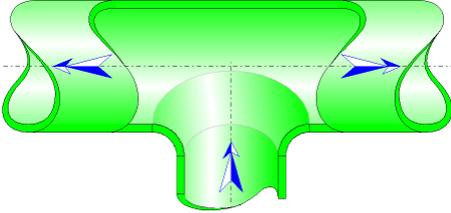




Té symétrique arrondi avec séparation des courants
Section circulaire
(Pipe Flow - Guide)



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 séparation 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 (m²) :

$$A_1 = \pi \cdot \frac{d_1^2}{4}$$

$$A_2 = \pi \cdot \frac{d_2^2}{4}$$

$$A_3 = \pi \cdot \frac{d_3^2}{4}$$

avec $d_1 = d_2 = d_3 = d$

Débit volumique dans la branche commune (m³/s) :

$$Q_1 = Q_2 + Q_3$$

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

$$V_1 = \frac{Q_1}{A_1}$$

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

$$V_2 = \frac{Q_2}{A_2}$$

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

$$V_3 = \frac{Q_3}{A_3}$$

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

$$w_1 = Q_1 \cdot \rho_m$$

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

$$w_2 = Q_2 \cdot \rho_m$$

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

$$w_3 = Q_3 \cdot \rho_m$$

Nombre de Reynolds dans la branche commune :

$$NRe_1 = \frac{V_1 \cdot d_1}{\nu}$$

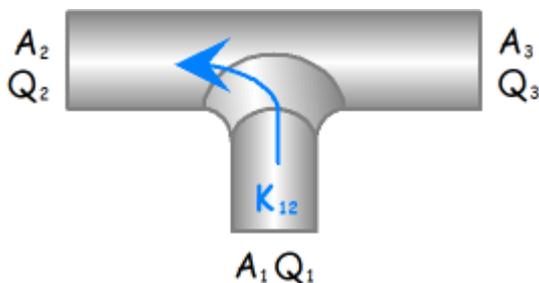
Nombre de Reynolds dans la branche gauche :

$$NRe_2 = \frac{V_2 \cdot d_2}{\nu}$$

Nombre de Reynolds dans la branche droite :

$$NRe_3 = \frac{V_3 \cdot d_3}{\nu}$$

Coefficient de perte de pression de la branche gauche :

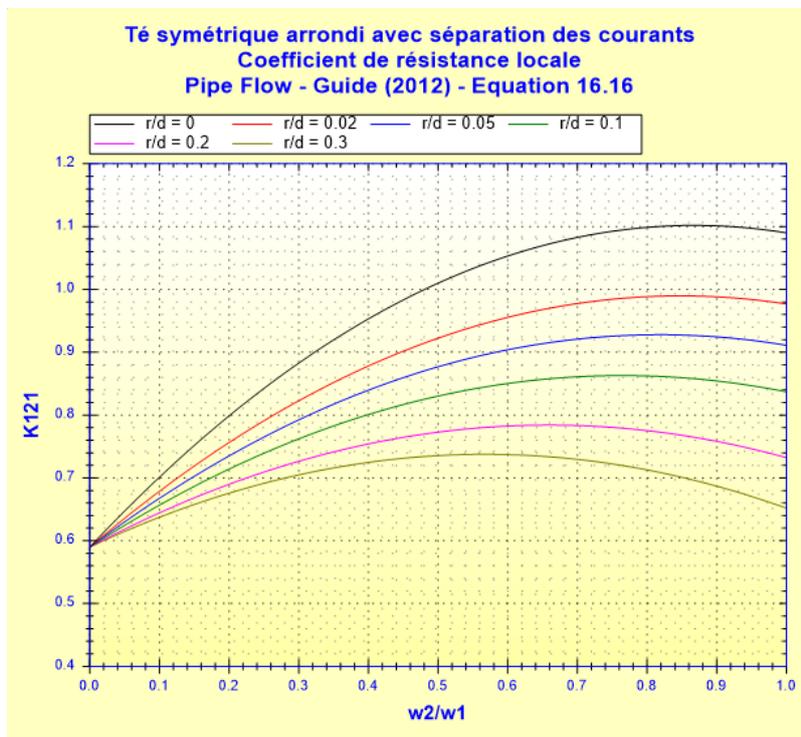


Coefficient basé sur la vitesse moyenne dans la branche commune :

$$K_{12} = 0.59 + \left(1.18 - 1.84 \cdot \sqrt{\frac{r}{d}} + 1.16 \cdot \frac{r}{d} \right) \cdot \frac{w_2}{w_1} - \left(0.68 - 1.04 \cdot \sqrt{\frac{r}{d}} + 1.16 \cdot \frac{r}{d} \right) \cdot \frac{w_2^2}{w_1^2}$$

([1])

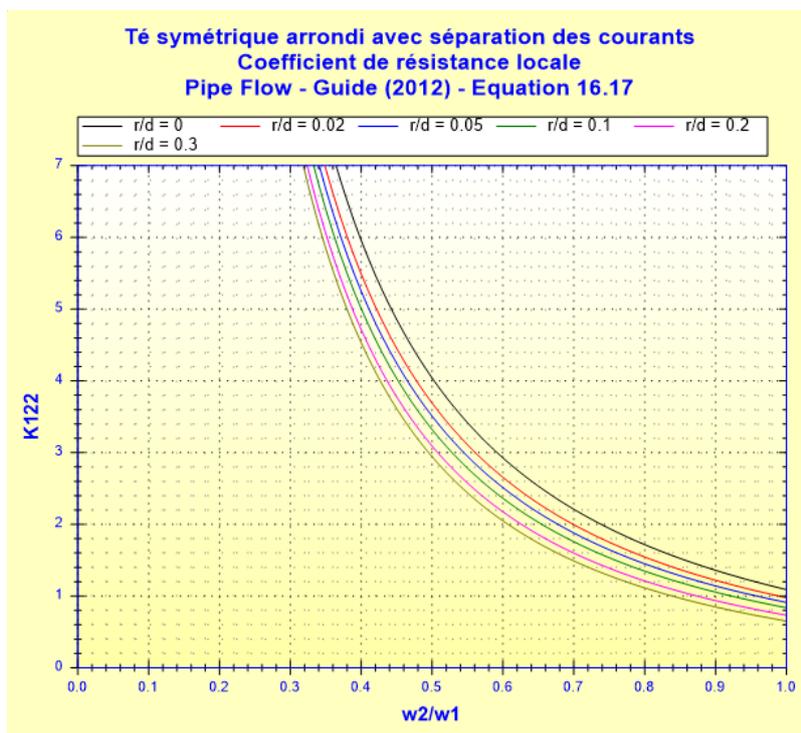
équation 16.16)



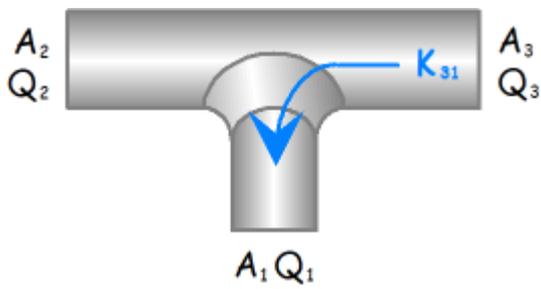
Coefficient basé sur la vitesse moyenne dans la branche gauche :

$$K_{12_2} = 0.59 \cdot \frac{w_1^2}{w_2^2} + \left(1.18 - 1.84 \cdot \sqrt{\frac{r}{d}} + 1.16 \cdot \frac{r}{d} \right) \cdot \frac{w_1}{w_2} - 0.68 + 1.04 \cdot \sqrt{\frac{r}{d}} - 1.16 \cdot \frac{r}{d} \quad ([1])$$

équation 16.17)



Coefficient de perte de pression de la branche droite :

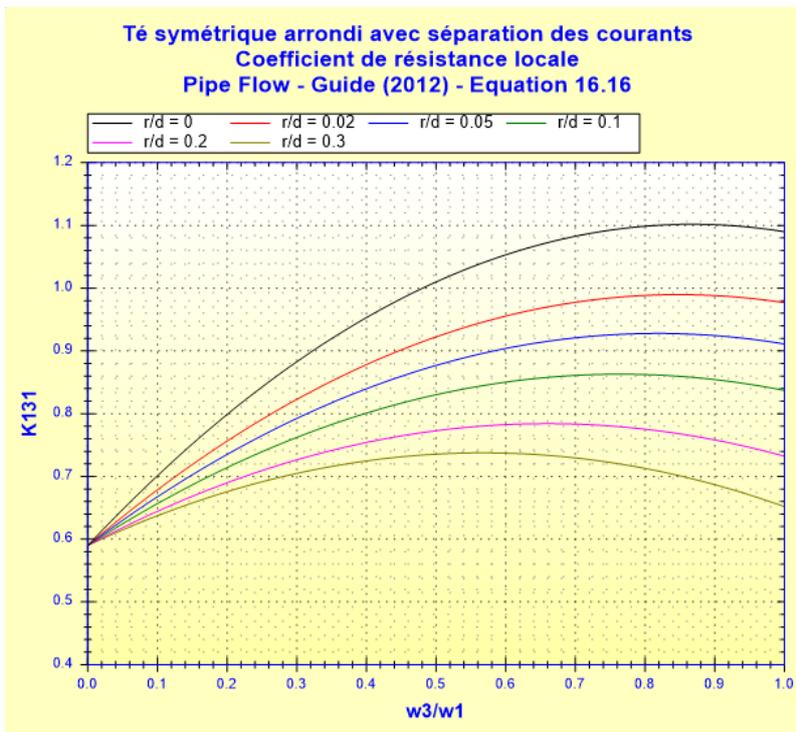


Nota : pour la branche droite, les formules sont les mêmes que celles de la branche gauche, avec l'indice 3 au lieu de l'indice 2.

Coefficient basé sur la vitesse moyenne dans la branche commune :

$$K_{13_1} = 0.59 + \left(1.18 - 1.84 \cdot \sqrt{\frac{r}{d}} + 1.16 \cdot \frac{r}{d} \right) \cdot \frac{w_3}{w_1} - \left(0.68 - 1.04 \cdot \sqrt{\frac{r}{d}} + 1.16 \cdot \frac{r}{d} \right) \cdot \frac{w_3^2}{w_1^2} \quad ([1])$$

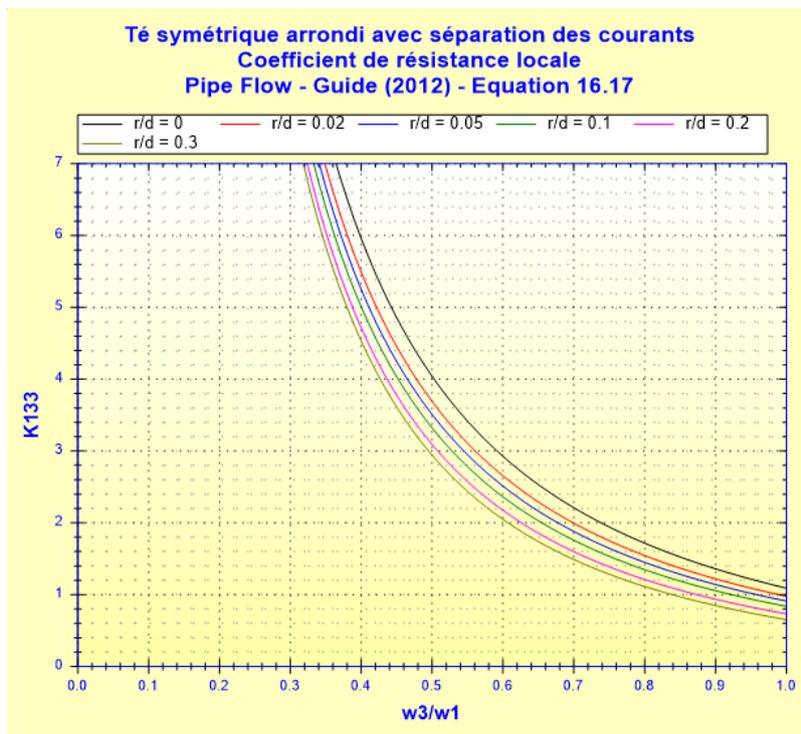
équation 16.16)



Coefficient basé sur la vitesse moyenne dans la branche gauche :

$$K_{13_3} = 0.59 \cdot \frac{w_1^2}{w_3^2} + \left(1.18 - 1.84 \cdot \sqrt{\frac{r}{d}} + 1.16 \cdot \frac{r}{d} \right) \cdot \frac{w_1}{w_3} - 0.68 + 1.04 \cdot \sqrt{\frac{r}{d}} - 1.16 \cdot \frac{r}{d} \quad ([1])$$

équation 16.17)



Perte de pression de la branche gauche (Pa) :

$$\Delta P_{12} = K_{12_1} \cdot \frac{\rho_m \cdot w_1^2}{2}$$

Perte de pression de la branche droite (Pa) :

$$\Delta P_{13} = K_{13_1} \cdot \frac{\rho_m \cdot w_1^2}{2}$$

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

$$\Delta H_{12} = K_{12_1} \cdot \frac{w_1^2}{2 \cdot g}$$

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

$$\Delta H_{13} = K_{13_1} \cdot \frac{w_1^2}{2 \cdot g}$$

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

$$Wh_{12} = \Delta P_{12} \cdot Q_2$$

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

$$Wh_{13} = \Delta P_{13} \cdot Q_3$$

Symboles, définitions, unités SI :

- d Diamètre intérieur des trois branches (m)
- d₁ Diamètre de la branche commune (m)
- d₂ Diamètre de la branche gauche (m)

d_3	Diamètre de la branche droite (m)
A_1	Section de passage de la branche commune (m ²)
A_2	Section de passage de la branche gauche (m ²)
A_3	Section de passage de la branche droite (m ²)
Q_1	Débit volumique dans la branche commune (m ³ /s)
V_1	Vitesse moyenne d'écoulement dans la branche commune (m/s)
Q_2	Débit volumique dans la branche gauche (m ³ /s)
V_2	Vitesse moyenne d'écoulement dans la branche gauche (m/s)
Q_3	Débit volumique dans la branche droite (m ³ /s)
V_3	Vitesse moyenne d'écoulement dans la branche droite (m/s)
w_1	Débit massique dans la branche commune (kg/s)
w_2	Débit massique dans la branche gauche (kg/s)
w_3	Débit massique dans la branche droite (kg/s)
NRe_1	Nombre de Reynolds dans la branche commune ()
NRe_2	Nombre de Reynolds dans la branche gauche ()
NRe_3	Nombre de Reynolds dans la branche droite ()
r	Rayon de l'arrondi (m)
K_{121}	Coefficient de perte de pression de la branche gauche (basé sur la vitesse moyenne dans la branche commune) ()
K_{131}	Coefficient de perte de pression de la branche droite (basé sur la vitesse moyenne dans la branche commune) ()
K_{122}	Coefficient de perte de pression de la branche gauche (basé sur la vitesse moyenne dans la branche gauche) ()
K_{133}	Coefficient de perte de pression de la branche droite (basé sur la vitesse moyenne dans la branche droite) ()
ΔP_{12}	Perte de pression de la branche gauche (Pa)
ΔP_{13}	Perte de pression de la branche droite (Pa)
ΔH_{12}	Perte de charge de fluide de la branche gauche (m)
ΔH_{13}	Perte de charge de fluide de la branche droite (m)
Wh_{12}	Perte de puissance hydraulique de la branche gauche (W)
Wh_{13}	Perte de puissance hydraulique de la branche droite (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 ($NRe_1 \geq 10^4$)
- les trois branches de même section ($d_1 = d_2 = d_3$)
- rayon relatif de l'arrondi (r/d) inférieur ou égal à 0,3d
- rapport des débits massiques (w_2/w_1) et (w_3/w_1) compris entre 0,2 et 0,8
nota : pour des rapports de débits massiques inférieurs à 0,2 ou supérieurs à 0,8, les coefficients de perte de pression sont extrapolés

Exemple d'application :

HydrauCalc 2019b - [Té symétrique arrondi avec séparation des courants - 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.

Divers **HC**

Caractéristiques géométriques

Aide Info Calculer

Perte pression branche gauche ΔP_{l2} 0.02831113 bar
 ΔH_{l2} 0.2892 m de fluide

Perte pression branche droite ΔP_{l3} 0.02831113 bar
 ΔH_{l3} 0.2892 m de fluide

Résultats complémentaires

Désignation	Symbole	Valeur	Unité
Section de la branche commune	A1	0.003881508	m ²
Section de la branche gauche	A2	0.003881508	m ²
Section de la branche droite	A3	0.003881508	m ²
Rapport débits 'Branche gauche / Branche commune'	w2/w1	0.5	
Rapport débits 'Branche droite / Branche commune'	w3/w1	0.5	
Nombre de Reynolds dans la branche commune	Re1	180502	
Nombre de Reynolds dans la branche gauche	Re2	90251	
Nombre de Reynolds dans la branche droite	Re3	90251	
Rayon relatif de l'arrondi	r/d	0.07112376	
<input checked="" type="checkbox"/> Coefficient résistance locale branche gauche (Equ 16.16)	K121	0.8546103	
<input checked="" type="checkbox"/> Coefficient résistance locale branche droite (Equ 16.16)	K131	0.8546103	
Coeficient perte pression branche gauche (basé sur w1)	K12	0.8546103	
Coeficient perte pression branche droite (basé sur w1)	K13	0.8546103	
Perte puissance hydraulique branche droite	Wh21	14.15557	W
Perte puissance hydraulique branche gauche	Wh31	14.15557	W

Référence :

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