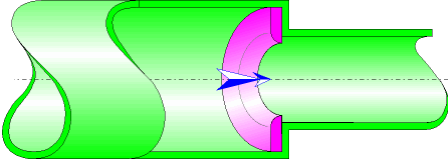




**Diaphragme à bords arrondis (avec changement de section)
Section circulaire
(Pipe Flow - Guide)**



Description du modèle :

Ce modèle de composant calcule la perte de charge singulière (chute de pression) générée par l'écoulement dans un diaphragme à bords arrondis installé dans un tuyau droit avec changement de section.

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 les diamètres de l'orifice et du grand tuyau :

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

Aire de la section du grand tuyau (m²) :

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

Aire de la section du petit tuyau (m²) :

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

Aire de la section de l'orifice (m²) :

$$A_o = \pi \cdot \frac{d_o^2}{4}$$

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

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

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

■ $r/d_0 > 1$

$$\lambda = 1 \quad ([1] \text{ § 13.3.1})$$

Vitesse d'écoulement section contractée du jet :

$$V_c = V_0 \cdot \lambda$$

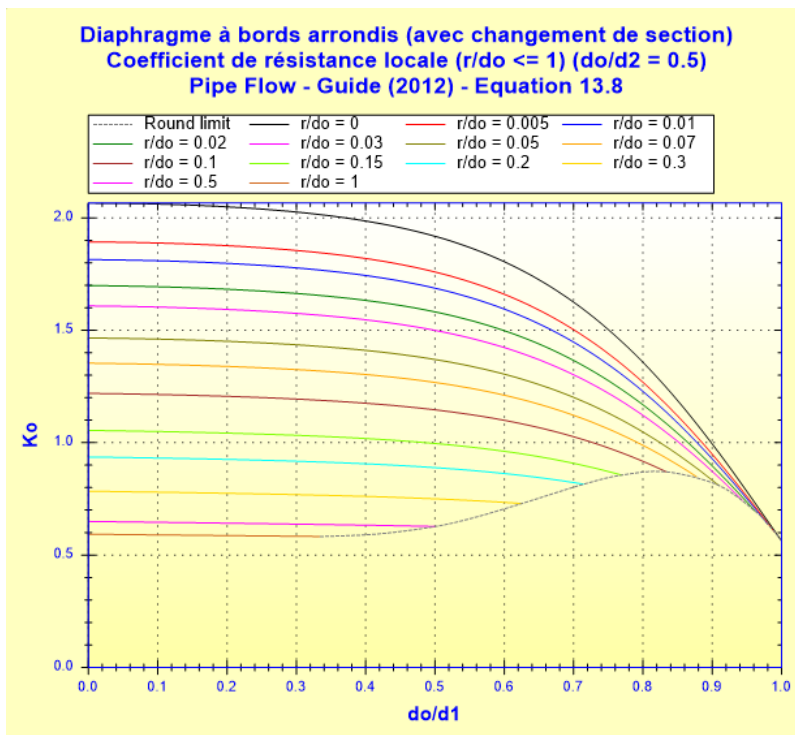
Coefficient de résistance locale ($NRe_0 \geq 10^4$) :

■ $r/d_0 \leq 1$

$$K_o = 0.0696 \cdot \left(1 - 0.569 \cdot \frac{r}{d_0}\right) \cdot \left(1 - \sqrt{\frac{r}{d_0}} \cdot \beta\right) \cdot (1 - \beta^5) \cdot \lambda^2 + \left[\lambda - \left(\frac{d_0}{d_2}\right)^2\right]^2$$

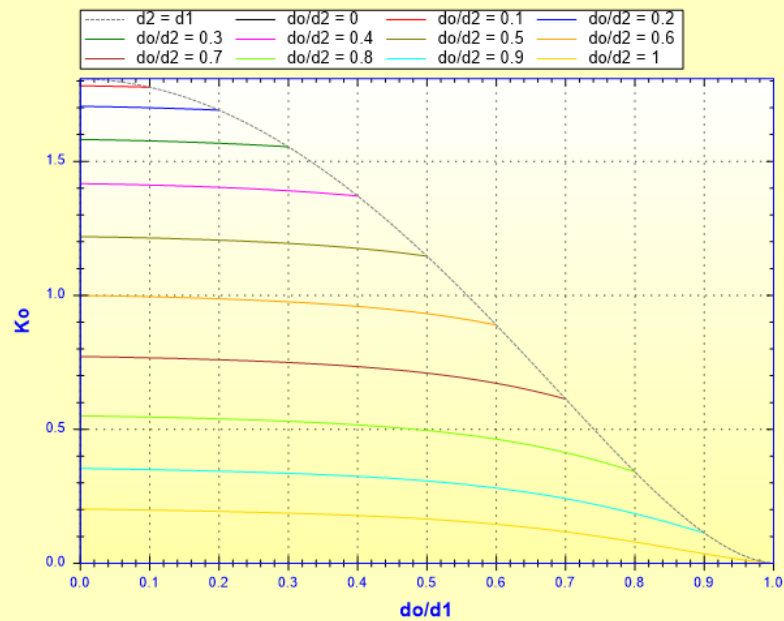
([1] équation

13.8)



(avec $d_0/d_2 = 0,5$)

Diaphragme à bords arrondis (avec changement de section)
 Coefficient de résistance locale ($r/d_0 \leq 1$) ($r/d_0 = 0,1$)
 Pipe Flow - Guide (2012) - Equation 13.8

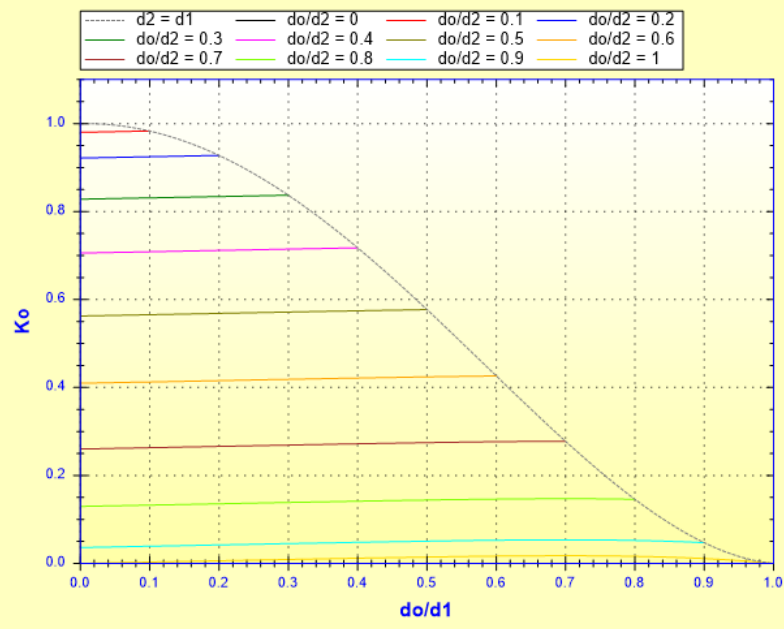


(avec $r/d_0 = 0,1$)

■ $r/d_0 > 1$

$$K_o = 0.03 \cdot (1 - \beta) \cdot (1 - \beta^5) + \left[1 - \left(\frac{d_0}{d_2} \right)^2 \right]^2 \quad ([1] \text{ § 13.3.2})$$

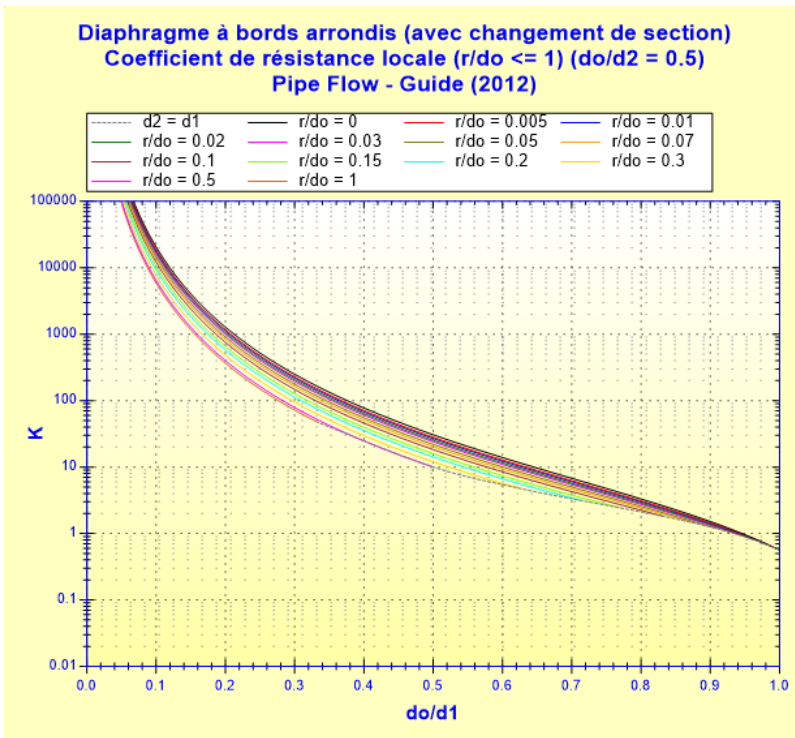
Diaphragme à bords arrondis (avec changement de section)
 Coefficient de résistance locale ($r/d_0 > 1$)
 Pipe Flow - Guide (2012) - §13.3.2



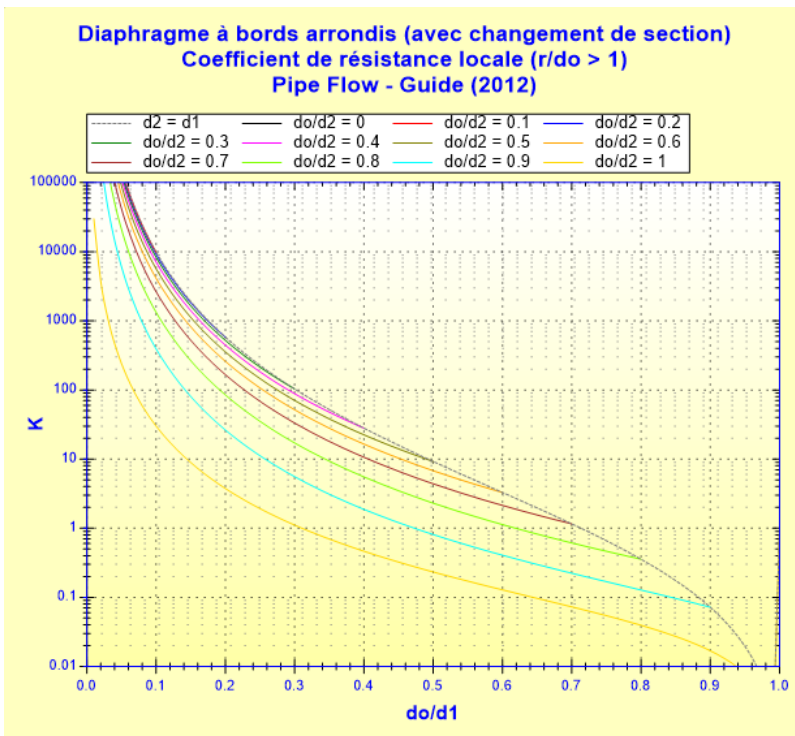
Coefficient de perte de pression totale (basé sur la vitesse dans le grand tuyau) :

$$K = K_o \cdot \left(\frac{A_1}{A_0} \right)^2$$

■ $r/d_0 \leq 1$



■ $r/d_0 > 1$



Perte de pression totale (Pa) :

$$\Delta P = K \cdot \frac{\rho_m \cdot V_1^2}{2}$$

Perte de charge totale de fluide (m) :

$$\Delta H = K \cdot \frac{V_1^2}{2 \cdot g}$$

Perte de puissance hydraulique (W) :

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

Symboles, définitions, unités SI :

d_o	Diamètre de l'orifice (m)
d_1	Diamètre intérieur du grand tuyau (m)
d_2	Diamètre intérieur du petit tuyau (m)
β	Rapport entre les diamètres de l'orifice et du grand tuyau ()
A_o	Section de passage de l'orifice (m^2)
A_1	Section de passage du grand tuyau (m^2)
A_2	Section de passage du petit tuyau (m^2)
Q	Débit volumique (m^3/s)
G	Débit massique (kg/s)
V_o	Vitesse moyenne d'écoulement dans l'orifice (m/s)
V_1	Vitesse moyenne d'écoulement dans le grand tuyau (m/s)
V_2	Vitesse moyenne d'écoulement dans le petit tuyau (m/s)
NRe_o	Nombre de Reynolds dans l'orifice ()
NRe_1	Nombre de Reynolds dans le grand tuyau ()
NRe_2	Nombre de Reynolds dans le petit tuyau ()
r	Rayon de l'arrondi (m)
λ	Rapport de vitesse du jet ()
V_c	Vitesse moyenne d'écoulement dans la section contractée du jet (m/s)
K_o	Coefficient de résistance locale ()
K	Coefficient de perte de pression totale (basé sur la vitesse dans le grand tuyau) ()
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 l'orifice ($NRe_o \geq 10^4$)
- écoulement stabilisé en amont du diaphragme
- rayon de l'arrondi inférieur à la différence des rayons ($r < (d_1/2 - d_o/2)$)

Exemple d'application :

HydrauCalc 2020b - [Diaphragme à bords arrondis (avec changement de section) - 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 Tracé du diaphragme Calculer

Perte de pression ΔP 0.05240612 bar
 ΔH 0.5354 m de fluide

Résultats complémentaires

Désignation	Symbole	Valeur	Unité
Rapport diamètres	d_0/d_1	0.4978663	
Rapport diamètres	d_0/d_2	0.812065	
Section petit diamètre	A2	0.001458963	m ²
Section grand diamètre	A1	0.003881508	m ²
Section orifice	A0	0.0009621127	m ²
Nombre de Reynolds rapporté à la tuyauterie	NRe1	90251	
Nombre de Reynolds rapporté à la tuyauterie	NRe2	147207.5	
Nombre de Reynolds rapporté à l'orifice	NRe0	181275.6	
Section contractée du jet	Ac	0.0007887919	m ²
Vitesse d'écoulement section contractée du jet	Vc	6.338807	m/s
Rayon relatif de l'arrondi	r/d_0	0.1428571	
Section contractée du jet	Ac	0.0007887919	m ²
Vitesse d'écoulement section contractée du jet	Vc	6.338807	m/s
<input checked="" type="checkbox"/> Rapport section contractée du jet (Equation 13.7)	λ	1.219729	
<input checked="" type="checkbox"/> Coefficient de résistance locale (Equation 13.8)	Ko	0.3887799	
<input checked="" type="checkbox"/> Coefficient perte pression (basé sur vitesse moyenne tuyau)	K	6.327802	

Référence :

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