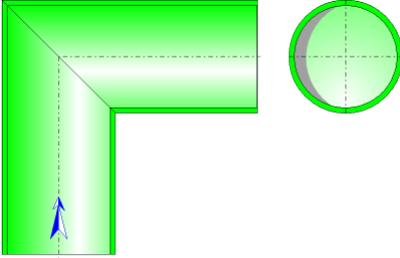




## Coude brusque Section circulaire (MILLER)



### Description du modèle :

Ce modèle de composant calcule la perte de charge (chute de pression) d'un coude brusque dont la section transversale est circulaire 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. La perte de charge par frottement dans cette longueur droite n'est pas prise en compte dans ce composant.

### Formulation du modèle :

Diamètre hydraulique (m) :

$$D = d$$

Section transversale de passage (m<sup>2</sup>) :

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

Vitesse moyenne d'écoulement (m/s) :

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

Débit massique (kg/s) :

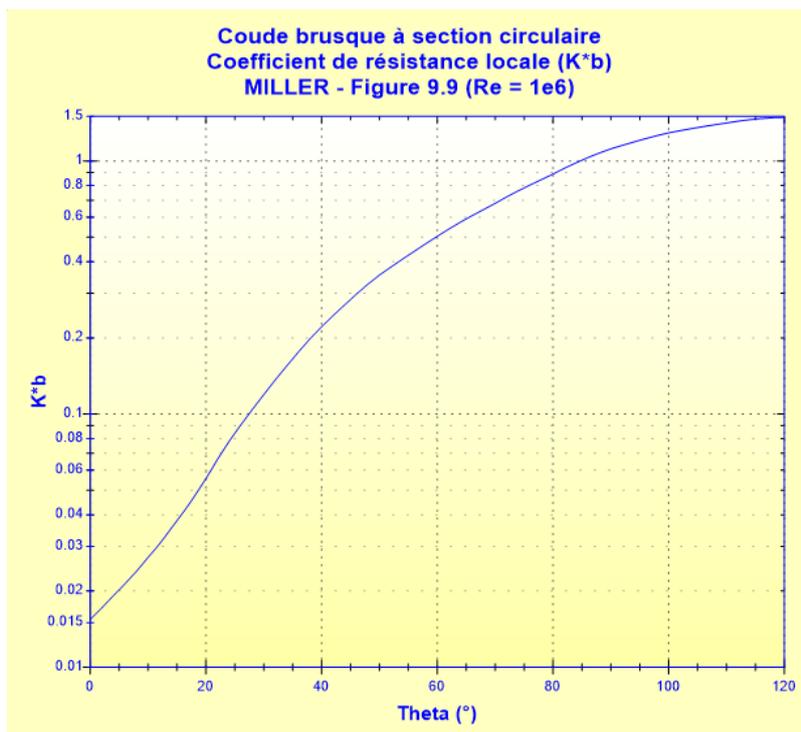
$$m = Q \cdot \rho$$

Nombre de Reynolds :

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

Coefficient de résistance de base :

$$K_b^* = f(\theta_b) \quad ([1] \text{ figure 9.9})$$

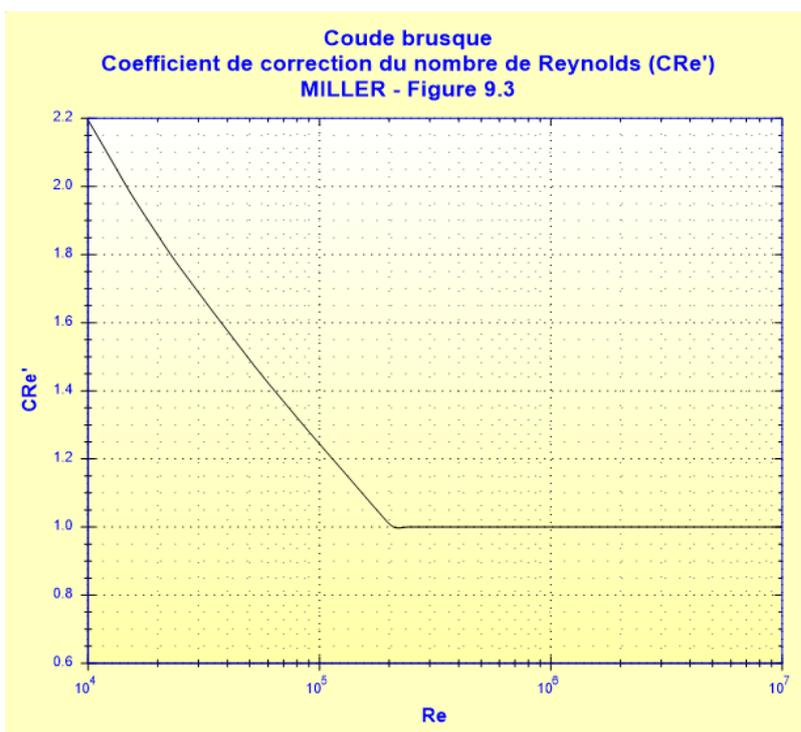


Coefficient de correction du nombre de Reynolds :

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

avec :

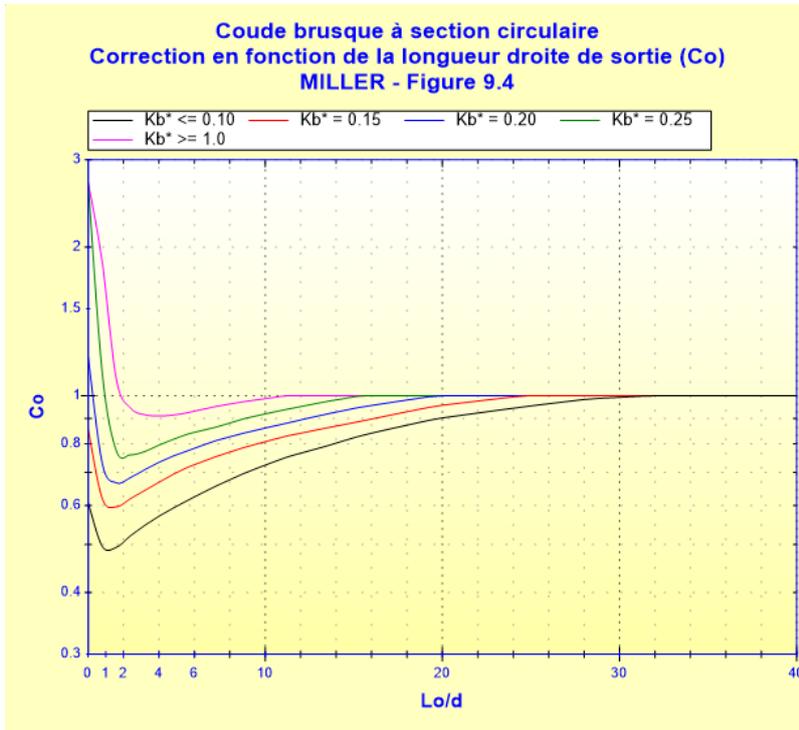
$$C'_{Re} = f\left(Re, \frac{r}{d}\right) \quad ([1] \text{ figure 9.3 avec } r/d=1)$$



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)

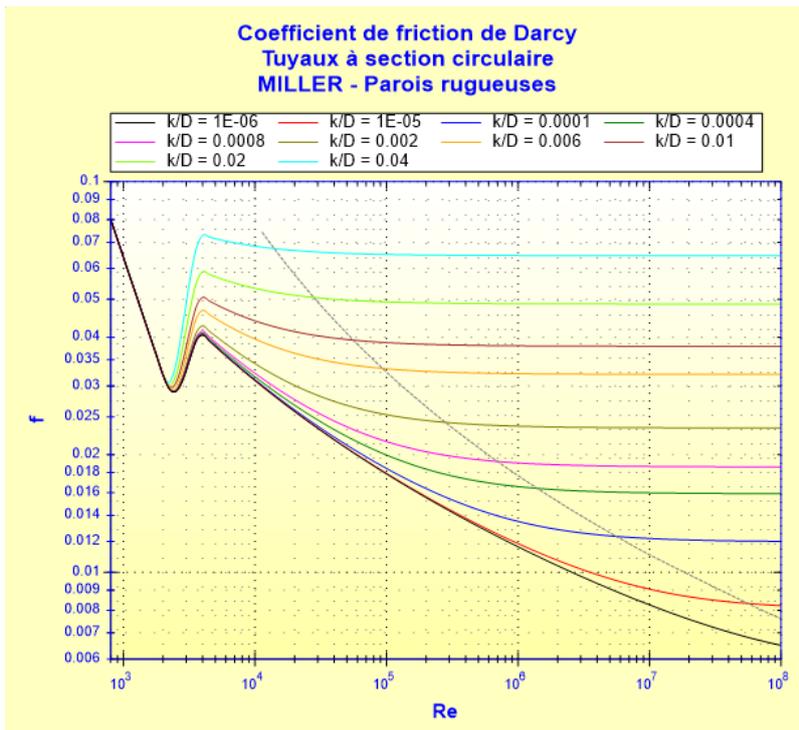


Si cette option n'est pas activée, le coefficient  $C_o$  est égal à l'unité.

Coefficient de friction de Darcy :

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

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



Coefficient de correction de la rugosité :

■  $\theta_b \leq 45^\circ$ :

$$C_f = \frac{f_{rough}}{f_{smooth}} \quad ([1] \text{ équation 9.3})$$

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 :

$$K_b = K_b^* \cdot C_{Re} \cdot C_o \cdot C_f$$

---

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) :

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

---

**Symboles, définitions, unités SI :**

D	Diamètre hydraulique du coude (m)
d	Diamètre intérieur du coude (m)
A	Section transversale de passage (m <sup>2</sup> )
Q	Débit volumique (m <sup>3</sup> /s)
U	Vitesse moyenne d'écoulement (m/s)
m	Débit massique (kg/s)
Re	Nombre de Reynolds ( )
$\theta_b$	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) ( )
$\Delta P$	Perte de pression totale (Pa)
$\Delta H$	Perte de charge totale de fluide (m)
$Wh$	Perte de Puissance hydraulique (W)
$L_{eq}$	Longueur droite de perte de pression équivalente (m)
$\rho$	Masse volumique du fluide ( $\text{kg/m}^3$ )
$\nu$	Viscosité cinématique du fluide ( $\text{m}^2/\text{s}$ )
$g$	Accélération de la pesanteur ( $\text{m/s}^2$ )

---

**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 2018b - [Coude brusque à section circulaire - MILLER (2ème Ed.)]

Fichier Edition Préférences Méthode de calcul Base de données Outils Aide

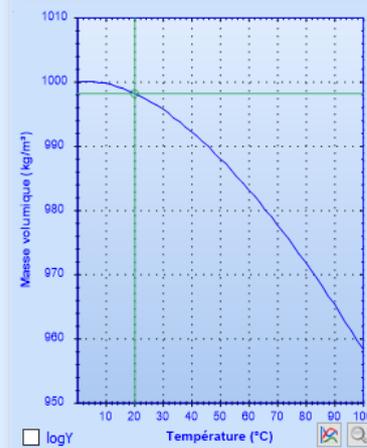
**Caractéristiques du fluide**

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

Température : T 20 °C  
Pression : P 1.013 bar

Masse volumique :  $\rho$  998.2061 kg/m<sup>3</sup>  
Viscosité dynamique :  $\mu$  0.00100159 N.s/m<sup>2</sup>  
Viscosité cinématique :  $\nu$  1.00340E-06 m<sup>2</sup>/s

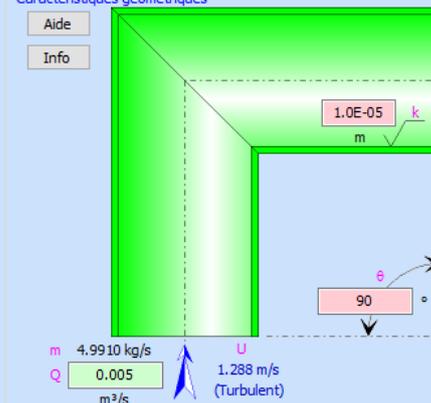
Masse vol.  Visc. dyn.  Visc. cin.



Masse volumique (kg/m<sup>3</sup>) vs Température (°C)

logY

**Caractéristiques géométriques**



Perte de pression  $\Delta P$  0.009739377 bar  
 $\Delta H$  0.0995 m de fluide

Option : Correction de longueur en sortie  
 Utiliser la correction de longueur en sortie  
Longueur droite :  $\geq 0.825989$  m

**Résultats complémentaires**

Désignation	Symbole	Valeur	Unité
Diamètre hydraulique	D	0.0703	m
Section de passage	A	0.003881508	m <sup>2</sup>
Coefficient de base (Figure 9.9)	$k_b^*$	1.1173	
Nombre de Reynolds	Re	90251	
Coefficient de correction du nombre de Reynolds (Figure 9.3)	$CR_e'$	1.278785	
Coefficient de correction du nombre de Reynolds (Equation 9.2)	$CR_e$	1.052524	
Coefficient de correction de longueur en sortie (Figure 9.4)	$C_o$	1	
Rugosité relative	$k/D$	0.0001422475	
Coefficient de correction de la rugosité	$C_f$	1	
Coefficient perte pression corrigé	$K_b$	1.175986	
Coefficient perte pression (basé sur la vitesse moyenne coude)	K	1.175986	
Perte de puissance hydraulique	Wh	4.869689	W
Longueur droite de perte de charge équivalente	Leq	4.343779	m

## Références :

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