintenir une pression de 0,5 bar au point D, quelle serait la pression qu'on doit appliquer au point A ?
5. Si le diamètre de la conduite C-D était de 100 mm au lieu de 75 mm, est-ce que la pression au point A serait inférieure ou supérieure à la valeur calculée dans la question précédente (4) ? Justifiez votre réponse sans faire du calcul ?

