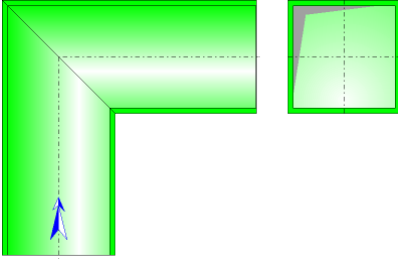




Coude brusque Section rectangulaire (MILLER)



Description du modèle :

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

Une option permet de prendre en compte l'effet de la longueur droite en sortie du coude.

Formulation du modèle :

Diamètre hydraulique (m) :

$$D = \frac{2 \cdot b \cdot W}{b + W}$$

Section transversale de passage (m²) :

$$A = b \cdot W$$

Vitesse moyenne d'écoulement (m/s) :

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

Débit massique (kg/s) :

$$m = Q \cdot \rho$$

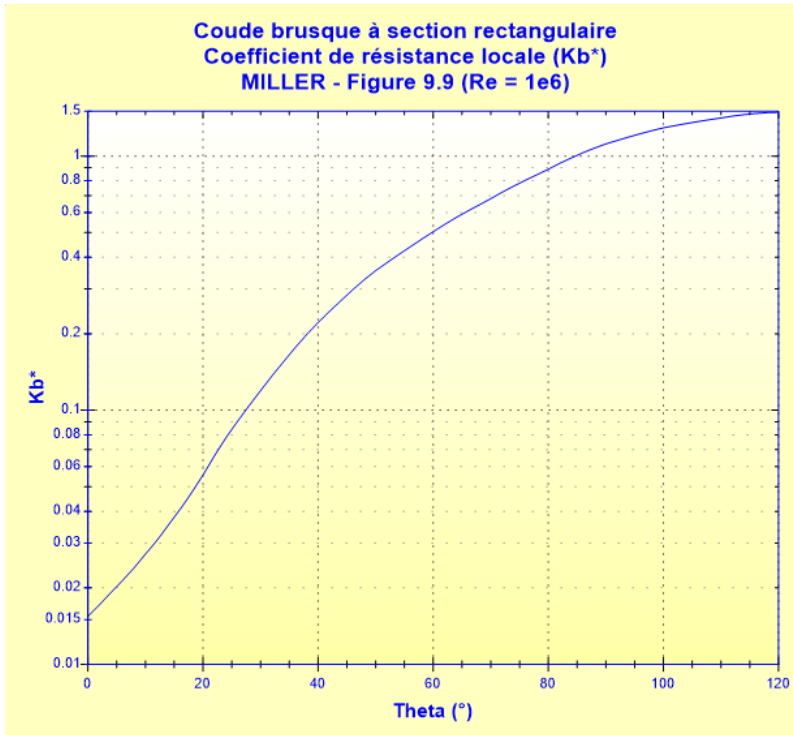
Nombre de Reynolds :

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

Coefficient de résistance de base :

$$K_b^* = f(\theta_b)$$

([1] figure 9.9)

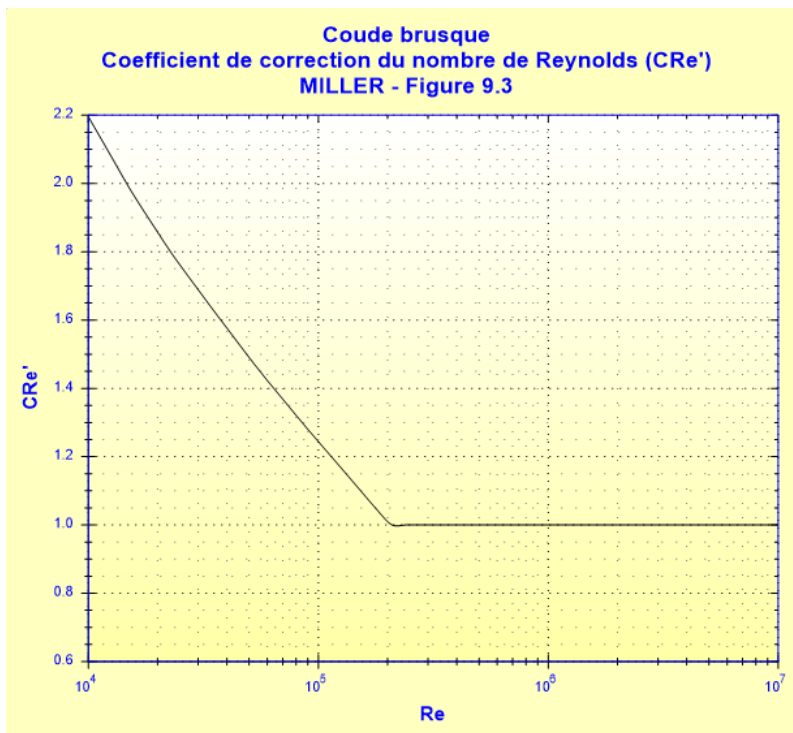


Coefficient de correction du nombre de Reynolds :

$$C_{Re} = \frac{K_b^*}{K_b^* - 0.2C'_{Re} + 0.2} \quad ([1] \text{ équation 9.2})$$

avec :

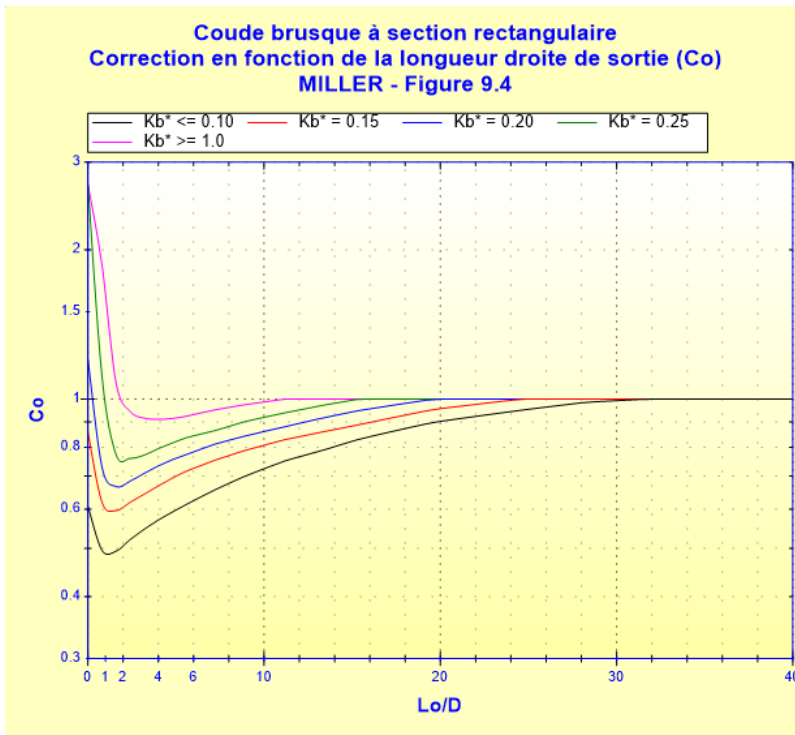
$$C'_{Re} = f(Re) \quad ([1] \text{ figure 9.3 avec } r/D=1)$$



Coefficient de correction de longueur droite de tuyauterie en sortie du coude (optionnel) :

$$C_o = f\left(\frac{L_o}{D}, K_b^*\right)$$

([1] figure 9.4)

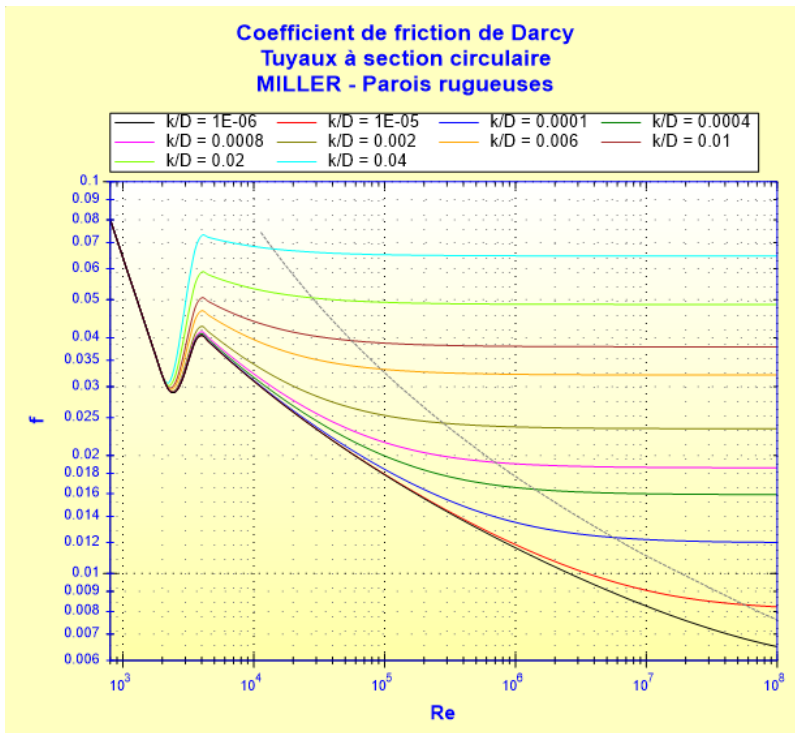


Si cette option n'est pas activée, le coefficient C_o est égal à l'unité.

Coefficient de friction de Darcy :

$$f = f\left(\text{Re}, \frac{k}{D}\right)$$

Voir [Tuyau rectiligne - Section rectangulaire et parois rugueuses \(MILLER\)](#)



Coefficient de correction de la rugosité :

■ $\theta_b \leq 45^\circ$:

$$C_f = \frac{f_{rough}}{f_{smooth}}$$

([1] équation 9.3)

avec :

f_{rough} : coefficient de friction de Darcy pour tuyau rugueux à Re

f_{smooth} : coefficient de friction de Darcy pour tuyau lisse ($k = 0$) à Re

■ $\theta_b > 45^\circ$:

$$C_f = 1$$

Coefficient de résistance corrigé :

$$K_b = K_b^* \cdot C_{Re} \cdot C_o \cdot C_f \quad ([1] \text{ équation 9.4})$$

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

$$K = K_b$$

Perte de pression totale (Pa) :

$$\Delta P = K_b \cdot \frac{\rho \cdot U^2}{2} \quad ([1] \text{ équation 8.1b})$$

Perte de charge totale de fluide (m) :

$$\Delta H = K_b \cdot \frac{U^2}{2 \cdot g} \quad ([1] \text{ équation 8.1a})$$

Perte de puissance hydraulique (W) :

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

Longueur droite de perte de pression équivalente (m) :

$$L_{eq} = K_b \cdot \frac{D}{f_{rough}}$$

avec :

f_{rough} : coefficient de friction de Darcy pour tuyau rugueux à Re

Symboles, définitions, unités SI :

W	Hauteur de la section rectangulaire (m)
b	Largeur de la section rectangulaire (m)
D	Diamètre hydraulique (m)
A	Section transversale de passage (m ²)
Q	Débit volumique (m ³ /s)
U	Vitesse moyenne d'écoulement (m/s)
m	Débit massique (kg/s)
Re	Nombre de Reynolds ()
θ_b	Angle du coude (°)

K_b^*	Coefficient de résistance de base ()
C_{Re}	Coefficient de correction du nombre de Reynolds ()
L_0	Longueur droite en sortie du coude (m)
C_0	Coefficient de correction de longueur droite de tuyauterie en sortie du coude ()
k	Rugosité absolue des parois (m)
f	Coefficient de friction de Darcy ()
C_f	Coefficient de correction de rugosité ()
K_b	Coefficient de résistance corrigé ()
K	Coefficient de perte de pression totale (basé sur la vitesse moyenne dans le coude) ()
ΔP	Perte de pression totale (Pa)
ΔH	Perte de charge totale de fluide (m)
W_h	Perte de Puissance hydraulique (W)
L_{eq}	Longueur droite de perte de pression équivalente (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)

Domaine de validité :

- régime d'écoulement turbulent ($Re \geq 10^4$)
- écoulement stabilisé en amont du coude
- angle de courbure : 0 à 120°

Exemple d'application :

HydrauCalc 2020a - [Coude brusque à section rectangulaire - 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 : 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.

logY

Caractéristiques géométriques

Perte de pression ΔP 0.005991446 bar
 ΔH 0.0612 m de fluide

Option : Correction de longueur en sortie
 Utiliser la correction de longueur en sortie
Longueur droite : ≥ 0.7833 m

Résultats complémentaires

Désignation	Symbole	Valeur	Unité
Diamètre hydraulique	D	0.0666667	m
Section de passage	A	0.005	m ²
Rapport des cotés	W/b	0.5	
Section de passage	A	0.005	m ²
<input checked="" type="checkbox"/> Coefficient de base (Figure 9.9)	k_b^*	1.1173	
Nombre de Reynolds	Re	66440.97	
<input checked="" type="checkbox"/> Coefficient de correction du nombre de Reynolds (Figure 9.3)	CR _{Re'}	1.386922	
Coeficient de correction du nombre de Reynolds (Equation 9.2)	CR _{Re}	1.074414	
<input checked="" type="checkbox"/> Coeficient de correction de longueur en sortie (Figure 9.4)	C _o	1	
Rugosité relative	k/D	0.00015	
Coeficient de correction de la rugosité	C _f	1	
Coeficient perte pression corrigé	K _b	1.200443	
Coeficient perte pression (basé sur la vitesse moyenne coude)	K	1.200443	
Perte de puissance hydraulique	Wh	2.995723	W
Longueur droite de perte de charge équivalente	Leq	3.96381	m

Références :

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