

## Les pertes de charges linéaires

**Notée :**  $J_l$  en Pascal (Pa)

Elle est aussi appelée perte de charge linéique.

Elle s'applique à tous les fluides.

Perte de charge linéaire en Pa :

$$J_l = \Lambda \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{2} = \Lambda \frac{L}{D} \cdot P_{Dyn}$$

Avec : L la longueur du tube en m

D le diamètre intérieur du tube en m

$\rho$  la masse volumique du fluide en  $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$

v la vitesse du fluide en  $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$

$\Lambda$  (ou  $\lambda$ ) le coefficient de perte de charge linéaire SU

} Pression dynamique  
en Pa

$$P_{Dyn} = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v^2$$

- Le coefficient de perte de charge linéaire, appelé aussi coefficient de Darcy

Il représente l'énergie perdue par :

- les frottements du fluide avec le tube liés à la rugosité moyenne du tube ( $\varepsilon$  en m)
- les frottements dans le fluide liés au nombre de Reynolds ( $Re$  SU)
- Il n'existe pas d'équation générale pour calculer ce coefficient, il est donc nécessaire d'utiliser des équations empiriques (basées sur l'expérimentation) utilisables dans certaines conditions :

- En régime laminaire, la formule de Poiseuille :

$$\Lambda = \frac{64}{Re}$$

- En régime turbulent lisse, la formule de Blasius :

$$\Lambda = 0,316 \cdot Re^{-0,25}$$

- En régime turbulent lisse ou rugueux, la formule de Colebrook et White :

$$\frac{1}{\sqrt{\Lambda_{final}}} = -2 \log \left( \frac{\varepsilon}{3,7 \cdot D} + \frac{2,51}{Re \cdot \sqrt{\Lambda_{initial}}} \right)$$

ou

$$\Lambda_{final} = \left\{ -2 \log \left( \frac{\varepsilon}{3,7 \cdot D} + \frac{2,51}{Re \cdot \sqrt{\Lambda_{initial}}} \right) \right\}^{-\frac{1}{2}}$$

Le calcul du  $\Lambda$  s'obtient par itération, il devient fixe à  $10^{-4}$  près après 6 calculs.

- En régime turbulent rugueux, la formule de Blench :

$$\Lambda = 0,790 \cdot \sqrt{\frac{\varepsilon}{D}}$$

- Connaissant le nombre de Reynolds et la rugosité relative du conduit ( $\varepsilon/D$ ), il est aussi possible de travailler à partir de l'abaque universel des pertes de charge (voir page suivante), appelé diagramme de Moody.

