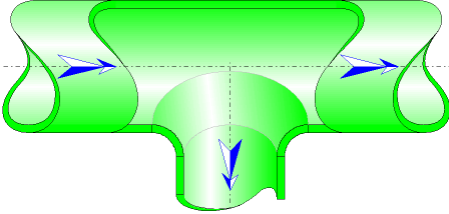




Té arrondi avec séparation des courants Section circulaire (Pipe Flow - Guide)



Description du modèle :

Ce modèle de composant calcule la perte de charge singulière (chute de pression) générée par l'écoulement dans un Té arrondi avec séparation des courants.

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 de la branche commune (m²) :

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

Section de passage de la branche rectiligne (m²) :

$$A_2 = \pi \cdot \frac{d_1^2}{4}$$

Section de passage de la branche latérale (m²) :

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

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 rectiligne (m/s) :

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

Vitesse moyenne d'écoulement dans la branche latérale (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 rectiligne (kg/s) :

$$w_2 = Q_2 \cdot \rho_m$$

Débit massique dans la branche latérale (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 rectiligne :

$$NRe_2 = \frac{V_2 \cdot d_1}{\nu}$$

Nombre de Reynolds dans la branche latérale :

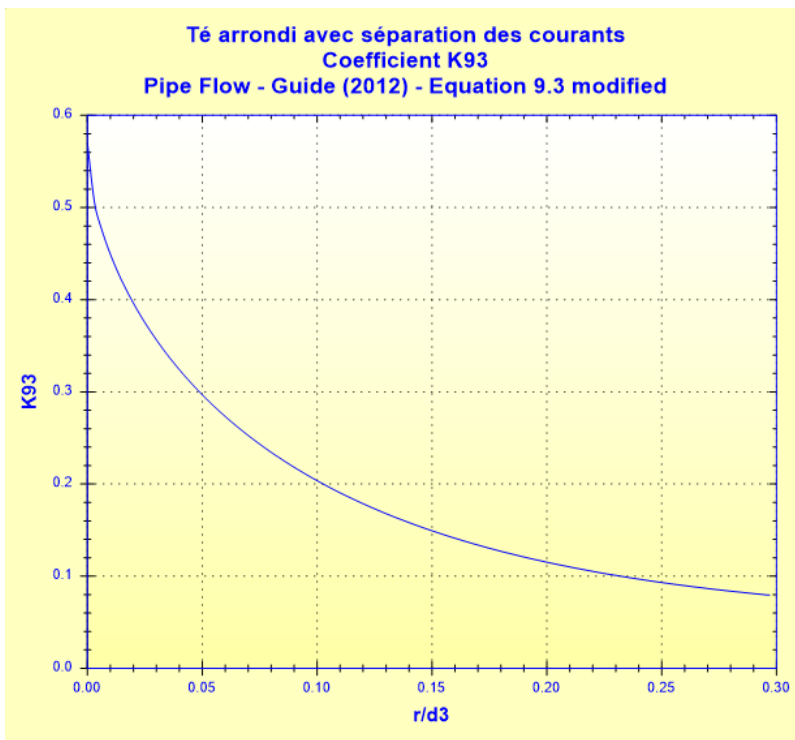
$$NRe_3 = \frac{V_3 \cdot d_3}{\nu}$$

Coefficient K_{93} :

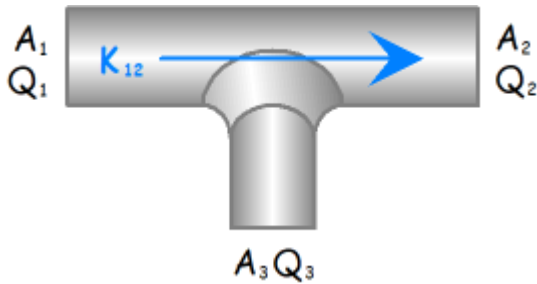
$$K_{93} = 0.57 - 1.07 \cdot \left(\frac{r}{d_3}\right)^{1/2} - 2.13 \cdot \left(\frac{r}{d_3}\right) + 8.24 \cdot \left(\frac{r}{d_3}\right)^{3/2} - 8.48 \cdot \left(\frac{r}{d_3}\right)^2 + 2.9 \cdot \left(\frac{r}{d_3}\right)^{5/2}$$

([1])

équation S16.1.2)

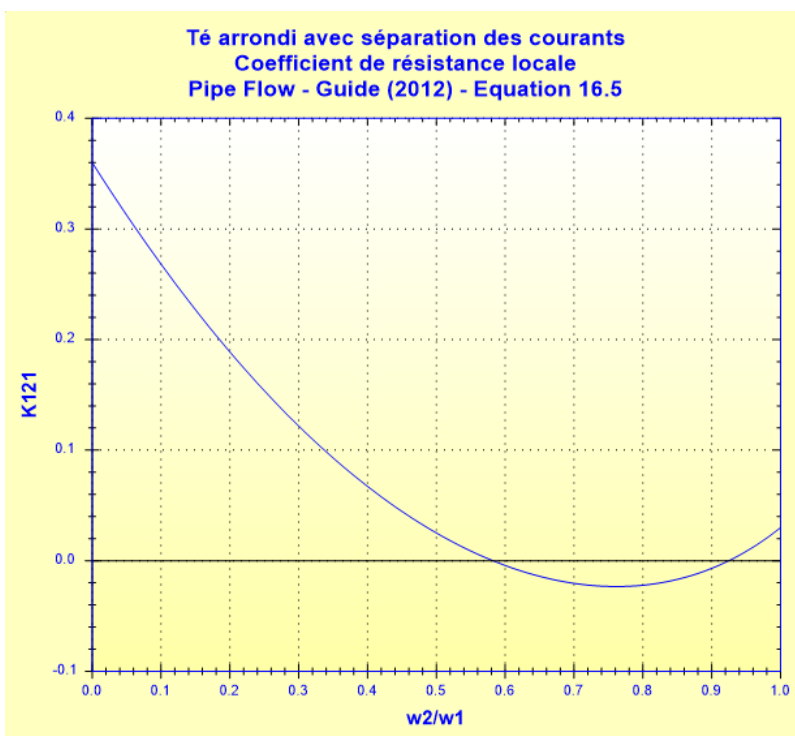


Coefficient de perte de pression de la branche rectiligne :



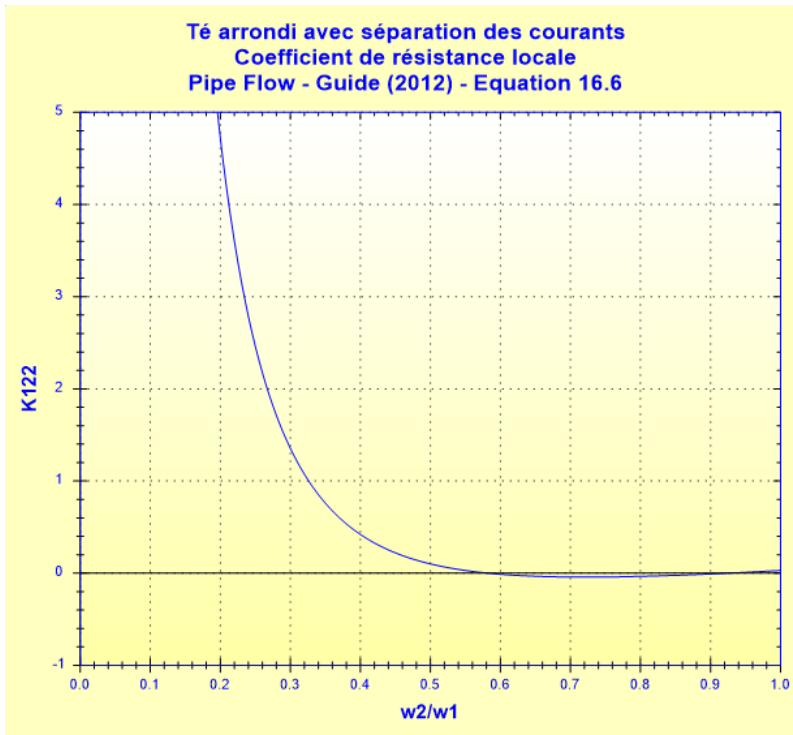
Coefficient basé sur la vitesse moyenne dans la branche commune :

$$K_{12} = 0.36 - 0.98 \cdot \frac{w_2}{w_1} + 0.62 \cdot \frac{w_2^2}{w_1^2} + 0.03 \cdot \frac{w_2^8}{w_1^8} \quad ([1] \text{ équation 16.5})$$

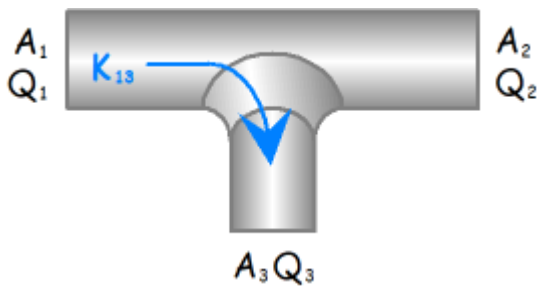


Coefficient basé sur la vitesse moyenne dans la branche rectiligne :

$$K_{12_2} = 0.62 - 0.98 \cdot \frac{w_1}{w_2} + 0.36 \cdot \frac{w_1^2}{w_2^2} + 0.03 \cdot \frac{w_2^6}{w_1^6} \quad ([1] \text{ équation 16.6})$$

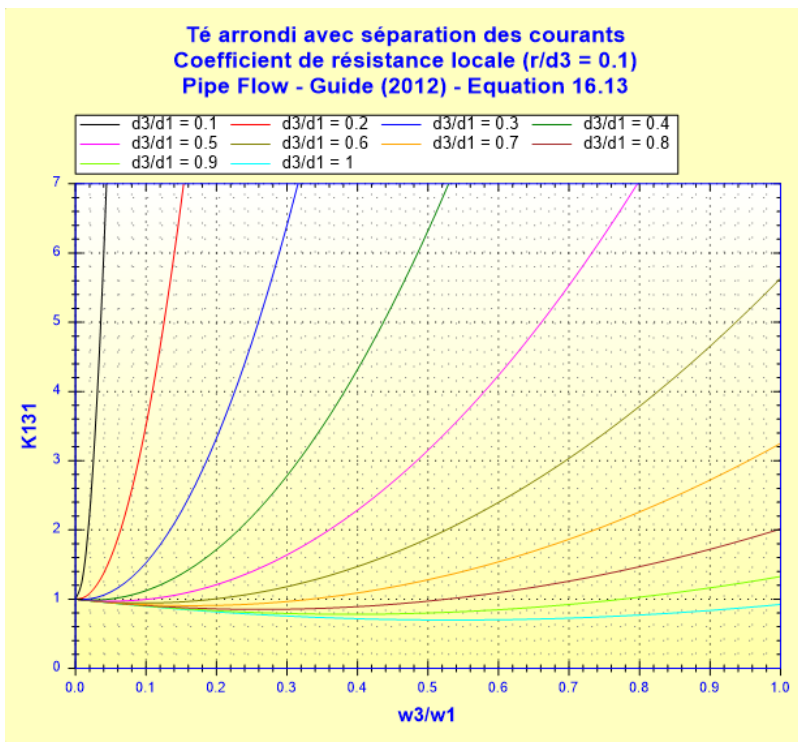


Coefficient de perte de pression de la branche latérale :



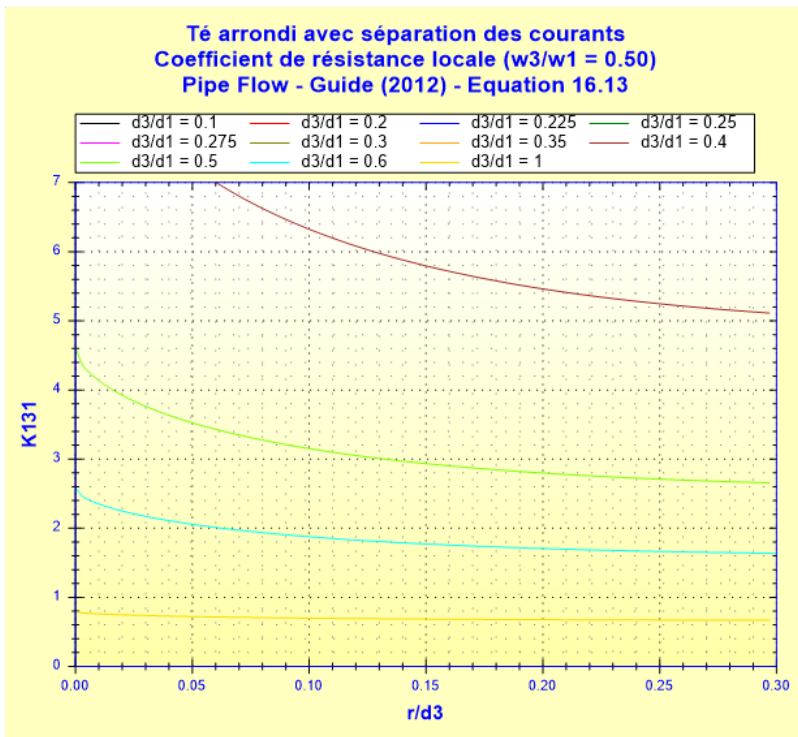
Coefficient basé sur la vitesse moyenne dans la branche commune :

$$K_{13_1} = 1 - 1.13 \cdot \frac{w_3}{w_1} + \left[0.81 + \left(1.12 \cdot \frac{d_3}{d_1} - 1.08 \cdot \frac{d_3^3}{d_1^3} + K_{93} \right) \cdot \frac{d_1^4}{d_3^4} \right] \cdot \frac{w_3^2}{w_1^2} \quad ([1] \text{ équation 16.13})$$



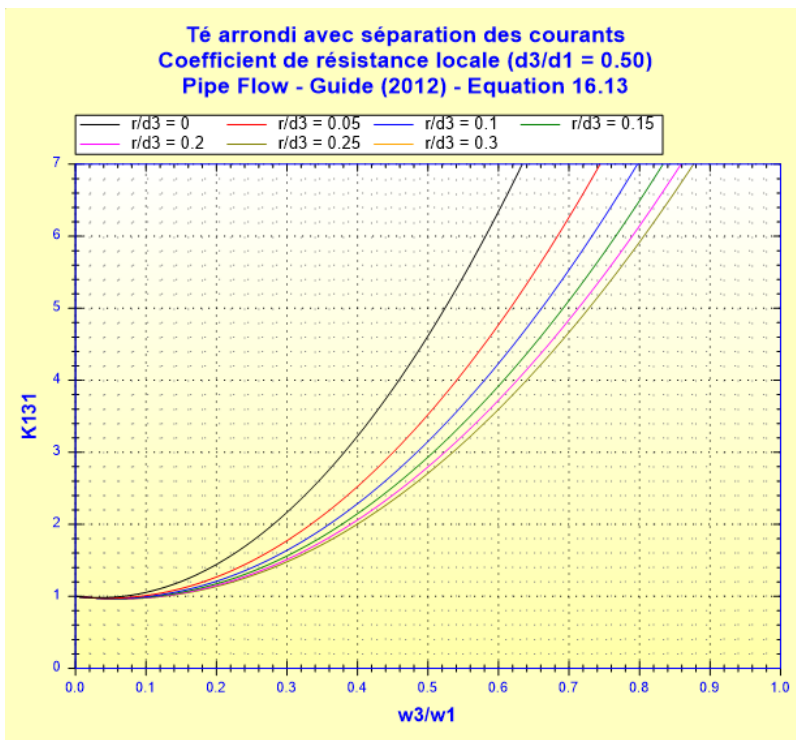
([1] équation 16.13 avec $r/d_3 =$

0.1)



([1] équation 16.13 with w_3/w_1

= 0.5)



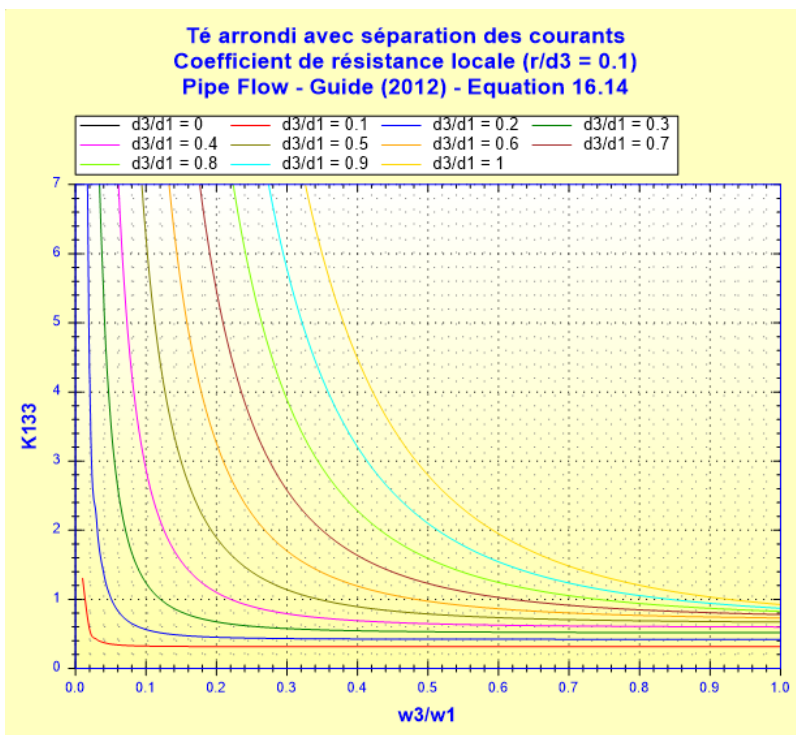
([1] équation 16.13 with $d_3/d_1 = 0.50$)

= 0.5)

Coefficient basé sur la vitesse moyenne dans la branche rectiligne :

$$K_{13_3} = \left(0.81 - 1.13 \cdot \frac{w_1}{w_3} + \frac{w_1^2}{w_3^2} \right) \cdot \frac{d_3^4}{d_1^4} + 1.12 \cdot \frac{d_3}{d_1} - 1.08 \cdot \frac{d_3^3}{d_1^3} + K_{93}$$

([1] équation 16.14)



([1] équation 16.14 avec $r/d_3 = 0.1$)

0.1)

Perte de pression de la branche rectiligne (Pa) :

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

Perte de pression de la branche latérale (Pa) :

$$\Delta P_{13} = K_{13_1} \cdot \frac{\rho_m \cdot W_1^2}{2}$$

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

$$\Delta H_{12} = K_{12_1} \cdot \frac{W_1^2}{2 \cdot g}$$

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

$$\Delta H_{13} = K_{13_1} \cdot \frac{W_1^2}{2 \cdot g}$$

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

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

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

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

Symboles, définitions, unités SI :

d_1	Diamètre des branches commune et rectiligne (m)
d_3	Diamètre de la branche latérale (m)
A_1	Section de passage de la branche commune (m ²)
A_2	Section de passage de la branche rectiligne (m ²)
A_3	Section de passage de la branche latérale (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 rectiligne (m ³ /s)
V_2	Vitesse moyenne d'écoulement dans la branche rectiligne (m/s)
Q_3	Débit volumique dans la branche latérale (m ³ /s)
V_3	Vitesse moyenne d'écoulement dans la branche latérale (m/s)
w_1	Débit massique dans la branche commune (kg/s)
w_2	Débit massique dans la branche rectiligne (kg/s)
w_3	Débit massique dans la branche latérale (kg/s)
NRe_1	Nombre de Reynolds dans la branche commune ()
NRe_2	Nombre de Reynolds dans la branche rectiligne ()
NRe_3	Nombre de Reynolds dans la branche latérale ()
r	Rayon de l'arrondi (m)
K_{93}	Coefficient ()
K_{121}	Coefficient de perte de pression de la branche rectiligne (basé sur la vitesse moyenne dans la branche commune) ()
K_{131}	Coefficient de perte de pression de la branche latérale (basé sur la vitesse moyenne dans la branche commune) ()
K_{122}	Coefficient de perte de pression de la branche rectiligne (basé sur la vitesse moyenne dans la branche rectiligne) ()

- K_{133} Coefficient de perte de pression de la branche latérale (basé sur la vitesse moyenne dans la branche latérale) ()
- ΔP_{12} Perte de pression de la branche rectiligne (Pa)
- ΔP_{13} Perte de pression de la branche latérale (Pa)
- ΔH_{12} Perte de charge de fluide de la branche rectiligne (m)
- ΔH_{13} Perte de charge de fluide de la branche latérale (m)
- Wh_{12} Perte de puissance hydraulique de la branche rectiligne (W)
- Wh_{13} Perte de puissance hydraulique de la branche latérale (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 ($NRe_1 \geq 10^4$)
- diamètre de la branche latérale inférieur ou égal au diamètre des branches commune et rectiligne ($d_3 \leq d_1$)
- rapport d'arrondi inférieur ou égal à 1 ($r/d_3 \leq 1$)

Exemple d'application :

HydrauCalc 2019b - [Té 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/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)

Divers

Caractéristiques géométriques

Aide Info

Perte pression branche rectiligne ΔP_{12} -0.0002281913 bar

ΔH_{12} -0.0023 m de fluide

4.9910 kg/s w2

0.005 Q2

1.288 m/s V2 (Turbulent)

0.0703 m

0.00431 m

0.0431 m

0.9982 kg/s w3

0.001 Q3

0.685 m/s V3 (Turbulent)

Perte pression branche latérale ΔP_{13} 0.01145204 bar

ΔH_{13} 0.1170 m de fluide

Calculer

Résultats complémentaires

Désignation	Symbole	Valeur	Unité
Section de la branche commune	A1	0.003881508	m^2
Section de la branche rectiligne	A2	0.003881508	m^2
Section de la branche latérale	A3	0.001458963	m^2
Rapport débits 'Branche latérale / Branche commune'	w3/w1	0.1666667	
Rapport débits 'Branche rectiligne / Branche commune'	w2/w1	0.8333333	
Nombre de Reynolds dans la branche commune	NRe1	108301.2	
Nombre de Reynolds dans la branche rectiligne	NRe2	90251	
Nombre de Reynolds dans la branche latérale	NRe3	29441.51	
Rayon relatif de l'arrondi	r/d3	0.1	
Rapport diamètres 'Branche latérale / Branche commune'	d3/d1	0.6130868	
<input checked="" type="checkbox"/> Coefficient résistance locale branche rectiligne (Equ 16.5)	K121	-0.01913407	
<input checked="" type="checkbox"/> Coefficient résistance locale branche latérale (Equ 16.13)	K131	0.9602649	
Coefficient perte pression branche rectiligne (basé sur w1)	K12	-0.01913407	
Coefficient perte pression branche latérale (basé sur w1)	K13	0.9602649	
Perte puissance hydraulique branche rectiligne	Wh12	-0.1140957	W
Perte puissance hydraulique branche latérale	Wh13	1.145204	W

Référence :

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

HydrauCalc
© François Corre 2019

Edition : septembre 2019