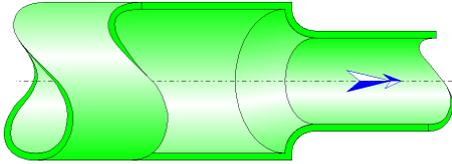




Rétrécissement brusque arrondi Section circulaire (Pipe Flow - Guide)



Description du modèle :

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

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 :

Rapport entre le petit et le grand diamètre :

$$\beta = \frac{d_2}{d_1}$$

Aire de la section du grand diamètre (m²) :

$$A_1 = \pi \cdot \frac{d_1^2}{4}$$

Aire de la section du petit diamètre (m²) :

$$A_2 = \pi \cdot \frac{d_2^2}{4}$$

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

$$V_1 = \frac{Q}{A_1}$$

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

$$V_2 = \frac{Q}{A_2}$$

Débit massique (kg/s) :

$$G = Q \cdot \rho$$

Nombre de Reynolds dans le grand diamètre :

$$N_{Re_1} = \frac{V_1 \cdot d_1}{\nu}$$

Nombre de Reynolds dans le petit diamètre :

$$N_{Re_2} = \frac{V_2 \cdot d_2}{\nu}$$

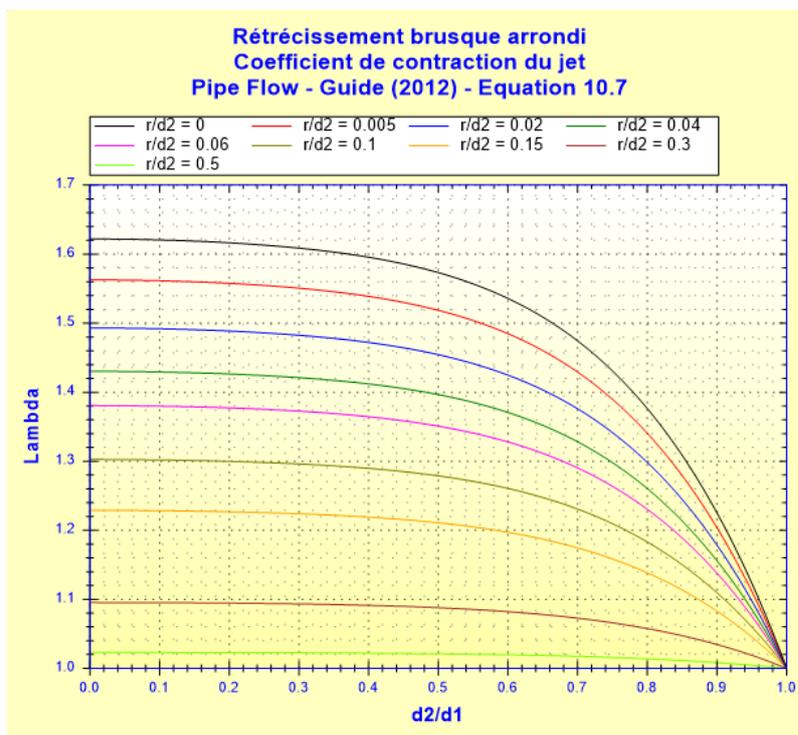
Coefficient de contraction du jet :

■ $0 \leq r/d_2 \leq 1$:

$$\lambda = 1 + 0.622 \cdot \left(1 - 0.30 \cdot \sqrt{\frac{r}{d_2}} - 0.70 \cdot \frac{r}{d_2} \right)^4 \cdot \left(1 - 0.215 \cdot \beta^2 - 0.785 \cdot \beta^5 \right)$$

([1] équation

10.7)



■ $r/d_2 > 1$:

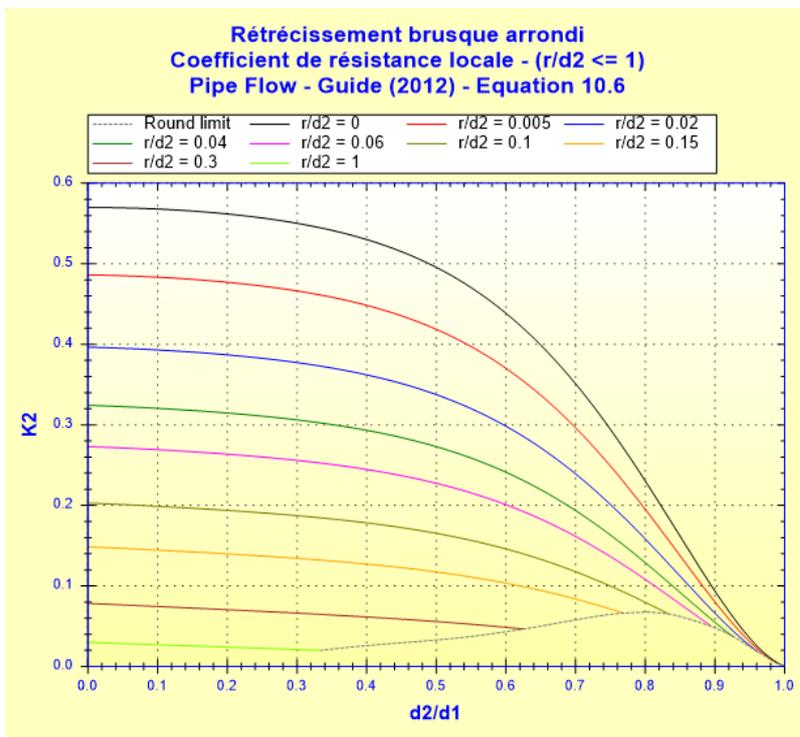
$$\lambda = 1$$

Coefficient de résistance locale ($N_{Re_2} \geq 10^4$) :

■ $0 \leq r/d_2 \leq 1$:

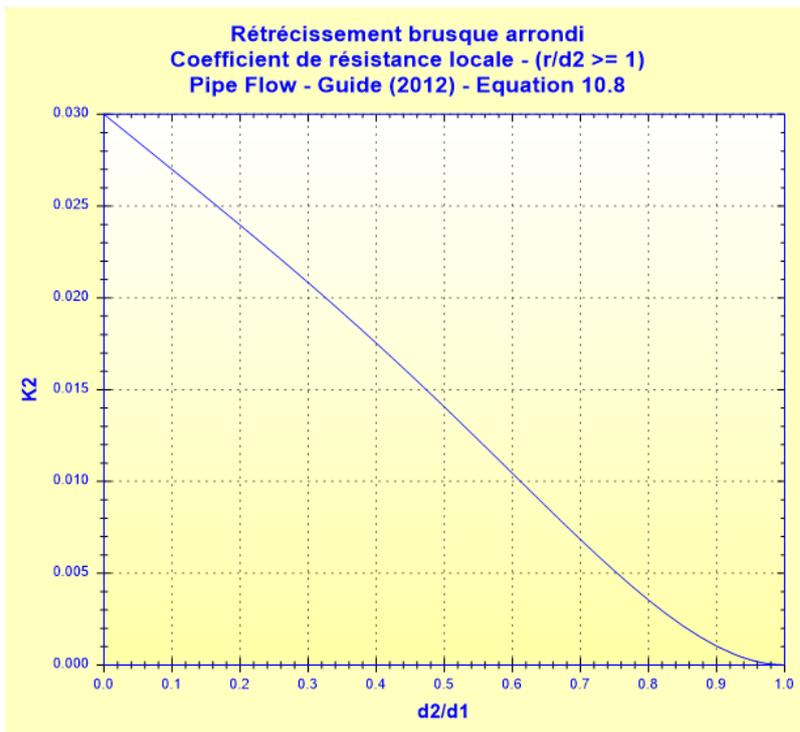
$$K_2 = 0.0696 \cdot \left(1 - 0.569 \cdot \frac{r}{d_2} \right) \cdot \left(1 - \sqrt{\frac{r}{d_2}} \cdot \beta \right) \cdot \left(1 - \beta^5 \right) \cdot \lambda^2 + (\lambda - 1)^2$$

([1] équation 10.6)



■ $r/d_2 > 1$:

$$K_2 = 0.030 \cdot (1 - \beta) \cdot (1 - \beta^4) \quad ([1] \text{ équation 10.8})$$



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

$$K = K_2$$

Perte de pression totale (Pa) :

$$\Delta P = K \cdot \frac{\rho_m \cdot V_2^2}{2}$$

Perte de charge totale de fluide (m) :

$$\Delta H = K \cdot \frac{V_2^2}{2 \cdot g}$$

Perte de puissance hydraulique (W) :

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

Symboles, définitions, unités SI :

d_1	Grand diamètre (m)
d_2	Petit diamètre (m)
β	Rapport entre le petit et le grand diamètre ()
A_1	Section de passage du grand diamètre (m ²)
A_2	Section de passage du petit diamètre (m ²)
Q	Débit volumique (m ³ /s)
G	Débit massique (kg/s)
V_1	Vitesse moyenne d'écoulement dans le grand diamètre (m/s)
V_2	Vitesse moyenne d'écoulement dans le petit diamètre (m/s)
NRe_1	Nombre de Reynolds dans le grand diamètre ()
NRe_2	Nombre de Reynolds dans le petit diamètre ()
r	Rayon de l'arrondi (m)
λ	Coefficient de contraction du jet ()
K_2	Coefficient de résistance locale ()
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_m	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 :

- régime d'écoulement turbulent dans le petit diamètre ($NRe_2 \geq 10^4$)
- rayon de l'arrondi inférieur à la différence des rayons ($r < (d_1/2 - d_2/2)$)

Exemple d'application :

HydrauCalc 2020a - [Rétrécissement brusque arrondi - Pipe Flow - Guide (2012)]

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 0.007452494 bar
 ΔH 0.0761 m de fluide

Résultats complémentaires

Désignation	Symbole	Valeur	Unité
Rapport diamètres (d2/d1)	β	0.6130868	
Section grand diamètre	A1	0.003881508	m ²
Section petit diamètre	A2	0.001458963	m ²
Rapport sections	A2/A1	0.3758754	
Rapport 'Rayon de l'arrondi / Petit diamètre'	r/d2	0.1160093	
Nombre de Reynolds rapporté au grand diamètre	NRe1	90251	
Nombre de Reynolds rapporté au petit diamètre	NRe2	147207.5	
<input checked="" type="checkbox"/> Rapport section contractée du jet (Equation 10.7)	λ	1.235441	
<input checked="" type="checkbox"/> Coefficient de résistance locale (Equation 10.6)	K2	0.1271336	
Coefficient perte pression (basé sur vitesse petit diamètre)	K	0.1271336	
Perte de puissance hydraulique	Wh	3.726247	W

Référence :

[1] Pipe Flow: A Practical and Comprehensive Guide. Donald C. Rennels and Hobart M. Hudson. (2012)