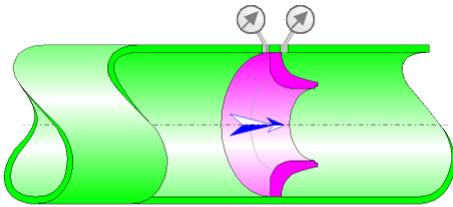




Tuyère ISA 1932 (ISO 5167-3:2003)



Description du modèle :

Ce modèle de composant détermine l'écoulement d'un fluide dans une tuyère ISA 1932 de mesure de débit, conformément à la norme internationale « ISO 5167-3:2003 ».

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 :

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

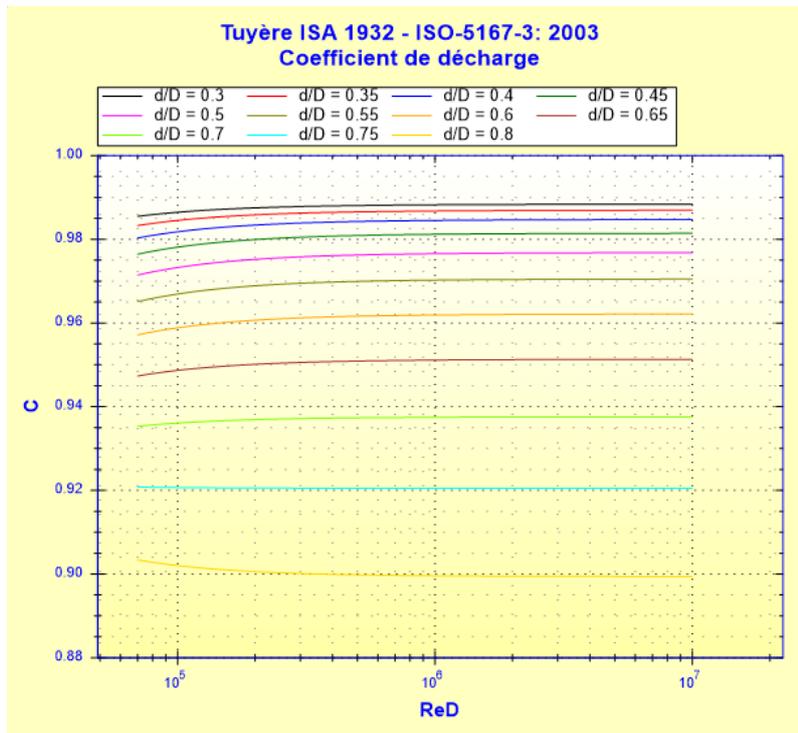
Nombre de Reynolds rapporté au tuyau :

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

Coefficient de décharge :

$$C = 0.99 - 0.2262 \cdot \beta^{4.1} - (0.00175 \cdot \beta^2 - 0.0033 \cdot \beta^{4.15}) \cdot \left(\frac{10^6}{\text{Re}_D} \right)^{1.15}$$

([2] §5.1.6.2 éq. 3)



Coefficient de détente :

$$\varepsilon = 1 \quad ([1] \text{ §3.3.6) pour fluide incompressible (liquide)}$$

Débit massique (kg/s) :

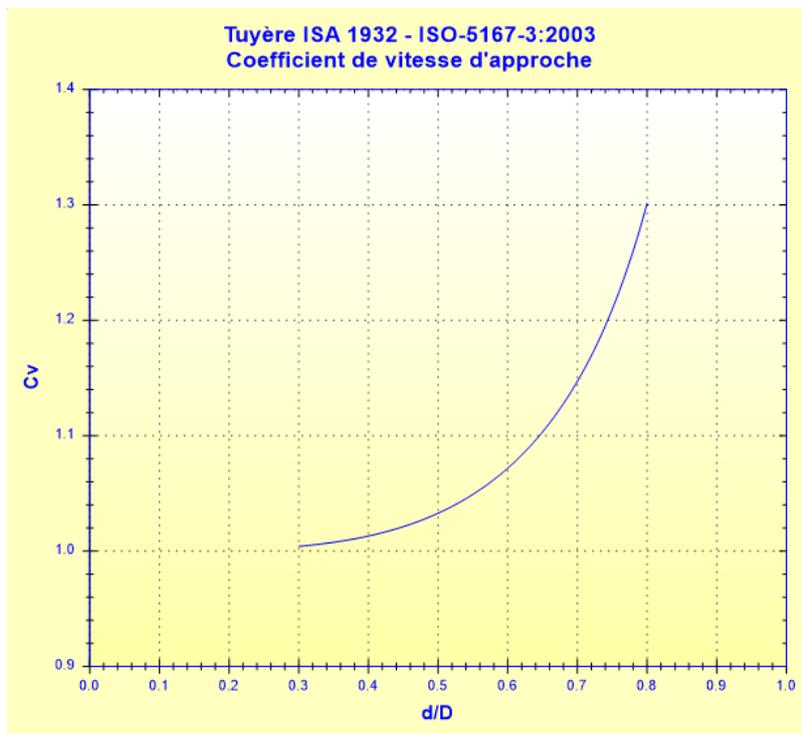
$$q_m = \frac{C}{\sqrt{1-\beta^4}} \cdot \varepsilon \cdot \frac{\pi}{4} \cdot d^2 \cdot \sqrt{2 \cdot \Delta p \cdot \rho} \quad ([1] \text{ §5.1 éq. 1 et [2] §4 éq. 1)$$

Débit volumique (m³/s) :

$$q_v = \frac{q_m}{\rho} \quad ([1] \text{ §5.1 éq. 3 et [2] §4 éq. 2))$$

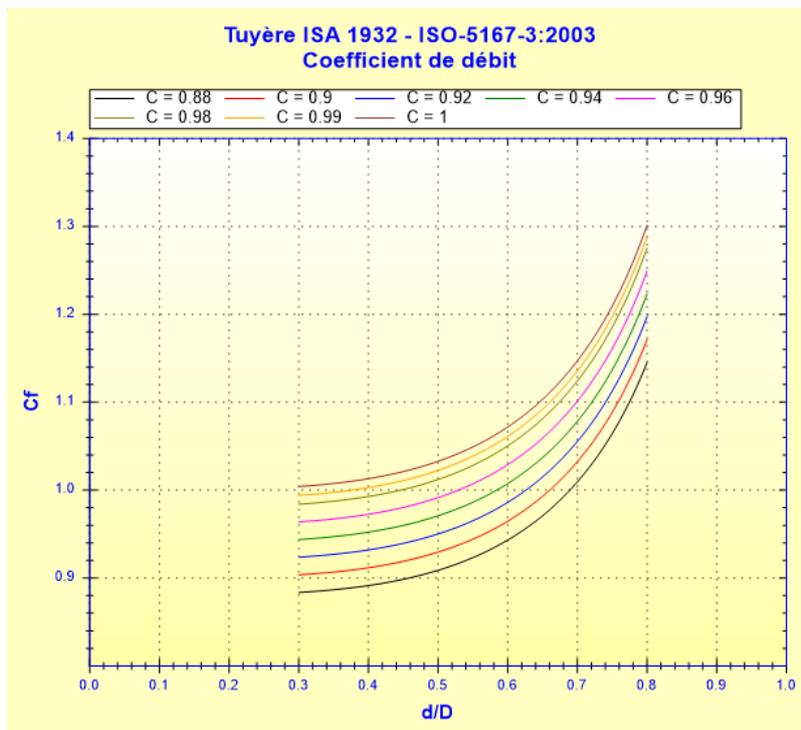
Coefficient de vitesse d'approche :

$$C_v = \frac{1}{\sqrt{1-\beta^4}} \quad ([1] \text{ §3.3.5)}$$



Coefficient de débit :

$$C_f = C \cdot \frac{1}{\sqrt{1 - \beta^4}} \quad ([1] \text{ §3.3.5})$$



Perte de pression nette :

$$\Delta \varpi = \frac{\sqrt{1 - \beta^4} - C \cdot \beta^2}{\sqrt{1 - \beta^4} + C \cdot \beta^2} \cdot \Delta p \quad ([1] \text{ §5.1.8 éq. 5})$$

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

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

([1] §5.1.8 éq. 7)

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 (m ²)
S	Section de passage du tuyau (m ²)
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 ()
ε	Coefficient de détente ()
q _m	Débit massique (kg/s)
C _v	Coefficient de vitesse d'approche ()
C _f	Coefficient de débit ()
$\Delta \varpi$	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)
Wh	Perte de puissance hydraulique nette (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 ([2] §5.1.6.1) :

- 50 mm ≤ D ≤ 500 mm

- $0,3 \leq \beta \leq 0,8$
 $0,3 \leq \beta < 0,44$ pour $7 \cdot 10^4 \leq Re_D \leq 10^7$
 $0,44 \leq \beta \leq 0,8$ pour $2 \cdot 10^4 \leq Re_D \leq 10^7$

Exemple d'application :

HydrauCalc 2021a - [Tuyère ISA 1932 - ISO5167-3:2003]

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.

Masse volumique (kg/m³)

Température (°C)

logY

Caractéristiques géométriques

Aide Info

Pression différentielle mesurée ΔP 0.5 bar
 Δh 5.1077 m de fluide

Calculer

qm 9.6758 kg/s
qv 0.009693195 m³/s
V 2.497 m/s (Turbulent)
v 10.075 m/s (Turbulent)
d 0.035 m
D 0.0703 m
m

Perte de pression nette $\Delta \omega$ 0.3050997 bar
 Δh 3.1167 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	174964.1	
Nombre de Reynolds rapporté à l'orifice	Red	351427.9	
<input checked="" type="checkbox"/> Coefficient de décharge	C	0.975174	
Coeficient de détente	e	1	
<input checked="" type="checkbox"/> Coeficient de vitesse d'approche	Cv	1.032212	
<input checked="" type="checkbox"/> Coeficient de débit	Cf	1.006586	
Coeficient perte pression nette (basé sur vit. moy. tuyau)	K	9.802091	
Perte de puissance hydraulique	Wh	295.7391	W

Référence :

- [1] ISO 5167-1:2003 - Mesure de débit des fluides au moyen d'appareils déprimogènes insérés dans des conduites en charge de section circulaire
Partie 1 : Principes généraux et exigences générales
- [2] ISO 5167-3:2003 - Mesure de débit des fluides au moyen d'appareils déprimogènes insérés dans des conduites en charge de section circulaire
Partie 3 : Tuyères et Venturi-tuyères