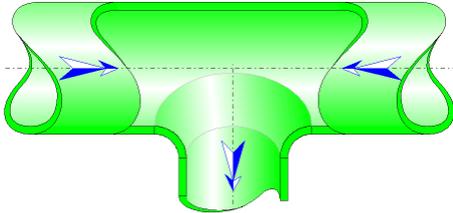




Té symétrique arrondi avec réunion des courants Section circulaire (MILLER)



Description du modèle :

Ce modèle de composant calcule la perte de charge singulière (chute de pression) générée par l'écoulement dans un Té symétrique arrondi avec réunion des courants avec les trois branches de même section.

La perte de charge par frottement dans la tuyauterie d'entrée et de sortie n'est pas prise en compte dans ce composant.

Formulation du modèle :

Section de passage des trois branches (m^2) :

$$A_1 = \pi \cdot \frac{D_1^2}{4}$$

$$A_2 = \pi \cdot \frac{D_2^2}{4}$$

$$A_3 = \pi \cdot \frac{D_3^2}{4}$$

avec $D_1 = D_2 = D_3 = D$

Débit volumique dans la branche commune (m^3/s) :

$$Q_3 = Q_1 + Q_2$$

Vitesse moyenne d'écoulement dans la branche gauche (m/s) :

$$U_1 = \frac{Q_1}{A_1}$$

Vitesse moyenne d'écoulement dans la branche droite (m/s) :

$$U_2 = \frac{Q_2}{A_2}$$

Vitesse moyenne d'écoulement dans la branche commune (m/s) :

$$U_3 = \frac{Q_3}{A_3}$$

Débit massique dans la branche gauche (kg/s) :

$$G_1 = Q_1 \cdot \rho$$

Débit massique dans la branche droite (kg/s) :

$$G_2 = Q_2 \cdot \rho$$

Débit massique dans la branche commune (kg/s) :

$$G_3 = Q_3 \cdot \rho$$

Nombre de Reynolds dans la branche gauche :

$$Re_1 = \frac{U_1 \cdot D_1}{\nu}$$

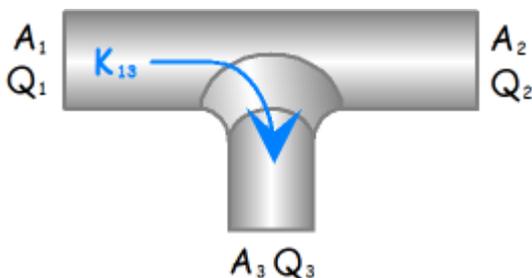
Nombre de Reynolds dans la branche droite :

$$Re_2 = \frac{U_2 \cdot D_2}{\nu}$$

Nombre de Reynolds dans la branche commune :

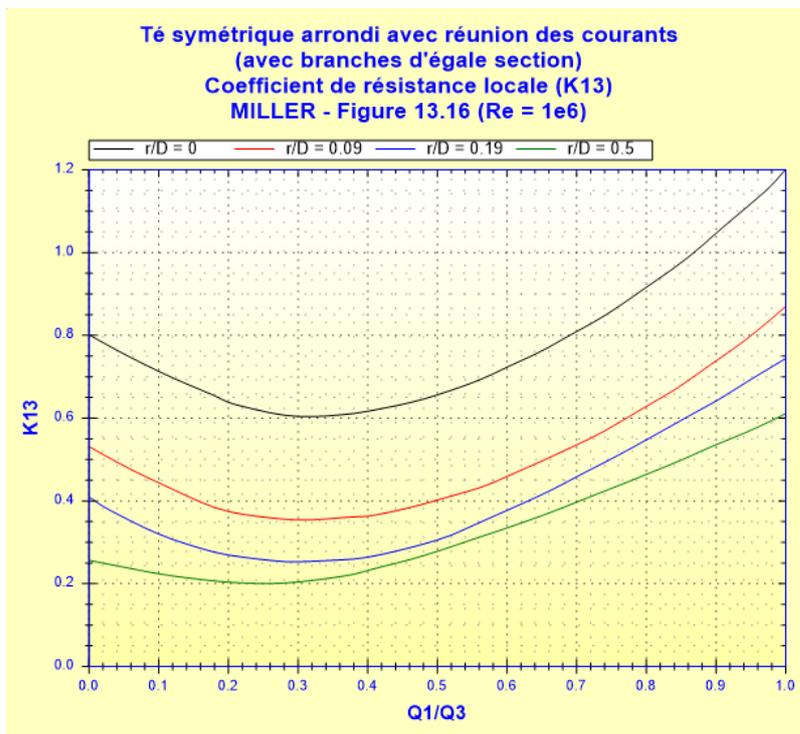
$$Re_3 = \frac{U_3 \cdot D_3}{\nu}$$

Coefficient de perte de pression de la branche gauche (basé sur la vitesse moyenne dans la branche commune) :

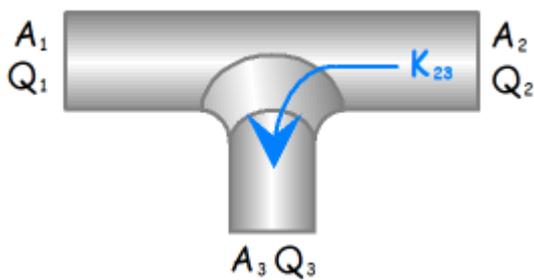


$$K_{13} = f \left(\frac{Q_1}{Q_3}, \frac{r}{D} \right)$$

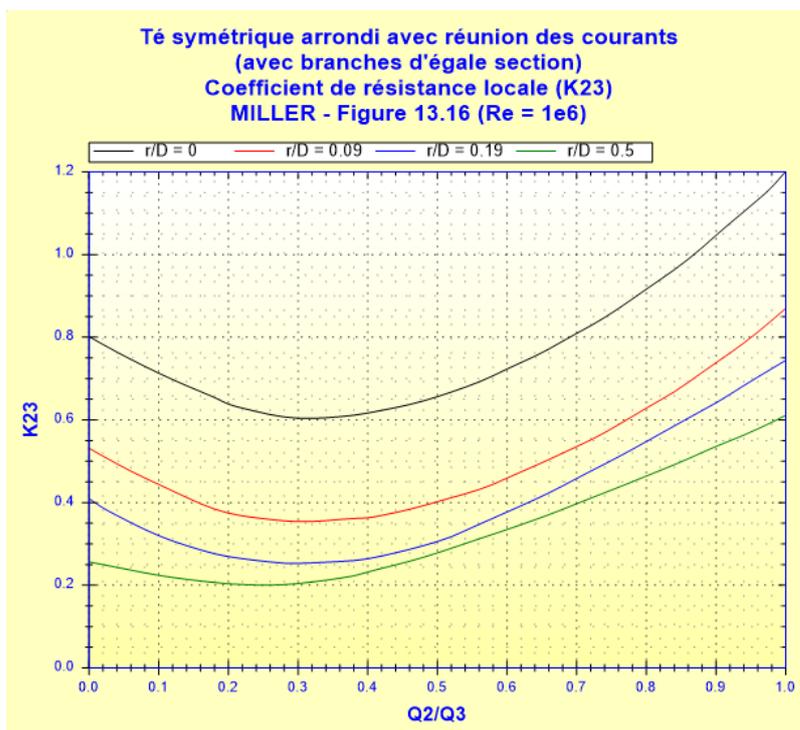
([1] figure 13.16)



Coefficient de perte de pression de la branche droite (basé sur la vitesse moyenne dans la branche commune) :



$$K_{23} = f\left(\frac{Q_2}{Q_3}, \frac{r}{D}\right) \quad ([1] \text{ figure 13.16})$$



Perte de pression de la branche gauche (Pa) :

$$\Delta P_{13} = K_{13} \cdot \frac{\rho \cdot U_3^2}{2} \quad ([1] \text{ équation 13.1})$$

Perte de pression de la branche droite (Pa) :

$$\Delta P_{23} = K_{23} \cdot \frac{\rho \cdot U_3^2}{2} \quad ([1] \text{ équation 13.2})$$

Perte de charge de fluide de la branche gauche (m) :

$$\Delta H_{13} = K_{13} \cdot \frac{U_3^2}{2 \cdot g}$$

Perte de charge de fluide de la branche droite (m) :

$$\Delta H_{23} = K_{23} \cdot \frac{U_3^2}{2 \cdot g}$$

Perte de puissance hydraulique de la branche gauche (W) :

$$Wh_{13} = \Delta P_{13} \cdot Q_1$$

Perte de puissance hydraulique de la branche droite (W) :

$$Wh_{23} = \Delta P_{23} \cdot Q_2$$

Symboles, définitions, unités SI :

D	Diamètre intérieur des trois branches (m)
D ₁	Diamètre de la branche gauche (m)
D ₂	Diamètre de la branche droite (m)
D ₃	Diamètre de la branche gauche commune (m)
A ₁	Section de passage de la branche gauche (m ²)
A ₂	Section de passage de la branche droite (m ²)
A ₃	Section de passage de la branche commune (m ²)
Q ₁	Débit volumique dans la branche gauche (m ³ /s)
U ₁	Vitesse moyenne d'écoulement dans la branche gauche (m/s)
Q ₂	Débit volumique dans la branche droite (m ³ /s)
U ₂	Vitesse moyenne d'écoulement dans la branche droite (m/s)
Q ₃	Débit volumique dans la branche commune (m ³ /s)
U ₃	Vitesse moyenne d'écoulement dans la branche commune (m/s)
G ₁	Débit massique dans la branche gauche (kg/s)
G ₂	Débit massique dans la branche droite (kg/s)
G ₃	Débit massique dans la branche commune (kg/s)
Re ₁	Nombre de Reynolds dans la branche gauche ()
Re ₂	Nombre de Reynolds dans la branche droite ()
Re ₃	Nombre de Reynolds dans la branche commune ()

r	Rayon de l'arrondi (m)
K_{13}	Coefficient de perte de pression de la branche gauche (basé sur la vitesse moyenne dans la branche commune) ()
K_{23}	Coefficient de perte de pression de la branche droite (basé sur la vitesse moyenne dans la branche commune) ()
ΔP_{13}	Perte de pression de la branche gauche (Pa)
ΔP_{23}	Perte de pression de la branche droite (Pa)
ΔH_{13}	Perte de charge de fluide de la branche gauche (m)
ΔH_{23}	Perte de charge de fluide de la branche droite (m)
Wh_{13}	Perte de puissance hydraulique de la branche gauche (W)
Wh_{23}	Perte de puissance hydraulique de la branche droite (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 turbulent ($Re_3 \geq 10^5$)
- les trois branches de même section ($D_1 = D_2 = D_3$)
- rayon relatif de l'arrondi (r/D) inférieur ou égal à 0,5D

Exemple d'application :

HydrauCalc 2019a - [Té symétrique brusque avec réunion des courants - 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/m^3
Viscosité dynamique : μ 0.00100159 N.s/m^2
Viscosité cinématique : ν 1.00340E-06 m^2/s

Masse vol. Visc. dyn. Visc. cin.

Masse volumique (kg/m^3)

Température (°C)

logY

Caractéristiques géométriques

Aide Info Calculer

G1 0.9982 kg/s G2 4.9910 kg/s
Q1 0.001 m³/s Q2 0.005 m³/s
U1 0.258 m/s (Turbulent) U2 1.288 m/s (Turbulent)

Perte pression branche gauche ΔP_{13} 0.007888462 bar ΔH_{13} 0.0806 m de fluide
Perte pression branche droite ΔP_{23} 0.01138594 bar ΔH_{23} 0.1163 m de fluide

U3 1.546 m/s (Turbulent) 5.9892 kg/s G3 0.0060 m³/s Q3

Résultats complémentaires

Désignation	Symbole	Valeur	Unité
Section de la branche gauche	A1	0.003881508	m ²
Section de la branche droite	A2	0.003881508	m ²
Section de la branche commune	A3	0.003881508	m ²
Rapport débits 'Branche gauche / Branche commune'	Q1/Q3	0.1666667	
Rapport débits 'Branche droite / Branche commune'	Q2/Q3	0.8333333	
Nombre de Reynolds dans la branche gauche	Re1	18050.2	
Nombre de Reynolds dans la branche droite	Re2	90251	
Nombre de Reynolds dans la branche commune	Re3	108301.2	
<input checked="" type="checkbox"/> Coefficient perte pression branche gauche (basé sur U3)	K13	0.6614556	
<input checked="" type="checkbox"/> Coefficient perte pression branche droite (basé sur U3)	K23	0.9547221	
Perte puissance hydraulique branche gauche	Wh1	0.7888463	W
Perte puissance hydraulique branche droite	Wh2	5.692967	W

Référence :

[1] Internal Flow System, Second Edition, D.S. Miller (1990)

HydrauCalc

© François Corre 2019

Edition : septembre 2019