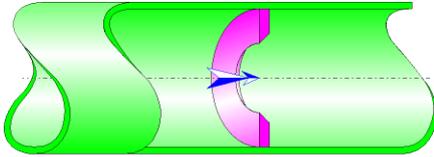




## Diaphragme à bords effilés Section circulaire (MILLER)



### Description du modèle :

Ce modèle de composant calcule la perte de charge singulière (chute de pression) générée par l'écoulement dans un diaphragme à bords effilés.

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 tuyau (m<sup>2</sup>) :

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

Aire de la section de l'orifice (m<sup>2</sup>) :

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

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

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

Vitesse moyenne d'écoulement dans l'orifice (m/s) :

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

Débit massique (kg/s) :

$$G = Q \cdot \rho$$

Nombre de Reynolds dans le tuyau :

$$Re_1 = \frac{U \cdot D}{\nu}$$

---

Nombre de Reynolds dans l'orifice :

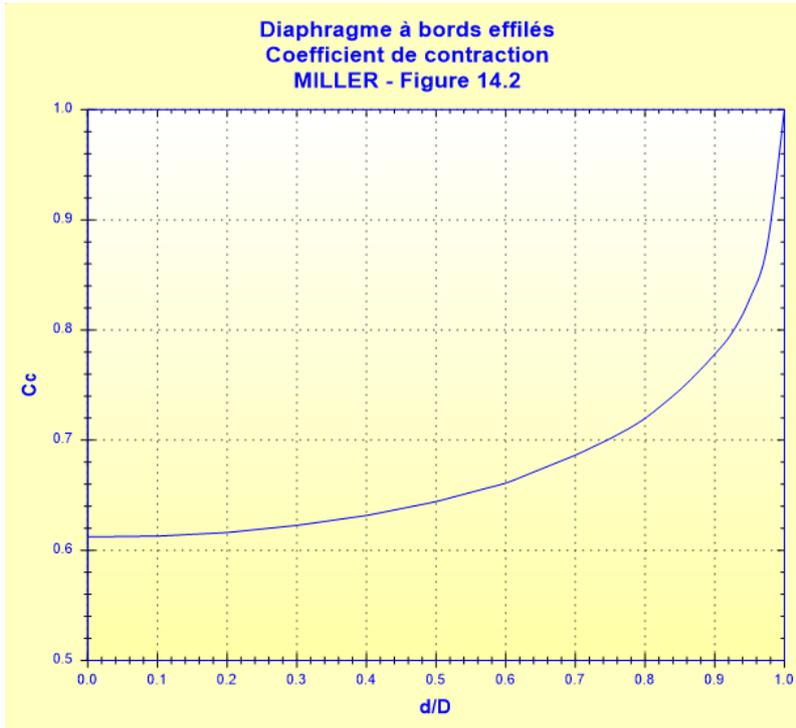
$$\text{Re}_2 = \frac{u \cdot d}{\nu}$$

---

Coefficient de contraction :

$$C_c = f\left(\frac{d}{D}\right)$$

([1] figure 14.2)



---

Section contractée du jet (m<sup>2</sup>):

$$A_c = d \cdot \left(\frac{d}{D}\right)^2 \cdot C_c$$

---

Vitesse moyenne d'écoulement section contractée du jet (m/s) :

$$U_c = \frac{Q}{A_c}$$

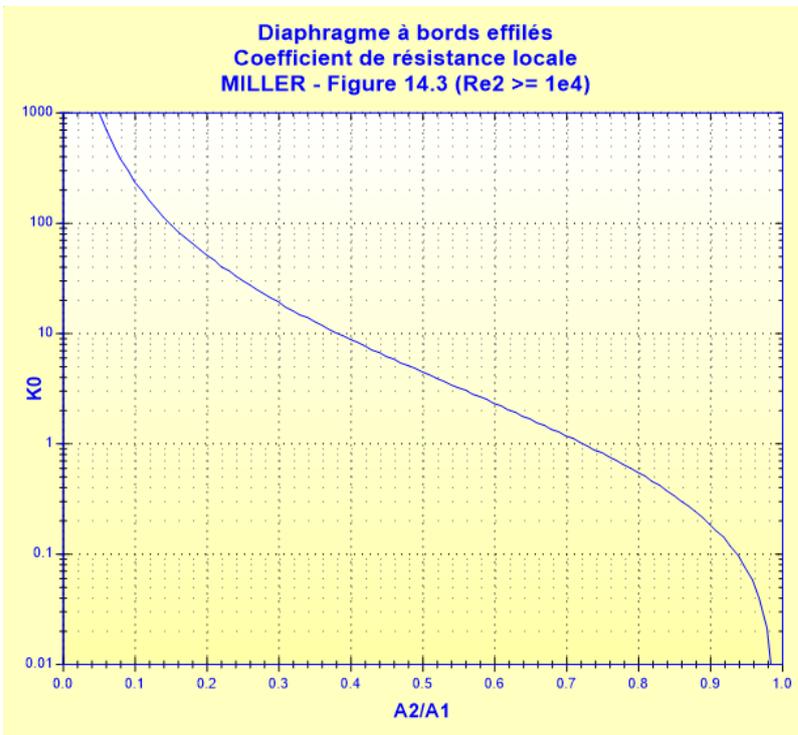
---

Coefficient de résistance locale :

■  $\text{Re}_2 \geq 10^4$

$$K_0 = f\left(\frac{A_2}{A_1}\right)$$

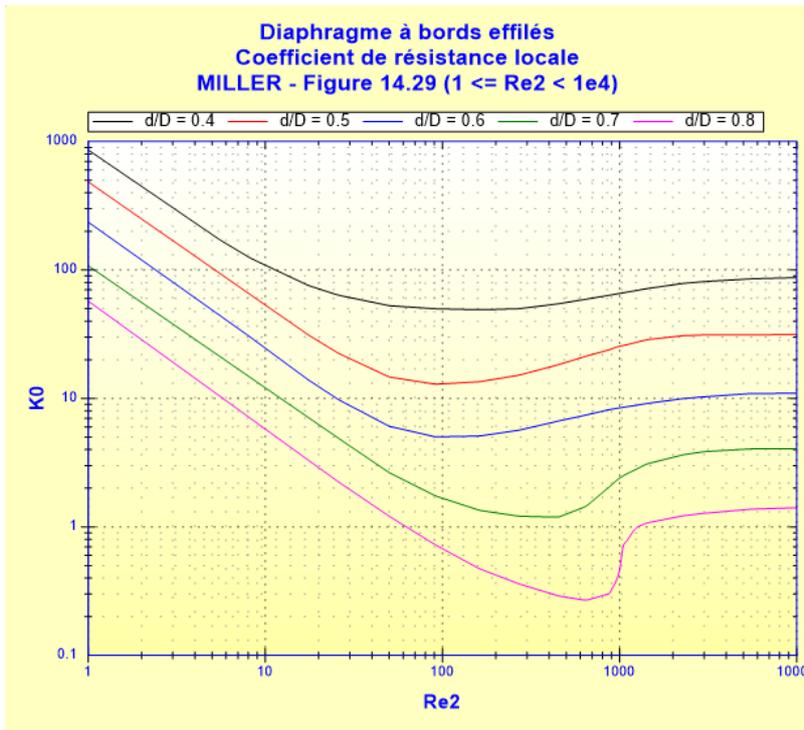
([1] figure 14.3)



■ Re<sub>2</sub> < 10<sup>4</sup>

$$K_0 = f\left(\text{Re}_2, \frac{d}{D}\right)$$

([1] figure 14.29)



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

$$K = K_0$$

Perte de pression totale (Pa) :

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

Perte de charge totale de fluide (m) :

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

---

Puissance hydraulique (W) :

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

---

**Symboles, définitions, unités SI :**

D	Diamètre du tuyau (m)
d	Diamètre de l'orifice (m)
A <sub>1</sub>	Section de passage du tuyau (m <sup>2</sup> )
A <sub>2</sub>	Section de passage de l'orifice (m <sup>2</sup> )
Q	Débit volumique (m <sup>3</sup> /s)
G	Débit massique (kg/s)
U	Vitesse moyenne d'écoulement dans le tuyau (m/s)
u	Vitesse moyenne d'écoulement dans l'orifice (m/s)
Re <sub>1</sub>	Nombre de Reynolds dans le tuyau ( )
Re <sub>2</sub>	Nombre de Reynolds dans l'orifice ( )
C <sub>c</sub>	Coefficient de contraction ( )
A <sub>c</sub>	Section contractée du jet (m <sup>2</sup> )
U <sub>c</sub>	Vitesse moyenne d'écoulement dans la section contractée du jet (m/s)
K <sub>0</sub>	Coefficient de résistance locale ( )
K	Coefficient de perte de pression totale (basé sur la vitesse dans le tuyau) ( )
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 <sup>3</sup> )
ν	Viscosité cinématique du fluide (m <sup>2</sup> /s)
g	Accélération de la pesanteur (m/s <sup>2</sup> )

---

**Domaine de validité :**

- tout régime d'écoulement : laminaire et turbulent
- écoulement stabilisé en amont du diaphragme

nota : 1) pour des rapports de diamètres "d/D" inférieurs à 0,4 ou supérieurs à 0,8 et lorsque le nombre de Reynolds "Re<sub>2</sub>" est inférieur à 10<sup>4</sup>, le coefficient de perte de pression "K<sub>0</sub>" est extrapolé

---

**Exemple d'application :**

HydrauCalc 2018a - [Diaphragme à bords effilés - 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 :  $\rho$  998.2061 kg/m<sup>3</sup>  
Viscosité dynamique :  $\mu$  0.00100159 N.s/m<sup>2</sup>  
Viscosité cinématique :  $\nu$  1.00340E-06 m<sup>2</sup>/s

Masse vol.  Visc. dyn.  Visc. cin.

Divers

**Caractéristiques géométriques**

Aide Info Calculer

Perte de pression  $\Delta P$  0.2520045 bar  
 $\Delta H$  2.5743 m de fluide

**Résultats complémentaires**

Désignation	Symbole	Valeur	Unité
Section intérieure tuyau	A1	0.003881508	m <sup>2</sup>
Section orifice	A2	0.0009621127	m <sup>2</sup>
Rapport diamètres	D/d	0.4978663	
Rapport sections	A2/A1	0.2478708	
Nombre de Reynolds rapporté à la tuyauterie	Re1	90251	
Nombre de Reynolds rapporté à l'orifice	Re2	181275.6	
<input checked="" type="checkbox"/> Coefficient de contraction (Fig. 14.2)	Cc	0.6439687	
Section veine contractée	Ac	0.0006195705	m <sup>2</sup>
Vitesse d'écoulement veine contractée	Uc	8.070107	m/s
<input checked="" type="checkbox"/> Coefficient de résistance locale (Fig. 14.3) (Re2 >= 1e4)	K0	30.4284	
Coefficient perte pression (basé sur vitesse moyenne tuyau)	K	30.4284	
Perte de puissance hydraulique	Wh	126.0022	W

## Références :

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