

Considérons un cylindre de rayon  $R$  dans lequel s'écoule un fluide de viscosité  $\eta$  avec un débit volumique  $D$ . On souhaite déterminer l'expression de la chute de pression  $p$  sur une longueur  $\ell$  du cylindre.

- 1 – Une pression est homogène au rapport d'une force  $F$  par une surface  $S$  :  $p = \frac{F}{S}$ . Déterminer la dimension de  $p$ , sachant que  $[F] = M \cdot L \cdot T^{-2}$ .
- 2 – La force de viscosité  $F$  est homogène au produit de la viscosité  $\eta$  par une vitesse  $v$  et une longueur  $h$  :  $F = \eta \times v \times h$ . Isoler  $\eta$  dans cette dernière équation, puis montrer que  $[\eta] = M \cdot L^{-1} \cdot T^{-1}$ .
- 3 – Le débit volumique  $D$  s'exprime en  $\text{m}^3/\text{s}$  dans le système international. En déduire sa dimension.
- 4 – Quelles sont les dimensions de  $\frac{p}{\ell}$  (utiliser la question 1) et du rayon  $R$ ?
- 5 – On admet que l'on peut écrire :  $\frac{p}{\ell} = k \times R^A \times D^B \times \eta^C$  où  $k$ ,  $A$ ,  $B$  et  $C$  sont des constantes sans dimension. Déterminer un système portant sur  $A$ ,  $B$  et  $C$ . Le résoudre.

Note /20	Remarques