Correction de contrôle de la matière MDF (ST) 2016/2017

Questions de cours (*4pts*)

0,75 0,75

1. Force de surface : force de **pression** ; force de volume : force de **pesanteur.**

2. $Re < 2000$: le régime est **laminaire**, $Re=2000$: le régime est **transitoire**, $2000 < Re < 100000$: le régime est **turbulent lisse**, $Re > 100000$: le régime est **turbulent rugueux**

0,5 0,5 0,5 0,5 0,5

ExerciceN°1(*8pts*)

0,25 0,25

1) Equation de continuité: $V_A.S_A = V_B.S_B$ d'où $V_B = V_A\frac{S_A}{S_B}$ donc $V_B = \alpha.V_A$

2) $P_A + \rho.g.Z_A + \frac{1}{2}\rho V_A^2 = P_B + \rho.g.Z_B + \frac{1}{2}\rho V_B^2$ 0,75

Où $Z_A = Z_B$ donc $P_A - P_B = \frac{1}{2}\rho.(\alpha.V_A)^2 - \frac{1}{2}.\rho.V_A^2$ 0,75

Ou encore $P_A - P_B = \frac{1}{2}\rho.V_A^2.(\alpha^2 - 1)$ (1) 0,75

3) Relation fondamentale de l'hydrostatique entre les points A et A' :

$P_A - P_{A'} = \rho.g.(Z_{A'} - Z_A)$ 1 (2)

4) Relation fondamentale de l'hydrostatique entre les points B et B' :

$P_B - P_{B'} = \rho.g.(Z_{B'} - Z_B)$ 1 (3)

5) on sait que $P_{A'} = P_{B'} = P_{atm}$ et $Z_A = Z_B$ 0,25

Donc

0,25 0,25 0,25 0,25

$P_A - P_B = (P_A - P_{A'}) - (P_B - P_{B'}) = \rho.g.[(Z_{A'} - Z_A) - (Z_{B'} - Z_B)] = \rho.g.(Z_{A'} - Z_{B'}) = \rho.g.h$

D'après la relation (1)

0,5

$\rho.g.h = \frac{1}{2}\rho.V_A^2.(\alpha^2 - 1)$ donc $V_A = \sqrt{\frac{2.g.h}{(\alpha^2-1)}}$ 0,5

6) on sait que $q_v = S_A.V_A$ ou $q_v = \frac{\pi d^2}{4}.\sqrt{\frac{2.g.h}{(\alpha^2-1)}}$ A.N : $q_v = 0.5\ l/s$

0,25 0,25 0,5

Correction de contrôle de la matière MDF (ST) 2016/2017

Exercice N°2 (*8pts*)

1) Vitesse d'écoulement : $V_2 = \frac{4.q_v}{\pi.d^2}$ 0,5 A. N : $V_2 = \frac{4.0,236.10^{-3}}{\pi.0,01^2} = 3\ m/s$ 0,5

2) Nombre de Reynolds : $Re = \frac{V.d}{\nu}$ 0,5 A. N : $Re = \frac{3.0,01}{0,75.10^{-6}} = 40000$ 0,5

3) $2000 < Re < 100000$ 0,25 donc il s'agit d'un écoulement turbulent lisse. 0,5

4) D'après la formule de Blasius : $\lambda = 0,316.Re^{-0,25}$ 0,5 A. N : $\lambda = 0,316.40000^{-0,25} = 0,022$ 0,5

5) Perte de charge singulière : $J_S = -(9K_S)\left(\frac{V^2}{2}\right)$ 0,25

A. N : $J_S = -(9.0,149)\left(\frac{3^2}{2}\right) = -6\ J/kg$ 0,5

6) Perte de charge linéaire : $J_L = -\lambda\left(\frac{10L}{d}\right).\left(\frac{V^2}{2}\right)$ 0,25

A. N : $J_L = -0,022.\left(\frac{10.6}{0.01}\right).\left(\frac{3^2}{2}\right) = -594\ J/kg$ 0,5

7) Perte de charge totale : $J_{AB} = J_S + J_L$ 0,5 A. N : $J_{AB} = -6 - 594 = -600\ J/kg$ 0,5

8) Equation de Bernoulli : $\frac{V_B^2 - V_A^2}{2} + \frac{P_B - P_A}{\rho} + g.(Z_B - Z_A) = J_{AB}$ 0,5

Où $V_A = V_B = V$ et $Z_A = Z_B$ 0,25

Donc $P_B = P_A + \rho.J_{AB}$ 0,5 A.N : $P_B = 8.10^5 - 1000.600 = 2.10^5 = 2\ bar$ 0,5