Exercice de calcul de perte de charge régulière, 1er cas.

On considère une tuyauterie :

- de diamètre intérieur **D = 14 mm** et de longueur **L = 10 mètres**.
- Sa rugosité moyenne interne est **ε = 0,1 mm**.

Le fluide hydraulique a :

- une masse volumique **ρ = 900 kg/m³**
- une viscosité cinématique **ν = 30 cst**.

Le débit du fluide qui circule dans ce conduit est de **Q = 55 l/mn**.

Calculer la perte de charge **ΔP** exprimée en **bars** :

1) On détermine le type d 'écoulement en calculant la vitesse moyenne du fluide puis le nombre de Reynolds :

$$V = \frac{Q}{S} = \frac{Q}{\frac{\Pi . D^2}{4}} \quad \text{soit : } V = \frac{\frac{55.10^{-3}}{60}}{\frac{\Pi . 0{,}014^2}{4}} = 6 \text{ m/s}$$

$$\text{Re} = \frac{V . D}{\nu}$$

$$\text{A.N. : } \text{Re} = \frac{6000 \text{ mm/s} . 14 \text{ mm}}{30 \text{ mm}^2/\text{s}} = 2800$$

L'écoulement est donc **turbulent lisse**.

2) On peut maintenant calculer le coefficient de perte de charge **λ** :

$$\lambda = 0{,}316 . \text{Re}^{-0{,}25}$$

$$\text{A.N. : } \lambda = 0{,}316 . 2800^{-0{,}25} = 0{,}043$$

3) On peut maintenant utiliser la formule de Darcy-Weisbach pour déterminer la perte de charge :

$$\Delta P = \lambda . \frac{L}{D} . \rho . \frac{V^2}{2}$$

$$\text{A.N. : } \Delta P = 0{,}043 . \frac{10}{0{,}014} . 900 . \frac{6^2}{2} = 5.10^5 \text{ Pa}$$

soit une perte de charge de : **ΔP = 5 bars**