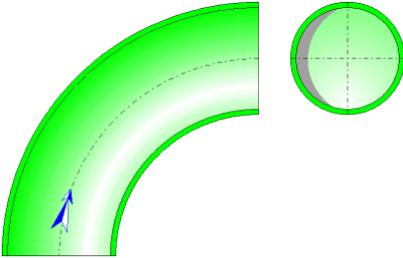




Coude progressif Section circulaire (Pipe Flow - Guide)



Description du modèle :

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

Formulation du modèle :

Section transversale de passage (m²) :

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

Vitesse moyenne d'écoulement (m/s) :

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

Longueur développée (m) :

$$L = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot \frac{\alpha}{360}$$

Débit massique (kg/s) :

$$G = Q \cdot \rho_m$$

Volume de fluide (m³) :

$$\text{Vol} = A \cdot L$$

Masse de fluide (kg) :

$$\text{Mas} = \text{Vol} \cdot \rho_m$$

Nombre de Reynolds :

$$N_{Re} = \frac{V \cdot d}{\nu}$$

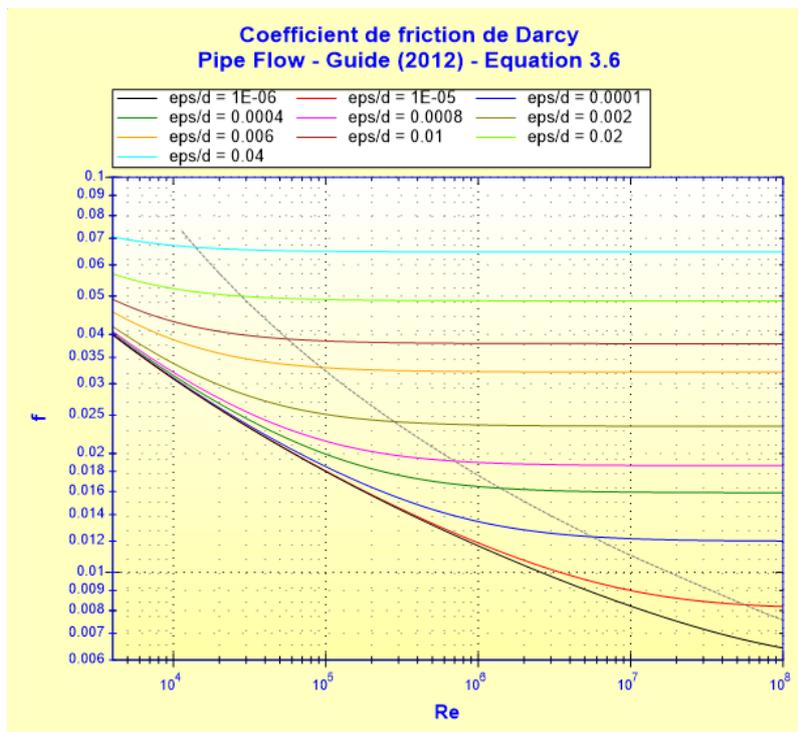
Rugosité relative :

$$R_r = \frac{\varepsilon}{d}$$

Coefficient de friction de Darcy :

$$f = \frac{1}{\left[2 \cdot \log \left(\frac{\varepsilon}{3.7 \cdot d} + \frac{2.51}{N_{Re} \cdot \sqrt{f}} \right) \right]^2}$$

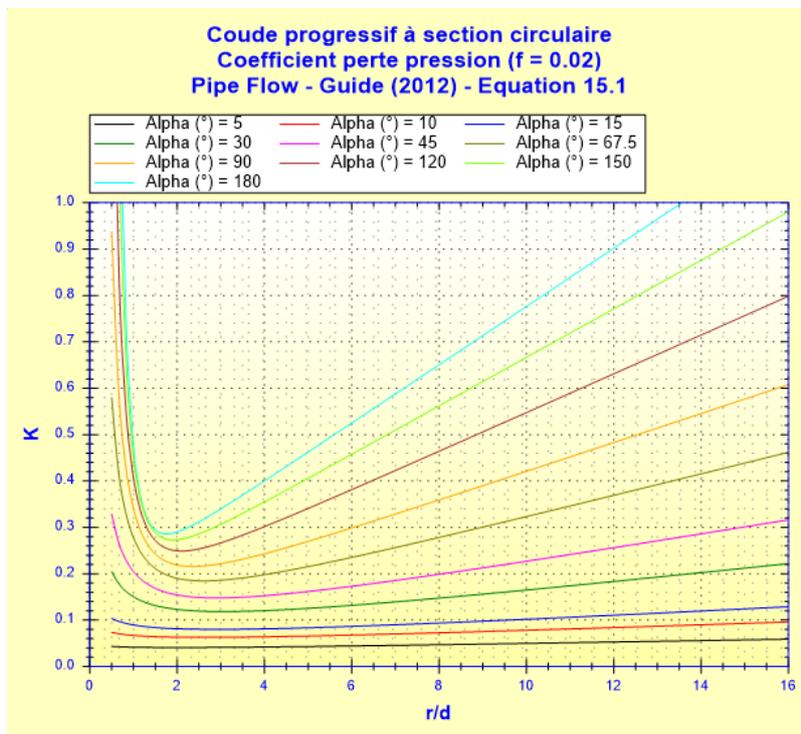
équation de Colebrook-White ([1] équation 3.6)



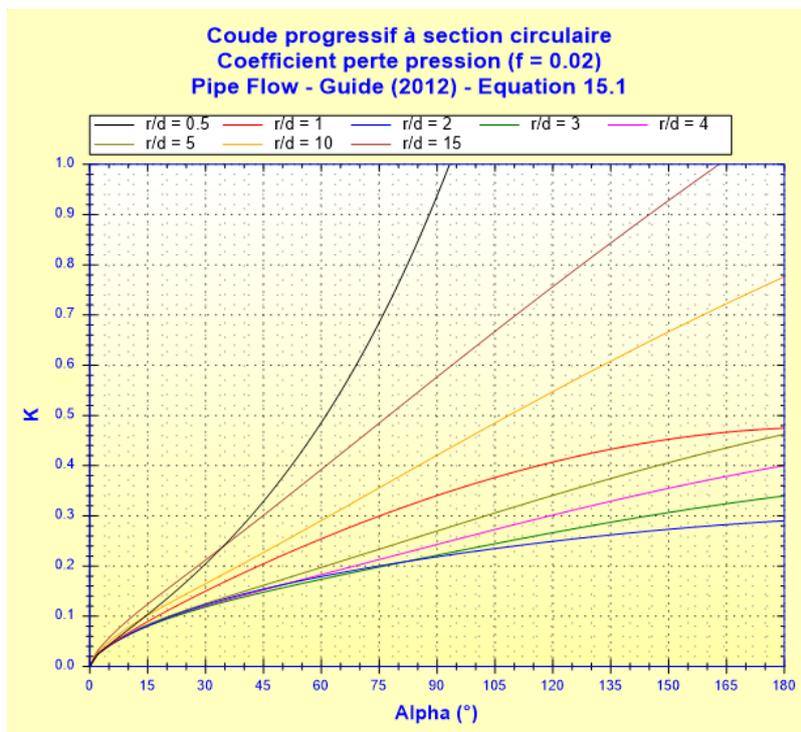
Coefficient de perte de pression totale (basé sur la vitesse moyenne dans le coude) :

$$K = f \cdot \alpha \cdot \frac{r}{d} + (0.10 + 2.4 \cdot f) \cdot \sin(\alpha/2) + \frac{6.6 \cdot f \cdot \left(\sqrt{\sin(\alpha/2)} + \sin(\alpha/2) \right)}{\left(\frac{r}{d} \right)^{\frac{4 \cdot \alpha}{\pi}}}$$

([1] équation 15.1)



([1] équation 15.1 avec f = 0,02)



([1] équation 15.1 avec f = 0,02)

Perte de pression totale (Pa) :

$$\Delta P = K \cdot \frac{\rho_m \cdot V^2}{2}$$

Perte de charge totale de fluide (m) :

$$\Delta H = K \cdot \frac{V^2}{2 \cdot g}$$

Perte de puissance hydraulique (W) :

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

Symboles, définitions, unités SI :

d	Diamètre intérieur du tuyau (m)
A	Section transversale de passage (m ²)
Q	Débit volumique (m ³ /s)
V	Vitesse moyenne d'écoulement (m/s)
L	Longueur développée (m)
r	Rayon de courbure (m)
α	Angle de courbure (°)
G	Débit massique (kg/s)
Vol	Volume de fluide (m ³)
Mas	Masse de fluide (kg)
N _{Re}	Nombre de Reynolds ()
R _r	Rugosité relative ()
ε	Rugosité absolue des parois (m)
f	Coefficient de friction de Darcy ()
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)
Wh	Perte de puissance hydraulique (W)
ρ_m	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 ($N_{Re} \geq 10^4$)
- écoulement stabilisé en amont du coude
- angle de courbure compris entre 0° et 180°

Exemple d'application :

HydrauCalc 2018b - [Coude progressif à section circulaire - Pipe Flow - Guide (2012)]

Fichier Edition Préférences Méthode de calcul Base de données Outils Aide

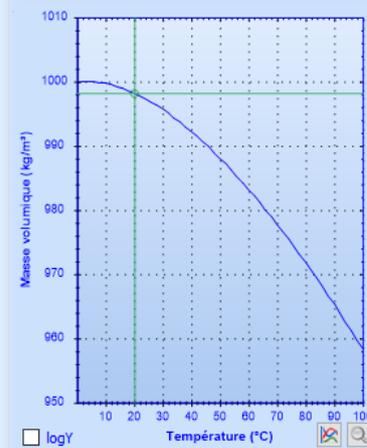
Caractéristiques du fluide

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

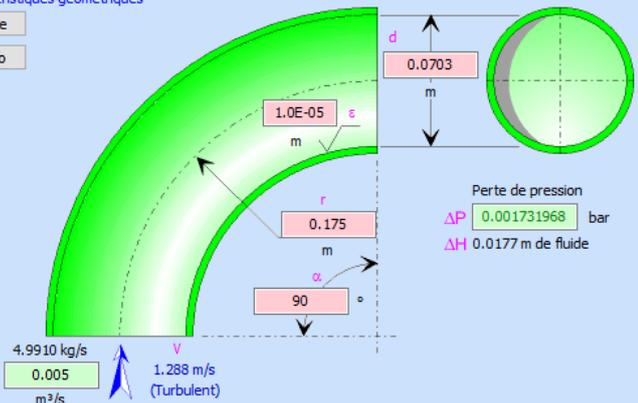
Masse vol. Visc. dyn. Visc. cin.



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

logY

Caractéristiques géométriques



Perte de pression ΔP 0.001731968 bar
 ΔH 0.0177 m de fluide

Résultats complémentaires

Désignation	Symbole	Valeur	Unité
Section de passage	A	0.003881508	m ²
Rayon de courbure relatif	r/d	2.489331	
Longueur droite développée à l'axe	L	0.2748893	m
Volume intérieur du coude	Vol	0.001066985	m ³
Masse de fluide dans le coude	Mas	1.065071	kg
Rugosité relative	e/d	0.0001422475	
Nombre de Reynolds	NRe	90251	
Rugosité relative	Rr	0.0001422475	
<input checked="" type="checkbox"/> Coefficient de friction de Darcy (Equation 3.6)	f	0.01907611	
<input checked="" type="checkbox"/> Coefficient de résistance locale (Equation 15.1)	K	0.2091273	
Coefficient perte pression (basé sur la vitesse moyenne coude)	K	0.2091273	
Perte de puissance hydraulique	Wh	0.8659842	W
Longueur droite de perte de charge équivalente	Leq	0.7706841	m

Référence :

[1] Pipe Flow: A Practical and Comprehensive Guide. Donald C. Rennels and Hobart M. Hudson. (2012)