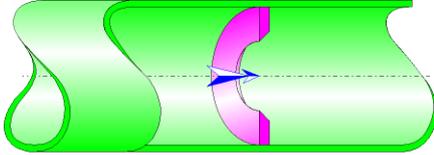




Diaphragme à bords effilés Section circulaire (CRANE)



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 :

Rapport des diamètres :

$$\beta = \frac{D_1}{D_2}$$

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

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

Aire de la section du tuyau (m²) :

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

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

$$v_1 = \frac{q}{A_1}$$

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

$$v_2 = \frac{q}{A_2}$$

Débit massique (kg/s) :

$$w = q \cdot \rho$$

Nombre de Reynolds dans l'orifice :

$$Re_1 = \frac{v_1 \cdot D_1}{\nu}$$

Nombre de Reynolds dans le tuyau :

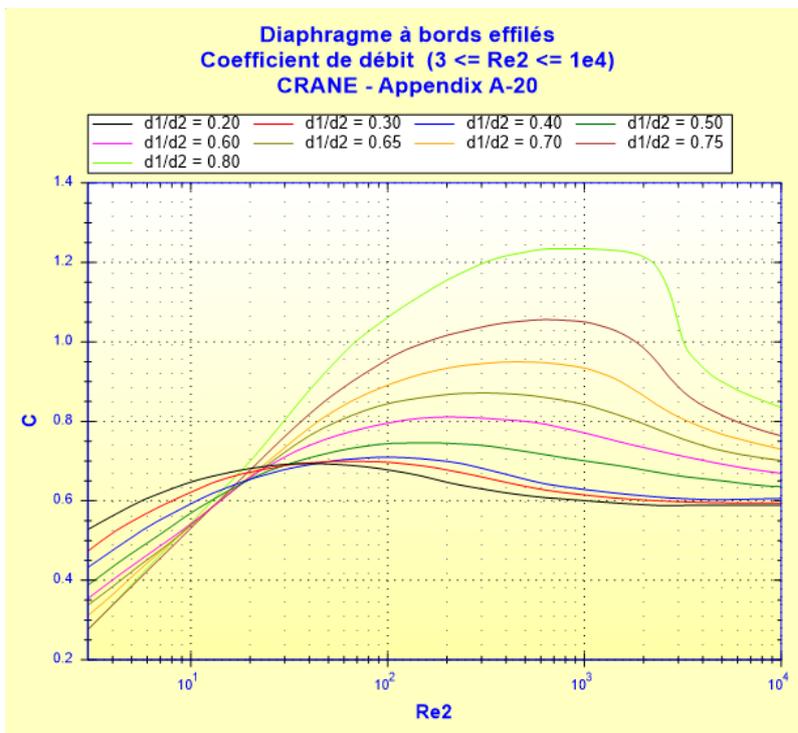
$$Re_2 = \frac{v_2 \cdot D_2}{\nu}$$

Coefficient de débit :

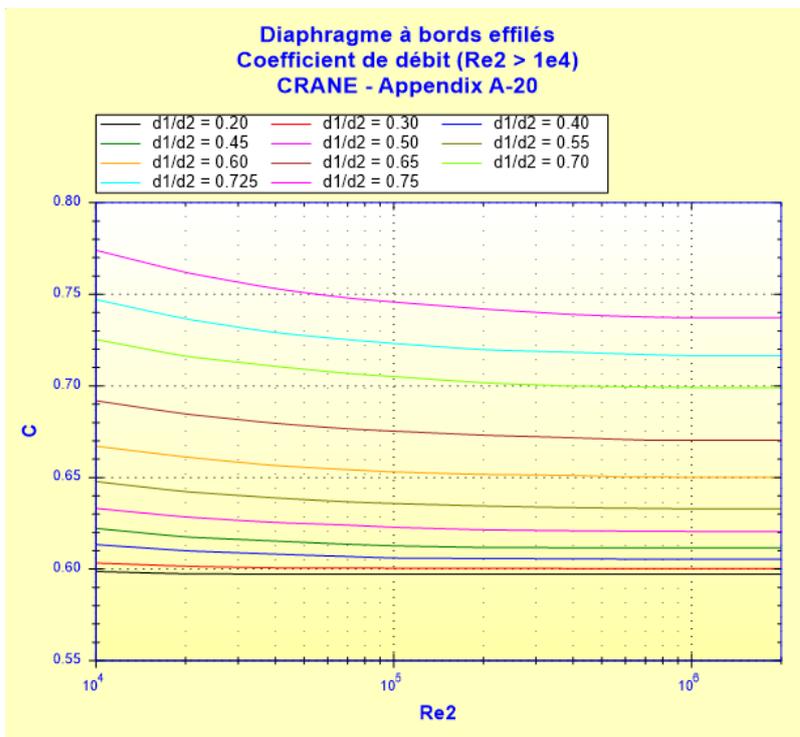
$$C = f\left(Re_2, \frac{d_1}{d_2}\right)$$

([1] appendix A-20)

■ $3 \leq Re_2 \leq 10^4$



■ $Re_2 > 10^4$



Coefficient de résistance de l'orifice :

$$K_o = \frac{1 - \beta^2}{C^2 \cdot \beta^4} \quad ([1] \text{ appendix A-20})$$

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

$$K = K_o$$

Perte de pression totale (Pa) :

$$\Delta P = K \cdot \frac{\rho \cdot v_2^2}{2}$$

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 :

- D₁ Diamètre de l'orifice (m)
- D₂ Diamètre du tuyau (m)
- β Rapport des diamètres ()
- A₁ Section de passage de l'orifice (m²)
- A₂ Section de passage du tuyau (m²)
- q Débit volumique (m³/s)
- w Débit massique (kg/s)

v_1	Vitesse moyenne d'écoulement dans l'orifice (m/s)
v_2	Vitesse moyenne d'écoulement dans le tuyau (m/s)
Re_1	Nombre de Reynolds dans l'orifice ()
Re_2	Nombre de Reynolds dans le tuyau ()
C	Coefficient de débit ()
K_o	Coefficient de résistance de l'orifice ()
K	Coefficient de perte de pression totale (basé sur la vitesse moyenne dans le tuyau) ()
ΔP	Perte de pression totale (Pa)
ΔH	Perte de charge totale de fluide (m)
W_h	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
- écoulement stabilisé en amont du diaphragme

nota: 1) pour des nombres de Reynolds " Re_2 " compris entre 3 and 10^4 , et des rapports de diamètres " D_1/ D_2 " inférieurs à 0,2 ou supérieurs à 0.8, le coefficient de débit " C " est extrapolé

2) pour des nombres de Reynolds " Re_2 " compris entre 10^4 et $2 \cdot 10^6$, et des rapports de diamètres " D_1/ D_2 " inférieurs à 0,2 ou supérieurs à 0.75, le coefficient de débit " C " est extrapolé

Exemple d'application :

HydrauCalc 2018a - [Diaphragme à bords effilés - CRANE (1999)]

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.

Divers

Caractéristiques géométriques

Aide Info Calculer

Perte de pression ΔP 0.2614716 bar
 ΔH 2.6711 m de fluide

Résultats complémentaires

Désignation	Symbole	Valeur	Unité
Section intérieure tuyau	S2	0.003881508	m ²
Section orifice	S1	0.0009621127	m ²
Rapport diamètres	β	0.4978663	
Rapport sections	S1/S2	0.2478708	
Nombre de Reynolds rapporté à la tuyauterie	Re2	90251	
Nombre de Reynolds rapporté à l'orifice	Re1	181275.6	
Coefficient de débit - Annexe A-20	C	0.6226917	
Coefficient perte pression (basé sur vitesse moyenne tuyau)	Ko	31.57151	
Perte de puissance hydraulique	Wh	130.7358	W

Référence :

[1] CRANE - Flow of Fluids Through Valves, Fitting and Pipe - Technical Paper No. 410 - Edition 1999