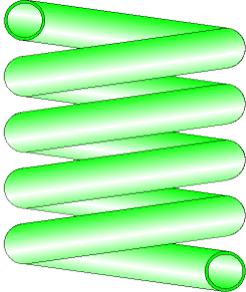




Serpentin Section circulaire (IDELCHIK)



Description du modèle :

Ce modèle de composant calcule la perte de charge (chute de pression) d'un serpentin 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) :

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

Longueur développée à l'axe (m) :

$$l = N \cdot 2 \cdot \pi \cdot R_0$$

Vitesse moyenne d'écoulement (m/s) :

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

Débit massique (kg/h) :

$$G = Q \cdot \rho$$

Volume de fluide (m³) :

$$V = F_0 \cdot l$$

Masse de fluide (kg) :

$$M = V \cdot \rho$$

Nombre de Reynolds :

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

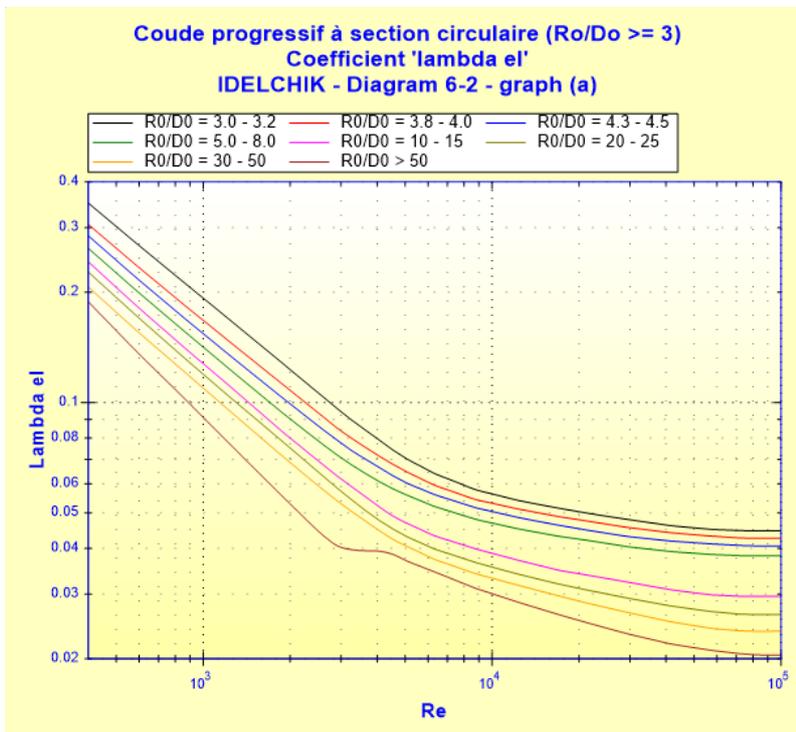
Rugosité relative :

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

Coefficient de friction pour parois lisses :

$$\lambda_{el} = f\left(Re, \frac{R_0}{D_0}\right)$$

([1] diagramme 6.2)



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

$$\zeta = 0.0175 \cdot (N \cdot 360) \cdot \lambda_{el} \cdot \frac{R_0}{D_h}$$

([1] diagramme 6.2)

Longueur droite de perte de pression équivalente (m) :

$$L_{eq} = \zeta \cdot \frac{D_0}{\lambda_{el}}$$

Perte de pression totale (Pa) :

$$\Delta P = \zeta \cdot \frac{\rho \cdot w_0^2}{2}$$

([1] diagramme 6.1 - 6.2)

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 serpentin (m)
D_0	Diamètre intérieur du serpentin (m)
F_0	Section transversale de passage (m ²)
N	Nombre de tours constituant le serpentin ()
l	Longueur développée à l'axe (m)
R_0	Rayon de courbure (m)
Q	Débit volumique (m ³ /s)
w_0	Vitesse moyenne d'écoulement (m/s)
G	Débit massique (kg/s)
V	Volume de fluide (m ³)
M	Masse de fluide (kg)
Re	Nombre de Reynolds ()
λ_{el}	Coefficient de friction
ζ	Coefficient de perte de pression totale (basé sur la vitesse moyenne dans le coude) ()
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 :

- régime d'écoulement : $400 \leq Re \leq 10^5$
pour des nombres de Reynolds 'Re' inférieurs à 400 ou supérieurs à 10^5 , le coefficient ' λ_{el} ' est extrapolé linéairement.
- $R_0/D_0 \geq 3$
- écoulement hydrauliquement lisse dans le serpentin
- écoulement stabilisé en amont du serpentin

Exemple d'application :

HydrauCalc 2021a - [Serpentin 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.

logY

Caractéristiques géométriques

Aide Info

w_0 1.132 m/s (Turbulent)
G 4.9910 kg/s
Q 0.005 m³/s

Perte de pression ΔP 0.1131618 bar
 ΔH 1.1560 m de fluide

Calculer

Nombre de tours N 10

Résultats complémentaires

Désignation	Symbole	Valeur	Unité
Diamètre hydraulique	Dh	0.075	m
Section de passage	F0	0.004417865	m ²
Rayon de courbure relatif	R0/Do	8	
Longueur droite développée à l'axe	l	37.69911	m
Volume intérieur du serpentin	V	0.1665496	m ³
Masse de fluide dans le serpentin	M	166.2508	kg
Nombre de Reynolds	Re	84595.27	
<input checked="" type="checkbox"/> Coefficient de friction (Diagram 6-2)	λ_{ef}	0.03521475	
Coefficient perte pression (basé sur la vitesse moyenne serp...)	ζ	17.70086	
Perte de puissance hydraulique	Wh	56.58088	W
Longueur droite de perte de charge équivalente	Leq	71.244	m

Références :

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