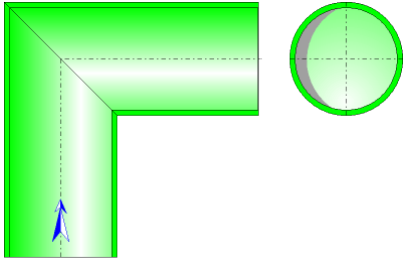




Coude brusque Section circulaire (IDELCHIK)



Description du modèle :

Ce modèle de composant calcule la perte de charge (chute de pression) d'un coude brusque dont la section transversale est circulaire et constante. En outre, l'écoulement est supposé entièrement développé et stabilisé à l'entrée du coude.

Formulation du modèle :

Diamètre hydraulique (m) :

$$D_h = D_0$$

Section transversale de passage (m²) :

$$F_0 = \pi \cdot \frac{D_0^2}{4}$$

Vitesse moyenne d'écoulement (m/s) :

$$w_0 = \frac{Q}{F_0}$$

Débit massique (kg/h) :

$$G = Q \cdot \rho$$

Nombre de Reynolds :

$$Re = \frac{w_0 \cdot D_h}{\nu}$$

Rugosité relative :

$$\bar{\Delta} = \frac{\Delta}{D_0}$$

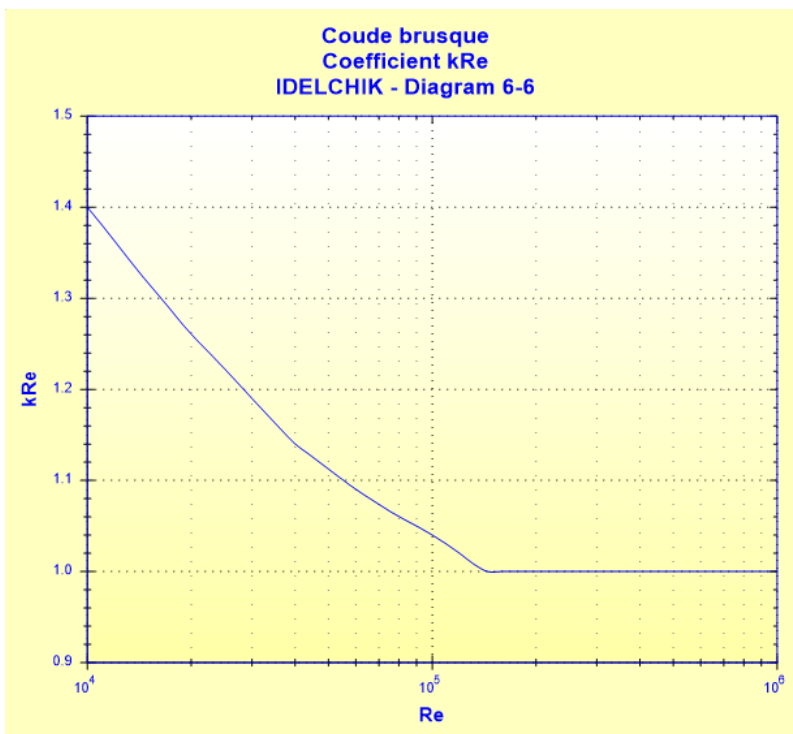
Coefficient d'effet de la rugosité :

$$k_{\Delta} = f(\text{Re}, \bar{\Delta}) \quad ([1] \text{ diagramme 6.6})$$

$\bar{\Delta}$	Re	
	$3 \cdot 10^3 - 4 \cdot 10^4$	$> 4 \cdot 10^4$
0	1.0	1.0
0 - 0.001	1.0	$1 + 0.5 \cdot 10^3 \cdot \bar{\Delta}$
> 0.001	1.0	1.5

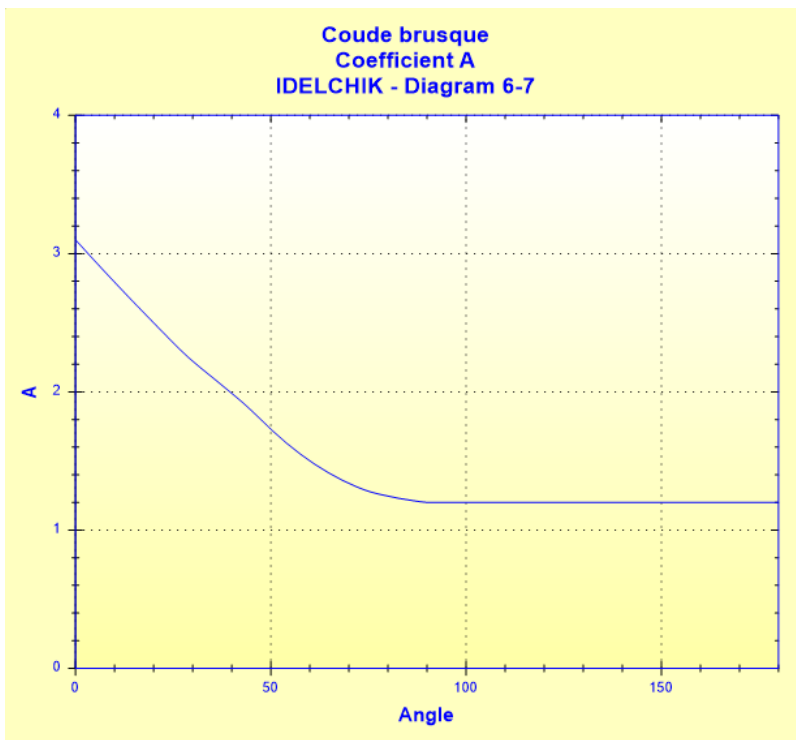
Coefficient d'effet du nombre de Reynolds ($\text{Re} \geq 10^4$) :

$$k_{\text{Re}} = f(\text{Re}) \quad ([1] \text{ diagramme 6.6})$$



Coefficient d'effet de l'angle :

$$A = f(\delta) \quad ([1] \text{ diagramme 6.7})$$

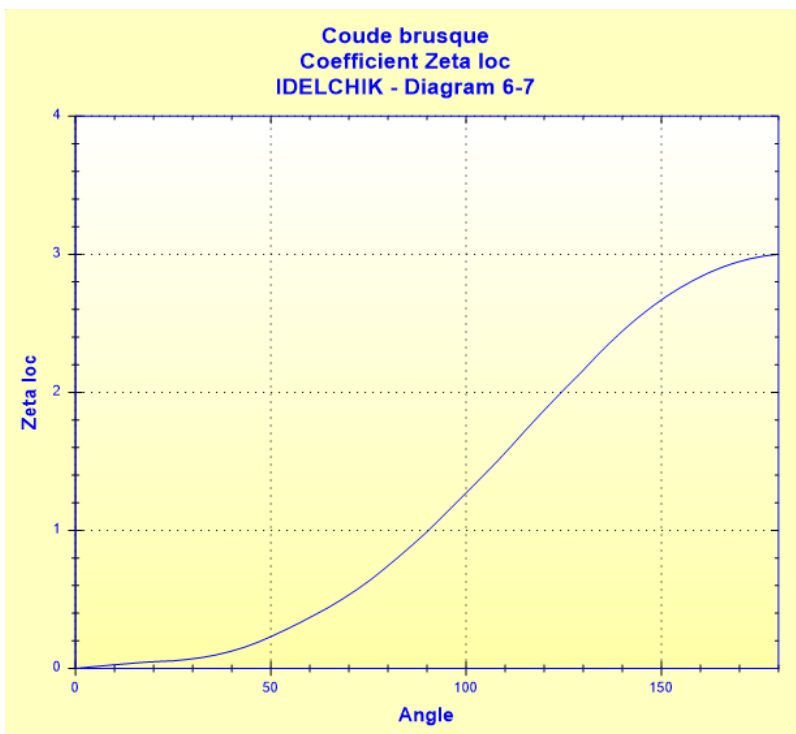


Coefficient d'effet de l'allongement relatif de la section transversale :

$$\boxed{C_1 = 1} \quad ([1] \text{ diagramme 6.7})$$

Coefficient de résistance locale :

$$\boxed{\zeta_{loc} = f(\delta)} \quad ([1] \text{ diagramme 6.7})$$



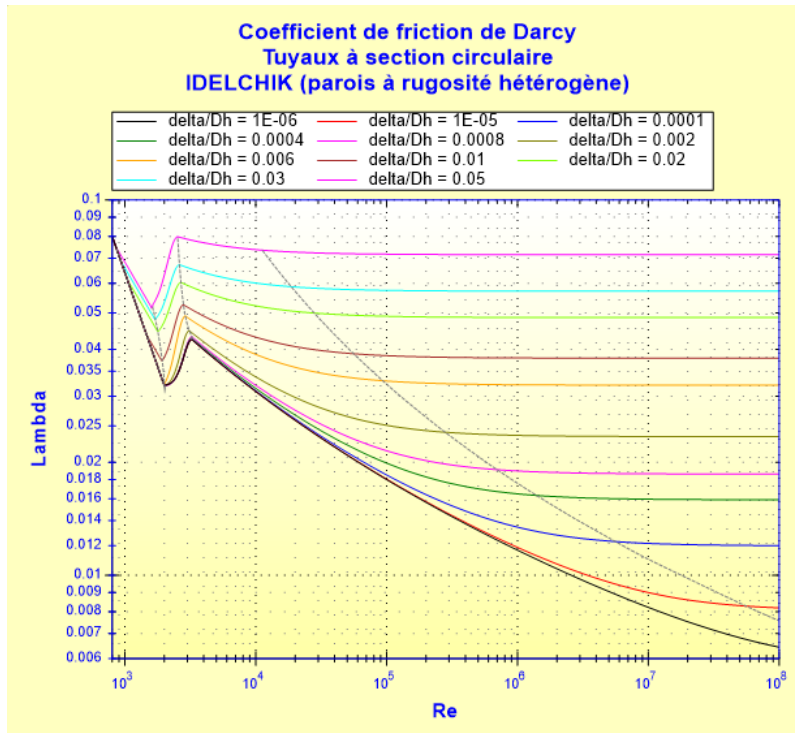
Coefficient de perte de pression totale (basé sur la vitesse moyenne dans le coude) :

$$\boxed{\zeta = k_{\Delta} \cdot k_{Re} \cdot C_1 \cdot A \cdot \zeta_{loc}} \quad ([1] \text{ diagramme 6.7})$$

Coefficient de friction de Darcy :

$$\lambda = f\left(\text{Re}, \frac{\Delta}{D_h}\right)$$

Voir [Tuyau rectiligne - Section circulaire et parois à rugosité hétérogène \(IDELCHIK\)](#)



Longueur droite de perte de pression équivalente (m) :

$$L_{eq} = \zeta \cdot \frac{D_0}{\lambda}$$

Perte de pression totale (Pa) :

$$\Delta P = \zeta \cdot \frac{\rho \cdot w_0^2}{2} \quad ([1] \text{ diagramme 6.7})$$

Perte de charge totale de fluide (m) :

$$\Delta H = \zeta \cdot \frac{w_0^2}{2 \cdot g}$$

Perte de puissance hydraulique (W) :

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

Symboles, définitions, unités SI :

D_h	Diamètre hydraulique du coude (m)
D_0	Diamètre intérieur du coude (m)
F_0	Section transversale de passage (m ²)
Q	Débit volumique (m ³ /s)
w_0	Vitesse moyenne d'écoulement (m/s)
G	Débit massique (kg/s)
Re	Nombre de Reynolds ()

Δ	Rugosité absolue des parois intérieures du coude (m)
$\bar{\Delta}$	Rugosité relative des parois intérieures du coude ()
k_{Δ}	Coefficient qui caractérise l'effet de la rugosité
k_{Re}	Coefficient qui caractérise l'effet du nombre de Reynolds ()
δ	Angle du coude (°)
A	Coefficient qui caractérise l'effet de l'angle
C_1	Coefficient qui caractérise l'effet de l'allongement relatif de la section transversale
ζ_{loc}	Coefficient de résistance locale ()
ζ	Coefficient de perte de pression totale (basé sur la vitesse moyenne dans le coude) ()
λ	Coefficient de friction de Darcy ()
L_{eq}	Longueur droite de perte de pression équivalente (m)
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^3)
ν	Viscosité cinématique du fluide (m^2/s)
g	Accélération de la pesanteur (m/s^2)

Domaine de validité :

- écoulement stabilisé en amont du coude
- longueur droite en amont du coude : $\geq 10 D_0$
- angle de courbure : 0 à 180°
- régime d'écoulement : $Re \geq 10^4$

Exemple d'application :

HydrauCalc 2018b - [Coude brusque à section circulaire - IDELCHIK (3ème Ed.)]

Fichier Edition Préférences Méthode de calcul Base de données Outils Aide

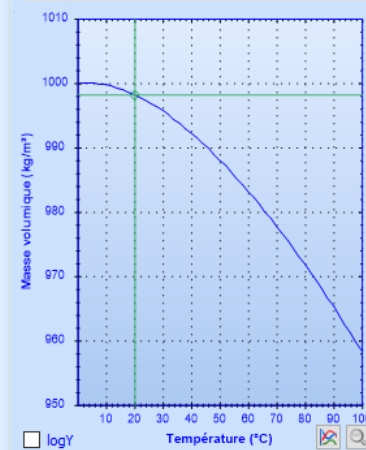
Caractéristiques du fluide

Fluide : Eau douce à 1 atm [HC]
Réf. : IAPWS IF97

Température : T 20 °C
Pression : P 1.013 bar


Masse volumique : 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.

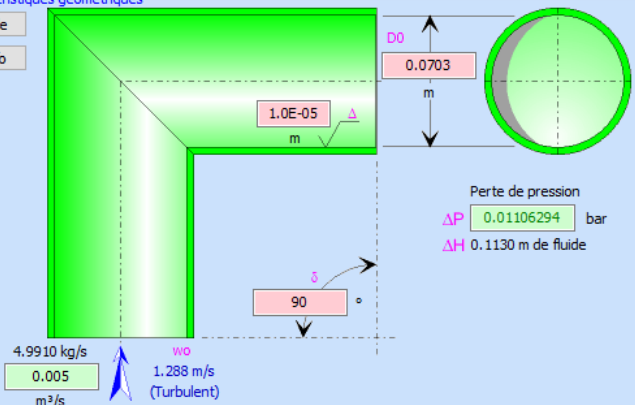


Masse volumique (kg/m³) vs Température (°C)

Divers



Caractéristiques géométriques



D0 0.0703 m

Δ 1.0E-05 m

Perte de pression ΔP 0.01106294 bar
 ΔH 0.1130 m de fluide

G 4.9910 kg/s
Q 0.005 m³/s
w0 1.288 m/s (Turbulent)

Résultats complémentaires

Désignation	Symbole	Valeur	Unité
Diamètre hydraulique	Dh	0.0703	m
Section de passage	F0	0.003881508	m ²
Nombre de Reynolds	Re	90251	
Coefficient d'effet d'allongement relatif de la section (Diagra...)	C1	1	
<input checked="" type="checkbox"/> Coefficient de résistance locale	ζ_{loc}	0.99	
<input checked="" type="checkbox"/> Coefficient	A	1.2	
Coefficient de correction de la rugosité (Diagram 6-6)	k_s	1.071124	
<input checked="" type="checkbox"/> Coefficient de correction du nombre de Reynolds (Diagram 6-6)	k_{Re}	1.049749	
Coefficient perte pression (basé sur la vitesse moyenne coude)	ζ	1.3358	
Perte de puissance hydraulique	Wh	5.531472	W
<input checked="" type="checkbox"/> Coefficient de friction de Darcy	λ	0.01907611	
Longueur droite de perte de charge équivalente	Leq	4.922743	m

Références :

[1] Handbook of Hydraulic Resistance, 3rd Edition, I.E. Idelchik

HydrauCalc

© François Corre 2018-2019

Edition : avril 2019