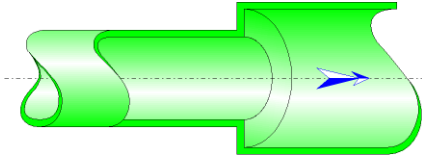




Elargissement brusque Section circulaire (MILLER)



Description du modèle :

Ce modèle de composant calcule la perte de charge singulière (chute de pression) générée par l'écoulement dans un élargissement brusque.

La perte de charge par frottement dans la tuyauterie d'entrée et de sortie n'est pas prise en compte dans ce composant.

Formulation du modèle :

Aire de la section du petit diamètre (m²) :

$$A_1 = \pi \cdot \frac{D_1^2}{4}$$

Aire de la section du grand diamètre (m²) :

$$A_2 = \pi \cdot \frac{D_2^2}{4}$$

Vitesse moyenne d'écoulement dans le petit diamètre (m/s) :

$$U_1 = \frac{Q}{A_1}$$

Vitesse moyenne d'écoulement dans le grand diamètre (m/s) :

$$U_2 = \frac{Q}{A_2}$$

Débit massique (kg/s) :

$$G = Q \cdot \rho$$

Nombre de Reynolds dans le petit diamètre :

$$Re_1 = \frac{U_1 \cdot D_1}{\nu}$$

Nombre de Reynolds dans le grand diamètre :

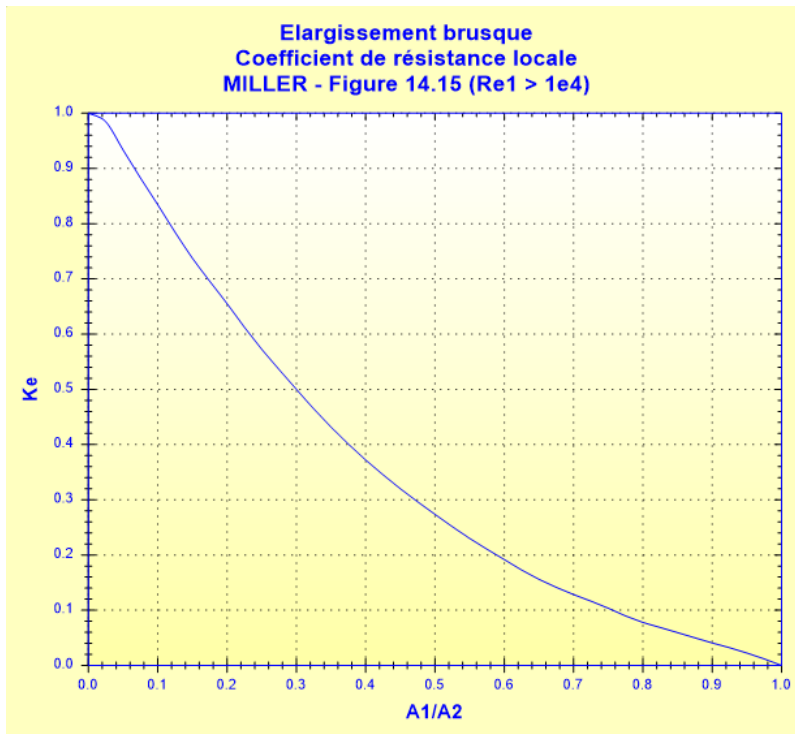
$$Re_2 = \frac{U_2 \cdot D_2}{\nu}$$

Coefficient de résistance locale :

■ $Re_1 \geq 10^4$

$$K_e = f(A_1 / A_2)$$

([1] figure 14.15)



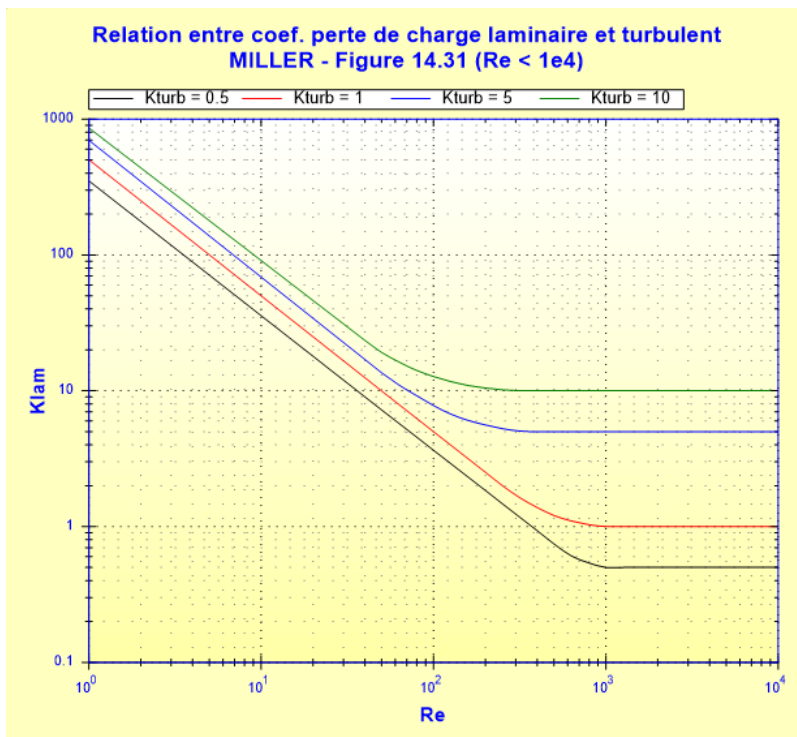
■ $Re_1 < 10^4$

$$K_{lam} = f(K_{turb}, Re_1)$$

([1] figure 14.31)

où :

K_{turb} est le coefficient de résistance locale en régime turbulent (K_e pour $Re_1 = 10^4$ - figure 14.15)



Correction du nombre de Reynolds ($Re_1 < 10^4$) :

$$C_{Re} = \frac{K_{lam}}{K_{turb}}$$

Coefficient de perte de pression totale (basé sur la vitesse moyenne dans le petit diamètre) :

- régime turbulent ($Re_1 \geq 10^4$) :

$$K = K_e$$

- régime laminaire ($Re_1 < 10^4$) :

$$K = K_{lam}$$

Perte de pression totale (Pa) :

$$\Delta P = K \cdot \frac{\rho \cdot U_1^2}{2}$$

Perte de charge totale de fluide (m) :

$$\Delta H = K \cdot \frac{U_1^2}{2 \cdot g}$$

Perte de puissance hydraulique (W) :

$$Wh = \Delta P \cdot Q$$

Symboles, définitions, unités SI :

- D₁ Petit diamètre (m)
- D₂ Grand diamètre (m)

A_1	Section de passage du petit diamètre (m^2)
A_2	Section de passage du grand diamètre (m^2)
Q	Débit volumique (m^3/s)
G	Débit massique (kg/s)
U_1	Vitesse moyenne d'écoulement dans le petit diamètre (m/s)
U_2	Vitesse moyenne d'écoulement dans le grand diamètre (m/s)
Re_1	Nombre de Reynolds dans le petit diamètre ()
Re_2	Nombre de Reynolds dans le grand diamètre ()
K_e	Coefficient de résistance locale pour $Re_1 \geq 10^4$ ()
K_{turb}	Coefficient de résistance locale pour $Re_1 = 10^4$ ()
K_{lam}	Coefficient de résistance locale pour $Re_1 < 10^4$ ()
C_{Re}	Correction du nombre de Reynolds pour $Re_1 < 10^4$ ()
K	Coefficient de perte de pression totale (basé sur la vitesse moyenne dans le petit diamètre) ()
ΔP	Perte de pression totale (Pa)
ΔH	Perte de charge totale de fluide (m)
Wh	Perte de puissance hydraulique (W)
ρ	Masse volumique du fluide (kg/m^3)
ν	Viscosité cinématique du fluide (m^2/s)
g	Accélération de la pesanteur (m/s^2)

Domaine de validité :

- tout régime d'écoulement : laminaire et turbulent

nota : pour des nombres de Reynolds " Re_1 " inférieurs à 10^4 , et des coefficients " K_{turb} " inférieurs à 0,5 ou supérieurs à 10, le coefficient de perte de pression laminaire " K_{lam} " est extrapolé

Exemple d'application :

HydrauCalc 2018a - [Elargissement brusque - MILLER (2ème Ed.)]

Fichier Edition Préférences Méthode de calcul Base de données Outils Aide

Caractéristiques du fluide

Fluide : Eau douce à 1 atm [HC]
Réf. : IAPWS IF97

Température : T 20 °C
Pression : P 1.013 bar

Masse volumique : ρ 998.2061 kg/m³
Viscosité dynamique : μ 0.00100159 N.s/m²
Viscosité cinématique : ν 1.00340E-06 m²/s

Masse vol. Visc. dyn. Visc. cin.

logY

Caractéristiques géométriques

Aide Info Calculer

Perte de pression ΔP 0.02344061 bar
 ΔH 0.2395 m de fluide

Résultats complémentaires

Désignation	Symbole	Valeur	Unité
Rapport diamètres	D1/D2	0.6130868	
Section petit diamètre	A1	0.001458963	m ²
Section grand diamètre	A2	0.003881508	m ²
Rapport sections	A1/A2	0.3758754	
Nombre de Reynolds rapporté au petit diamètre	Re1	147207.5	
Nombre de Reynolds rapporté au grand diamètre	Re2	90251	
<input checked="" type="checkbox"/> Coefficient de résistance locale (Fig. 14.15)	Ke	0.399878	
Coefficient perte pression (basé sur vitesse dans petit diamè...)	K	0.399878	
Perte de puissance hydraulique	Wh	11.7203	W

Références :

[1] Internal Flow System, Second Edition, D.S. Miller