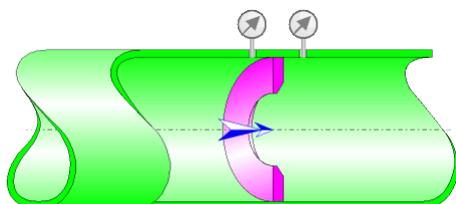




Diaphragme de mesure de débit à bords effilés Prises de pression à la bride (ISO 5167-1:1991)



Description du modèle :

Ce modèle de composant détermine l'écoulement d'un fluide dans un diaphragme de mesure de débit à bords effilés avec prises de pression à la bride, conformément à la norme internationale « ISO 5167-1:1991 ».

Formulation du modèle :

Rapport des diamètres :

$$\beta = \frac{d}{D}$$

Section de passage de l'orifice (m²) :

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

Section de passage du tuyau (m²) :

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

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

$$v = \frac{q_v}{s}$$

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

$$V = \frac{q_v}{S}$$

Nombre de Reynolds rapporté à l'orifice :

$$Re_d = \frac{v \cdot d}{\nu}$$

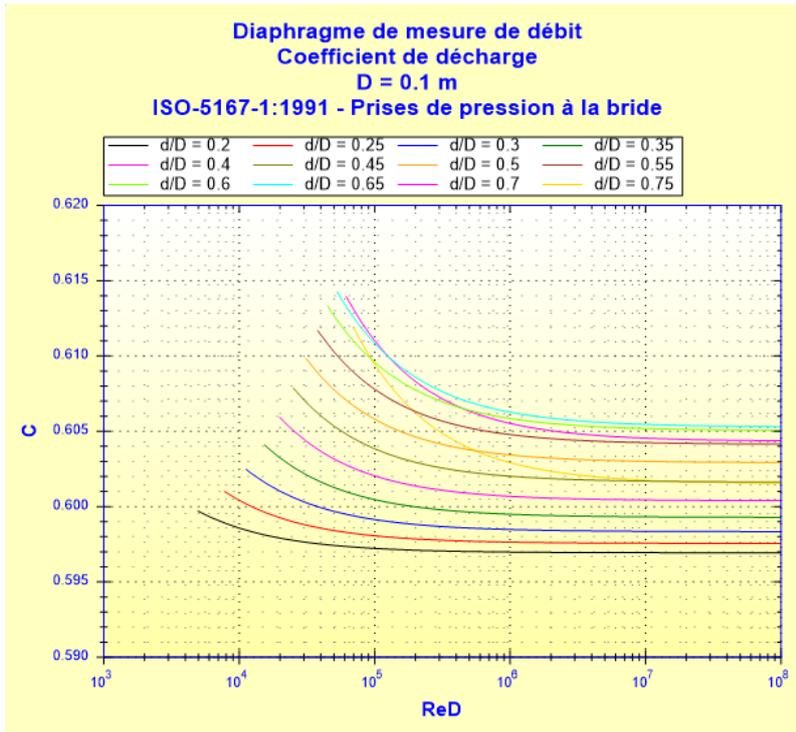
Nombre de Reynolds rapporté au tuyau :

$$\text{Re}_D = \frac{V \cdot D}{\nu}$$

Coefficient de décharge (Equation de Stolz) :

$$C = 0.5959 + 0.0312 \cdot \beta^{2.1} - 0.184 \cdot \beta^8 + 0.0029 \cdot \beta^{2.5} \cdot \left(\frac{10^6}{\text{Re}_D} \right)^{0.75} + 0.09 \cdot L_1 \cdot \beta^4 \cdot (1 - \beta^4)^{-1} - 0.0337 \cdot L'_2 \cdot \beta^3$$

([1] § 8.3.2.1)



avec D = 100 mm

Les valeurs de L_1 et de L'_2 à utiliser dans ces équations sont les suivantes :

$$L_1 = L'_2 = \frac{25.4}{D}$$

où D est exprimé en millimètres

Note : pour $L_1 > 0.039/0.09 (=0.4333)$, prendre 0.039 comme valeur du coefficient $\beta^4(1-\beta^4)^{-1}$

Coefficient de détente :

$$\varepsilon = 1$$

([1] §3.3.5) pour fluide incompressible (liquide)

Débit massique (kg/s) :

$$q_m = \frac{C}{\sqrt{1 - \beta^4}} \cdot \varepsilon \cdot \frac{\pi}{4} \cdot d^2 \cdot \sqrt{2 \cdot \Delta p \cdot \rho}$$

([1] § 5.1 éq. 1)

Débit volumique (m^3/s) :

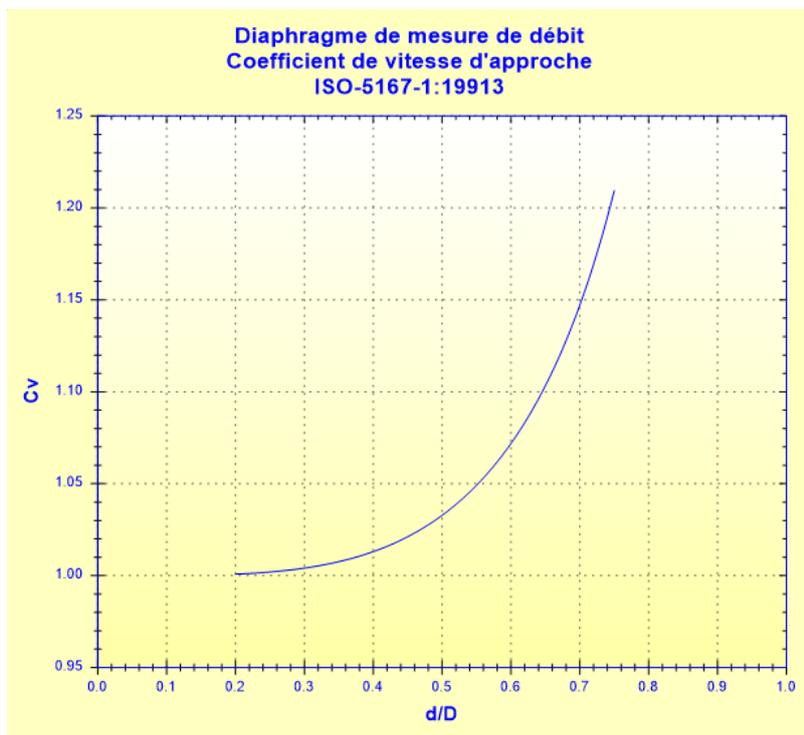
$$q_v = \frac{q_m}{\rho}$$

([1] § 5.1 éq. 3)

Coefficient de vitesse d'approche :

$$C_v = \frac{1}{\sqrt{1-\beta^4}}$$

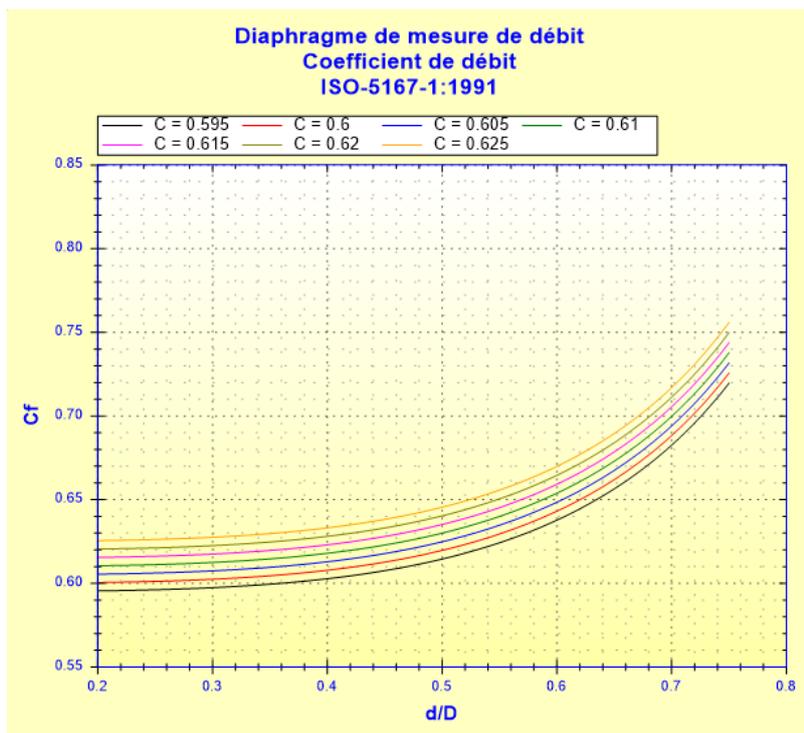
([1] §3.3.4)

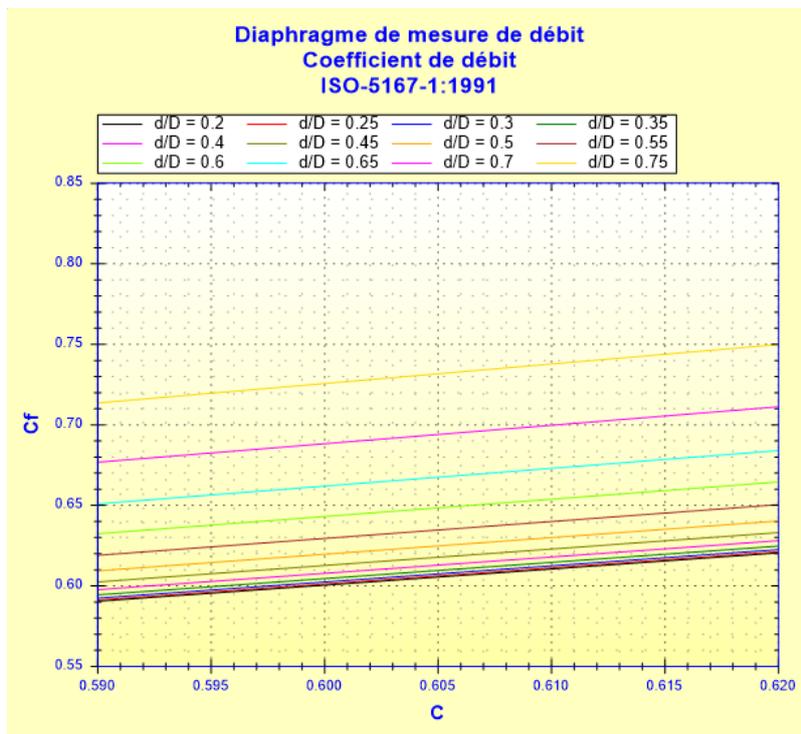


Coefficient de débit :

$$C_f = C \cdot \frac{1}{\sqrt{1-\beta^4}}$$

([1] §3.3.4)





Perte de pression nette :

$$\Delta \varpi = \frac{\sqrt{1 - \beta^4} - C \cdot \beta^2}{\sqrt{1 - \beta^4} + C \cdot \beta^2} \cdot \Delta p \quad ([1] \text{ § 8.4.1})$$

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

$$K = \frac{\Delta \varpi}{0.5 \cdot \rho \cdot V^2}$$

Perte de charge de fluide nette (m) :

$$\Delta h = \frac{\Delta \varpi}{\rho \cdot g}$$

Perte de puissance hydraulique (W) :

$$Wh = \Delta \varpi \cdot q$$

Perte de charge de fluide mesurée (m) :

$$\Delta H = \frac{\Delta P}{\rho \cdot g}$$

Symboles, définitions, unités SI :

- d Diamètre de l'orifice (m)
- D Diamètre intérieur du tuyau (m)
- β Rapport des diamètres ()
- s Section de passage de l'orifice (m²)
- S Section de passage du tuyau (m²)

q_v	Débit volumique (m^3/s)
v	Vitesse moyenne d'écoulement dans l'orifice (m/s)
V	Vitesse moyenne d'écoulement dans le tuyau (m/s)
Re_d	Nombre de Reynolds rapporté à l'orifice ()
Re_D	Nombre de Reynolds rapporté au tuyau ()
C	Coefficient de décharge ()
L_1	Éloignement relatif de la prise de pression amont à partir de la face amont ()
L_2	Éloignement relatif de la prise de pression aval à partir de la face aval ()
ε	Coefficient de détente ()
q_m	Débit massique (kg/s)
C_v	Coefficient de vitesse d'approche ()
C_f	Coefficient de débit ()
Δp	Perte de pression nette (Pa)
ΔP	Pression différentielle mesurée (Pa)
K	Coefficient de perte de pression nette (basé sur la vitesse moyenne dans le tuyau) ()
Δh	Perte de charge de fluide nette (m)
W_h	Perte de puissance hydraulique (W)
ΔH	Perte de charge de fluide mesurée (m)
ρ	Masse volumique du fluide (kg/m^3)
ν	Viscosité cinématique du fluide (m^2/s)
g	Accélération de la pesanteur (m/s^2)

Limite d'emploi :

- $d > 12,5 \text{ mm}$
- $50 \text{ mm} < D < 1\,000 \text{ mm}$
- $0,2 < \beta < 0,75$
- $Re_D > 1260 \beta^2 D$
où D est exprimé en millimètres

Exemple d'application :

HydrauCalc 2019a - [Diaphragme de mesure de débit - ISO 5167-1:1991 - prises de pression à la bride]

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

Pression différentielle mesurée ΔP 0.5 bar
 ΔH 5.1077 m de fluide

qm 6.0039 kg/s
qv 0.00601467 m³/s
V 1.55 m/s (Turbulent)
v 6.252 m/s (Turbulent)

Perte de pression nette Δp 0.3659365 bar
 Δh 3.7382 m de fluide

Résultats complémentaires

Désignation	Symbole	Valeur	Unité
Section intérieure tuyau	S	0.003881508	m ²
Section orifice	s	0.0009621127	m ²
Rapport diamètres	β	0.4978663	
Rapport sections	s/S	0.2478708	
Nombre de Reynolds rapporté à la tuyauterie	ReD	108566	
Nombre de Reynolds rapporté à l'orifice	Re d	218062.6	
Coefficient de décharge	C	0.6051003	
Coefficient de détente	ϵ	1	
Coefficient de vitesse d'approche	Cv	1.032212	
Coefficient de débit	Cf	0.6245919	
Coefficient perte pression nette (basé sur vit. moy. tuyau)	K	30.53465	
Perte de puissance hydraulique	Wh	220.0987	W

Référence :

[1] ISO 5167-1:1991 - Mesure de débit des fluides au moyen d'appareils déprimogènes