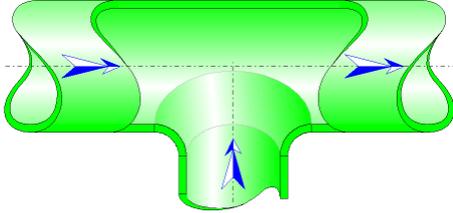




**Té arrondi avec réunion des courants**  
**Section circulaire**  
**(Pipe Flow - Guide)**



**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 réunion 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 (m<sup>2</sup>) :

$$A_1 = \pi \cdot \frac{d_2^2}{4}$$

---

Section de passage de la branche rectiligne (m<sup>2</sup>) :

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

---

Section de passage de la branche latérale (m<sup>2</sup>) :

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

---

Débit volumique dans la branche commune (m<sup>3</sup>/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 :

$$NRe_1 = \frac{V_1 \cdot d_2}{\nu}$$

---

Nombre de Reynolds dans la branche rectiligne :

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

---

Nombre de Reynolds dans la branche latérale :

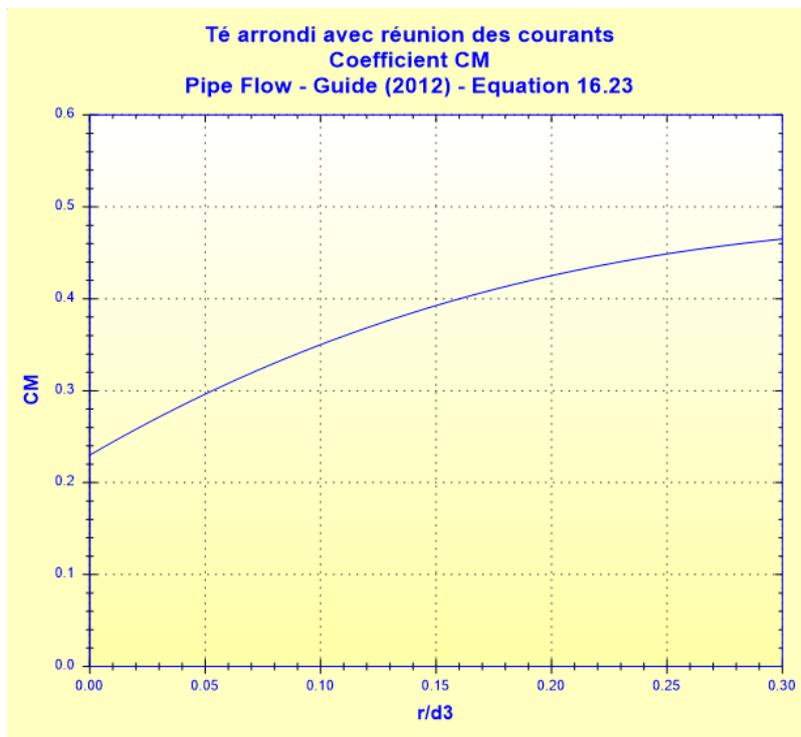
$$NRe_3 = \frac{V_3 \cdot d_3}{\nu}$$

---

Coefficient  $C_M$  :

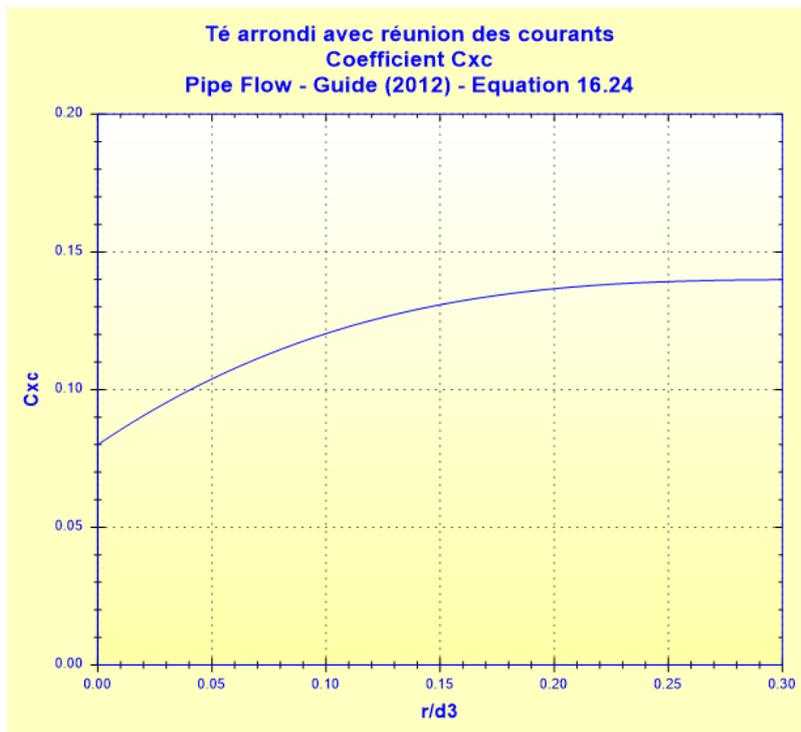
$$C_M = 0.23 + 1.46 \cdot \left(\frac{r}{d_3}\right) - 2.75 \cdot \left(\frac{r}{d_3}\right)^2 + 1.65 \cdot \left(\frac{r}{d_3}\right)^3$$

([1] équation 16.23)



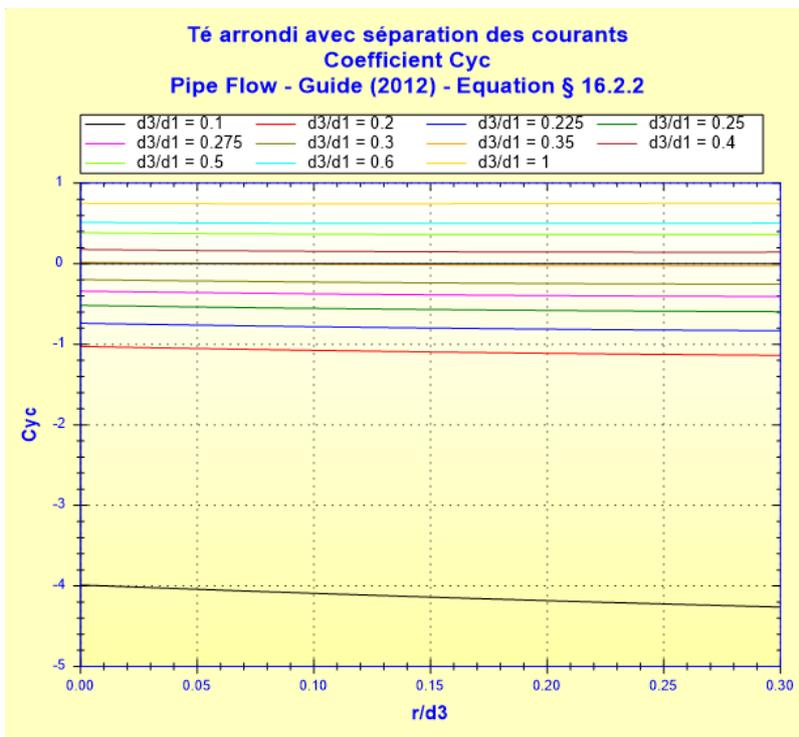
Coefficient  $C_{xC}$  :

$$C_{xC} = 0.08 + 0.56 \cdot \left(\frac{r}{d_3}\right) - 1.75 \cdot \left(\frac{r}{d_3}\right)^2 + 1.83 \cdot \left(\frac{r}{d_3}\right)^3 \quad ([1] \text{ équation 16.24})$$

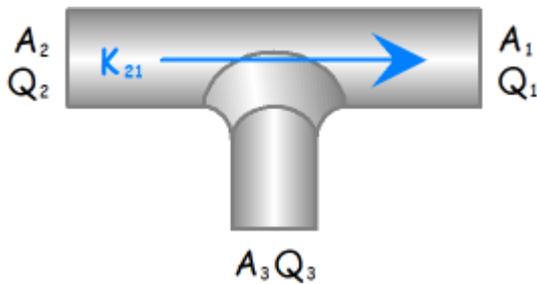


Coefficient  $C_{yC}$  :

$$C_{yC} = 1 - 0.25 \cdot \left(\frac{d_3}{d_1}\right)^{1.3} - \left(0.11 \cdot \frac{r}{d_3} - 0.65 \cdot \frac{r^2}{d_3^2} + 0.83 \cdot \frac{r^3}{d_3^3}\right) \cdot \frac{d_3^2}{d_1^2} \quad ([1] \text{ équation S16.2.2})$$

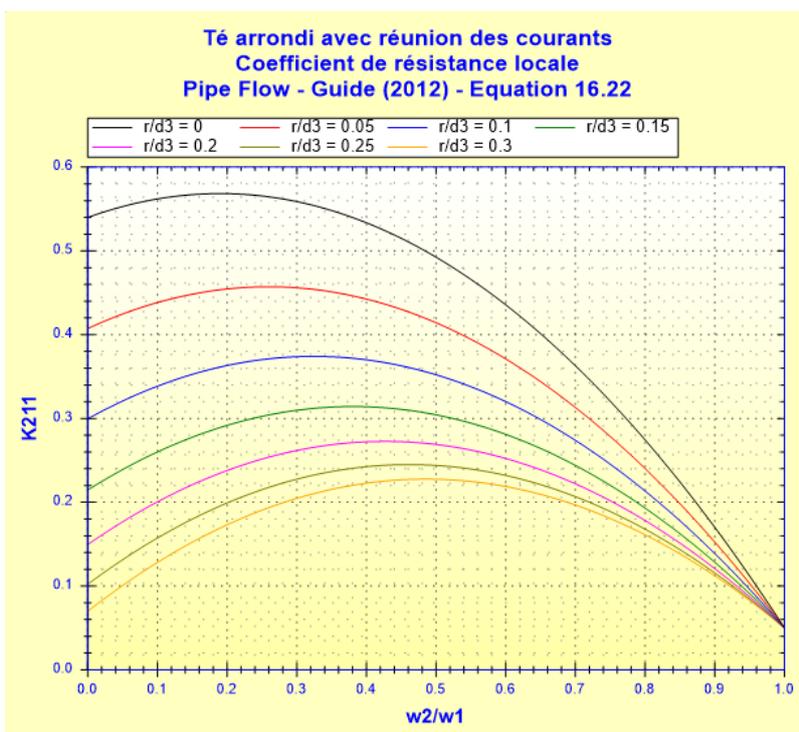


Coefficient de perte de pression de la branche rectiligne :



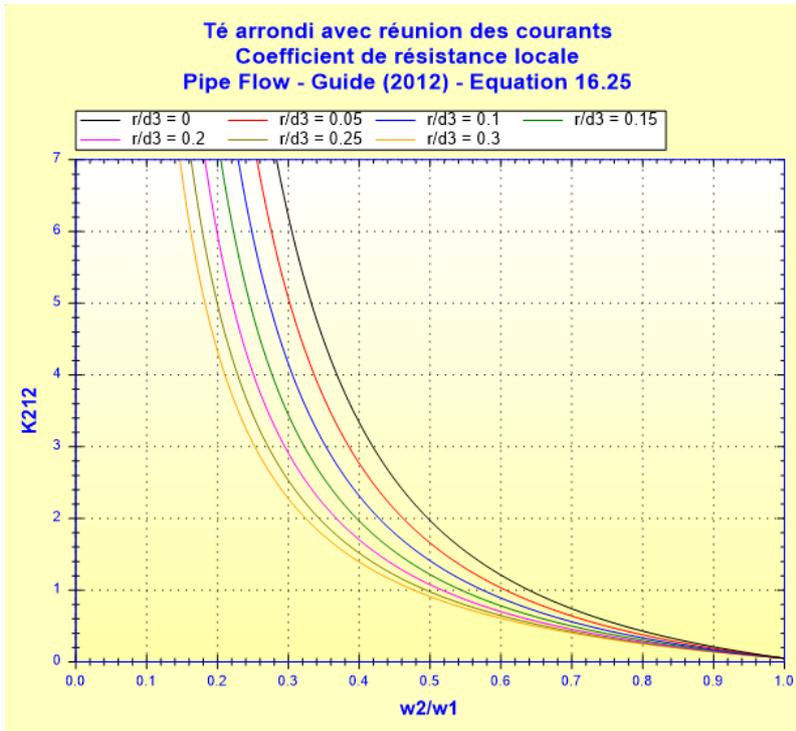
Coefficient basé sur la vitesse moyenne dans la branche commune :

$$K_{21} = 1 - 0.95 \cdot \frac{W_2^2}{W_1^2} - 2 \cdot C_{xc} \cdot \left( \frac{W_2}{W_1} - \frac{W_2^2}{W_1^2} \right) - 2 \cdot C_M \cdot \left( 1 - \frac{W_2}{W_1} \right) \quad ([1] \text{ équation 16.22})$$

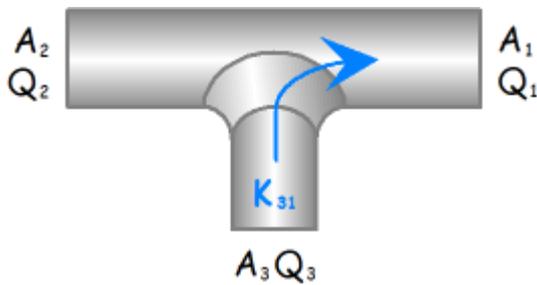


Coefficient basé sur la vitesse moyenne dans la branche rectiligne :

$$K_{21_2} = \frac{W_1^2}{W_2^2} - 0.95 - 2 \cdot C_{xC} \cdot \left( \frac{W_1}{W_2} - 1 \right) - 2 \cdot C_M \cdot \left( \frac{W_1^2}{W_2^2} - \frac{W_1}{W_2} \right) \quad ([1] \text{ équation 16.25})$$

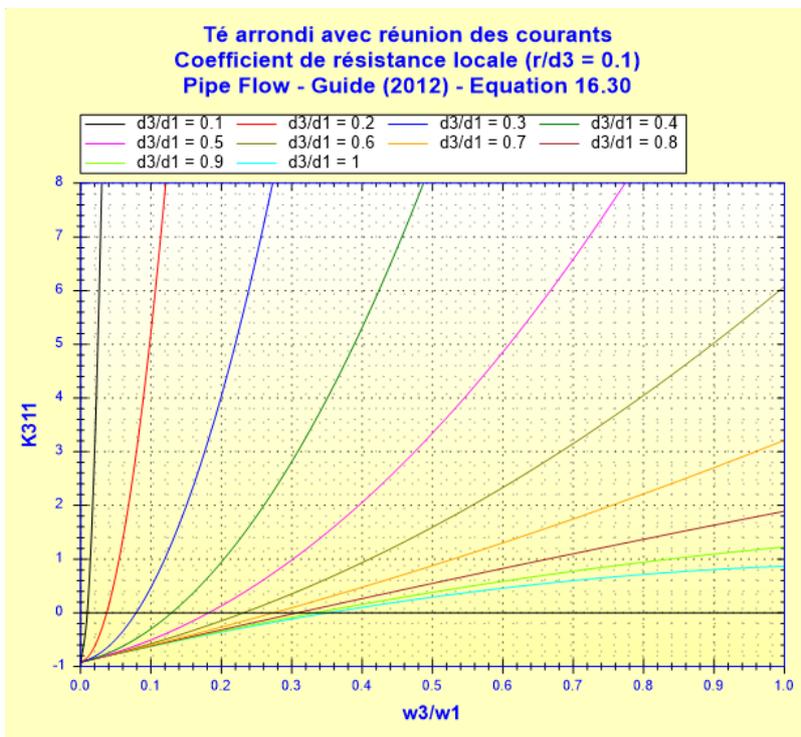


Coefficient de perte de pression de la branche latérale :



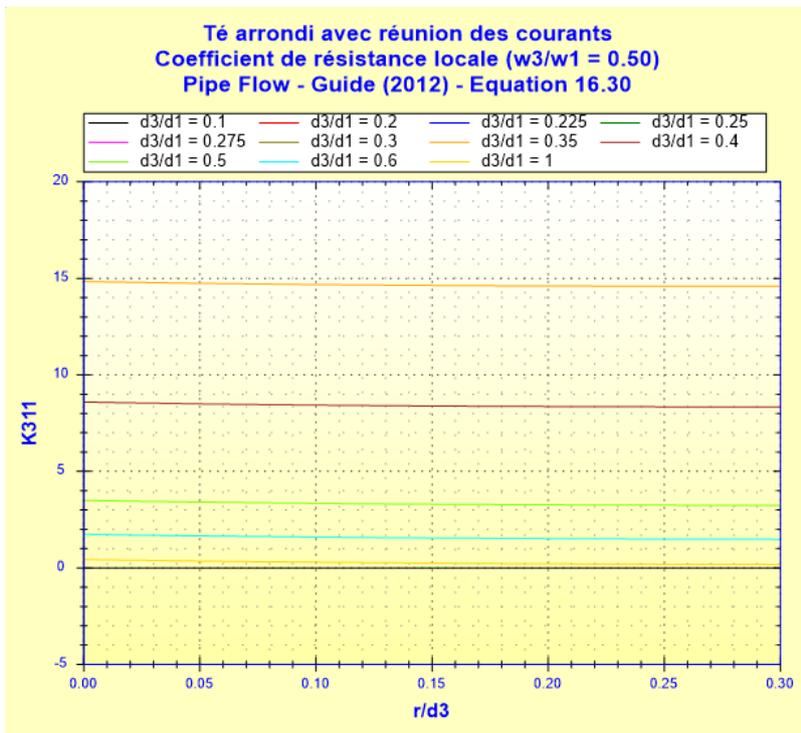
Coefficient basé sur la vitesse moyenne dans la branche commune :

$$K_{31_1} = -0.92 + 2 \cdot (2 - C_{xC} - C_M) \cdot \frac{W_3}{W_1} + \left[ (2 \cdot C_{yC} - 1) \cdot \frac{d_1^4}{d_3^4} + 2 \cdot (C_{xC} - 1) \right] \cdot \frac{W_3^2}{W_1^2} \quad ([1] \text{ équation 16.30})$$



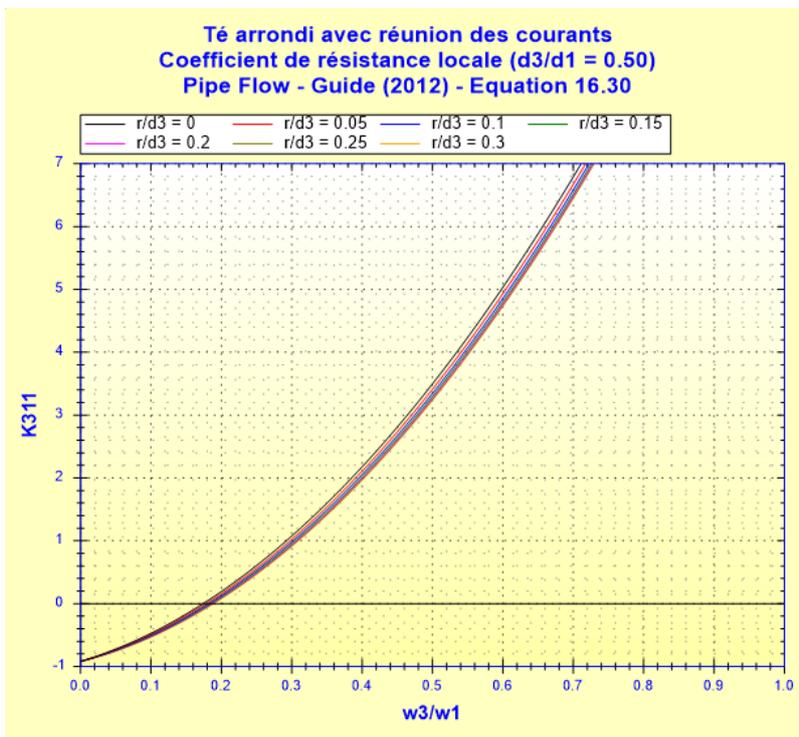
([1] équation 16.30 avec  $r/d_3$

= 0.1)



([1] équation 16.30 avec

$w_3/w_1 = 0.5$ )



([1] équation 16.30 avec

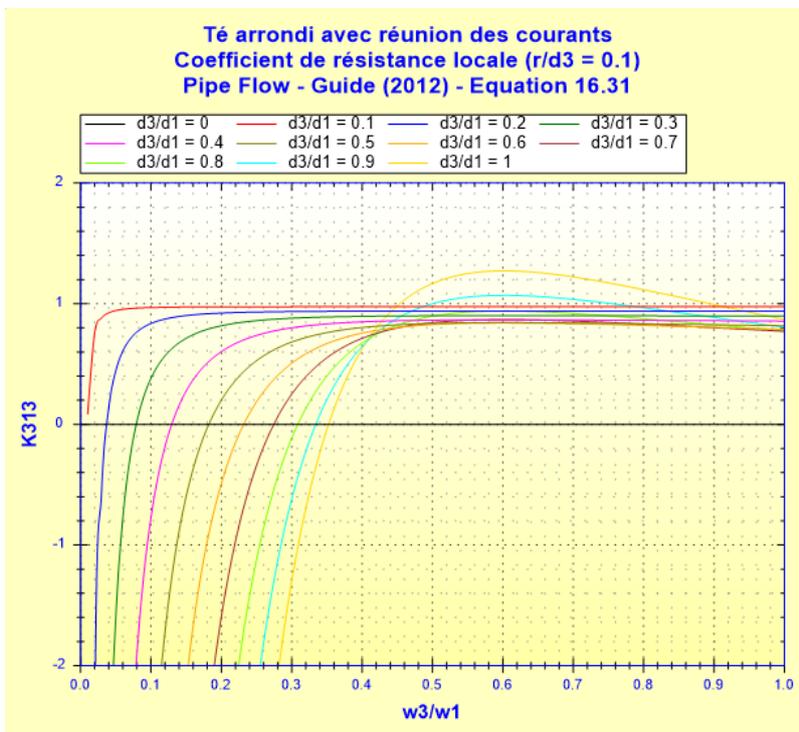
d3/d1 = 0.5)

Coefficient basé sur la vitesse moyenne dans la branche rectiligne :

$$K_{313} = 2 \cdot C_{yC} - 1 + \frac{d_3^4}{d_1^4} \cdot \left[ 2 \cdot (C_{xC} - 1) + 2 \cdot (2 - C_{xC} - C_M) \cdot \frac{W_1}{W_3} - 0.92 \cdot \frac{W_1^2}{W_3^2} \right]$$

([1] équation

16.31)



Perte de pression de la branche rectiligne (Pa) :

$$\Delta P_{21} = K_{21} \cdot \frac{\rho_m \cdot W_1^2}{2}$$

Perte de pression de la branche latérale (Pa) :

$$\Delta P_{31} = K_{31} \cdot \frac{\rho_m \cdot w_1^2}{2}$$

---

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

$$\Delta H_{21} = K_{21} \cdot \frac{w_1^2}{2 \cdot g}$$

---

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

$$\Delta H_{31} = K_{31} \cdot \frac{w_1^2}{2 \cdot g}$$

---

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

$$Wh_{21} = \Delta P_{21} \cdot Q_2$$

---

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

$$Wh_{31} = \Delta P_{31} \cdot Q_3$$

---

**Symboles, définitions, unités SI :**

$d_2$	Diamètre des branches droite et gauche (m)
$d_3$	Diamètre de la branche latérale (m)
$A_1$	Section de passage de la branche commune (m <sup>2</sup> )
$A_2$	Section de passage de la branche rectiligne (m <sup>2</sup> )
$A_3$	Section de passage de la branche latérale (m <sup>2</sup> )
$Q_1$	Débit volumique dans la branche commune (m <sup>3</sup> /s)
$V_1$	Vitesse moyenne d'écoulement dans la branche commune (m/s)
$Q_2$	Débit volumique dans la branche rectiligne (m <sup>3</sup> /s)
$V_2$	Vitesse moyenne d'écoulement dans la branche rectiligne (m/s)
$Q_3$	Débit volumique dans la branche latérale (m <sup>3</sup> /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)
$C_M$	Coefficient ( )
$C_{xC}$	Coefficient ( )
$C_{yC}$	Coefficient ( )
$K_{211}$	Coefficient de perte de pression de la branche rectiligne (basé sur la vitesse moyenne dans la branche commune) ( )
$K_{311}$	Coefficient de perte de pression de la branche latérale (basé sur la vitesse moyenne dans la branche commune) ( )

$K_{212}$	Coefficient de perte de pression de la branche rectiligne (basé sur la vitesse moyenne dans la branche rectiligne) ( )
$K_{313}$	Coefficient de perte de pression de la branche latérale (basé sur la vitesse moyenne dans la branche latérale) ( )
$\Delta P_{21}$	Perte de pression de la branche rectiligne (Pa)
$\Delta P_{31}$	Perte de pression de la branche latérale (Pa)
$\Delta H_{21}$	Perte de charge de fluide de la branche rectiligne (m)
$\Delta H_{31}$	Perte de charge de fluide de la branche latérale (m)
$Wh_{21}$	Perte de puissance hydraulique de la branche rectiligne (W)
$Wh_{31}$	Perte de puissance hydraulique de la branche latérale (W)
$\rho_m$	Masse volumique du fluide ( $\text{kg/m}^3$ )
$\nu$	Viscosité cinématique du fluide ( $\text{m}^2/\text{s}$ )
$g$	Accélération de la pesanteur ( $\text{m/s}^2$ )

### Domaine de validité :

- régime d'écoulement turbulent ( $NRe_1 \geq 10^4$ )
- diamètre de la branche commune inférieur ou égal au diamètre des branches droite et gauche ( $d_3 \leq d_2$ )
- rapport d'arrondi inférieur ou égal à 0,4 ( $r/d_3 \leq 0,4$ )

### Exemple d'application :

HydrauCalc 2019b - [Té arrondi avec réunion 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 :  $\rho$  998.2061  $\text{kg/m}^3$   
Viscosité dynamique :  $\mu$  0.00100159  $\text{N.s/m}^2$   
Viscosité cinématique :  $\nu$  1.00340E-06  $\text{m}^2/\text{s}$

Masse vol.  Visc. dyn.  Visc. cin.

logY

**Divers**

**HC**

**Caractéristiques géométriques**

Aide Info

Perte pression branche rectiligne  $\Delta P_{21}$  0.002267547 bar  
 $\Delta H_{21}$  0.0232 m de fluide

Calculer

Perte pression branche latérale  $\Delta P_{31}$  -0.003759633 bar  
 $\Delta H_{31}$  -0.0384 m de fluide

**Résultats complémentaires**

Désignation	Symbole	Valeur	Unité
Section de la branche commune	A1	0.003881508	$\text{m}^2$
Section de la branche rectiligne	A2	0.003881508	$\text{m}^2$
Section de la branche latérale	A3	0.001458963	$\text{m}^2$
Rapport débits 'Branche latérale / Branche commune'	$w_3/w_1$	0.1666667	
Rapport débits 'Branche rectiligne / Branche commune'	$w_2/w_1$	0.8333333	
Nombre de Reynolds dans la branche commune	$NRe_1$	108301.2	
Nombre de Reynolds dans la branche rectiligne	$NRe_2$	90251	
Nombre de Reynolds dans la branche latérale	$NRe_3$	29441.51	
Rayon relatif de l'arrondi	$r/d_3$	0.1	
Rapport diamètres 'Branche latérale / Branche commune'	$d_3/d_1$	0.6130868	
Coefficient résistance locale branche rectiligne (Equ 16.22)	K211	-0.1901361	
Coefficient résistance locale branche latérale (Equ 16.30)	K311	-0.315249	
Coefficient perte pression branche rectiligne (basé sur $w_1$ )	K21	0.1901361	
Coefficient perte pression branche latérale (basé sur $w_1$ )	K31	-0.315249	
Perte puissance hydraulique branche rectiligne	$Wh_{12}$	1.133774	W
Perte puissance hydraulique branche latérale	$Wh_{13}$	-0.3759633	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