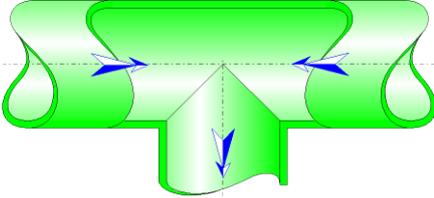




Té symétrique brusque avec réunion des courants
Section circulaire
(IDELCHIK)



Description du modèle :

Ce modèle de composant calcule la perte de charge singulière (chute de pression) générée par l'écoulement dans un Té symétrique brusque 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 droite (m²) :

$$F_{1s} = \pi \cdot \frac{D_s^2}{4}$$

Section de passage de la branche gauche (m²) :

$$F_{2s} = \pi \cdot \frac{D_s^2}{4}$$

Section de passage de la branche commune (m²) :

$$F_c = \pi \cdot \frac{D_c^2}{4}$$

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

$$Q_c = Q_{1s} + Q_{2s}$$

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

$$W_{1s} = \frac{Q_{1s}}{F_{1s}}$$

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

$$w_{2s} = \frac{Q_{2s}}{F_{2s}}$$

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

$$w_c = \frac{Q_c}{F_c}$$

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

$$G_{1s} = Q_{1s} \cdot \rho$$

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

$$G_{2s} = Q_{2s} \cdot \rho$$

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

$$G_c = Q_c \cdot \rho$$

Nombre de Reynolds dans la branche droite :

$$Re_{1s} = \frac{w_{1s} \cdot D_s}{\nu}$$

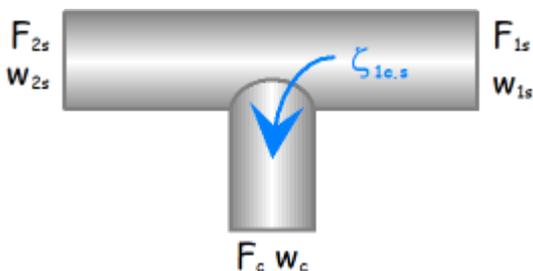
Nombre de Reynolds dans la branche gauche :

$$Re_{2s} = \frac{w_{2s} \cdot D_s}{\nu}$$

Nombre de Reynolds dans la branche commune :

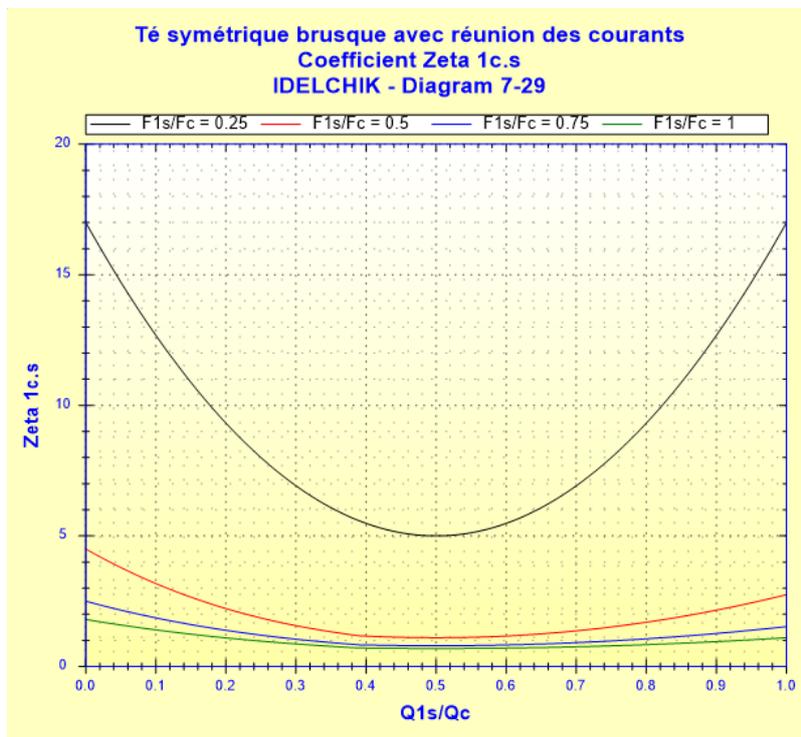
$$Re_c = \frac{w_c \cdot D_c}{\nu}$$

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



$$\zeta_{1c.s} = A_{1s} \cdot \zeta'_{1c.s}$$

([1] diagramme 7.29 - Réunion des courants sans cloison)



avec :

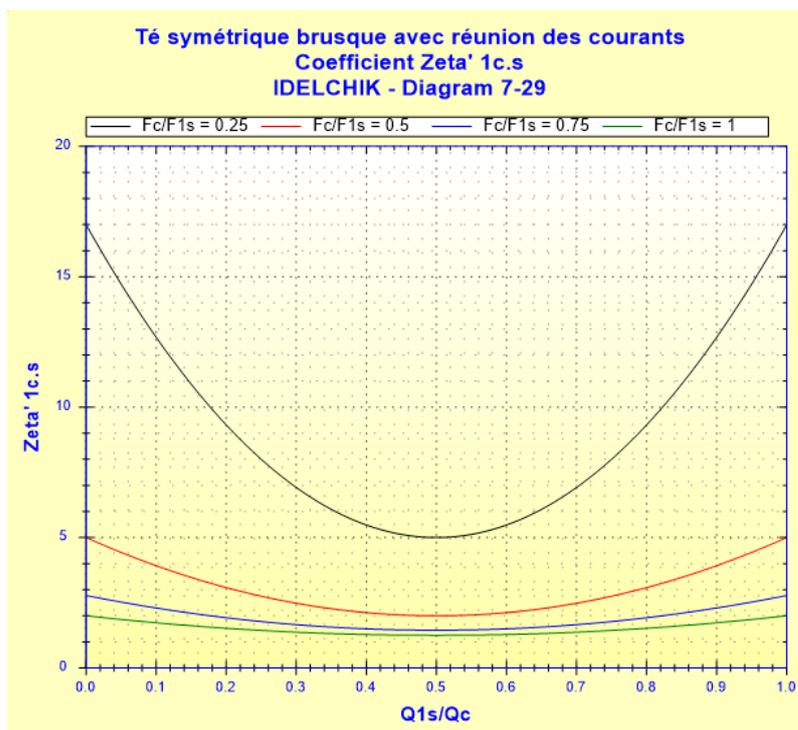
Valeurs de A_{1s}

F_{1s} / F_c	≤ 0.35	> 0.35	
Q_{1s} / Q_c	≤ 1	≤ 0.4	> 0.4
A_{1s}	1	$0.9 \cdot \left(1 - \frac{Q_{1s}}{Q_c}\right)$	0.55

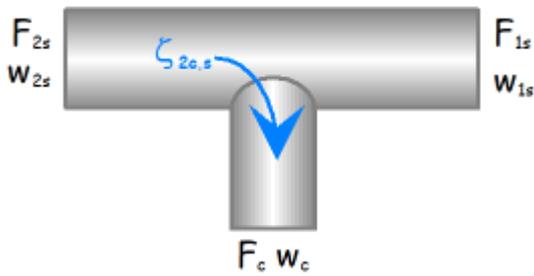
([1] table 7-1)

$$\zeta'_{1c.s} = 1 + \left(\frac{F_c}{F_{1s}}\right)^2 + 3 \cdot \left(\frac{F_c}{F_{1s}}\right)^2 \cdot \left[\left(\frac{Q_{1s}}{Q_c}\right)^2 - \left(\frac{Q_{1s}}{Q_c}\right) \right]$$

([1] diagram 7.29)

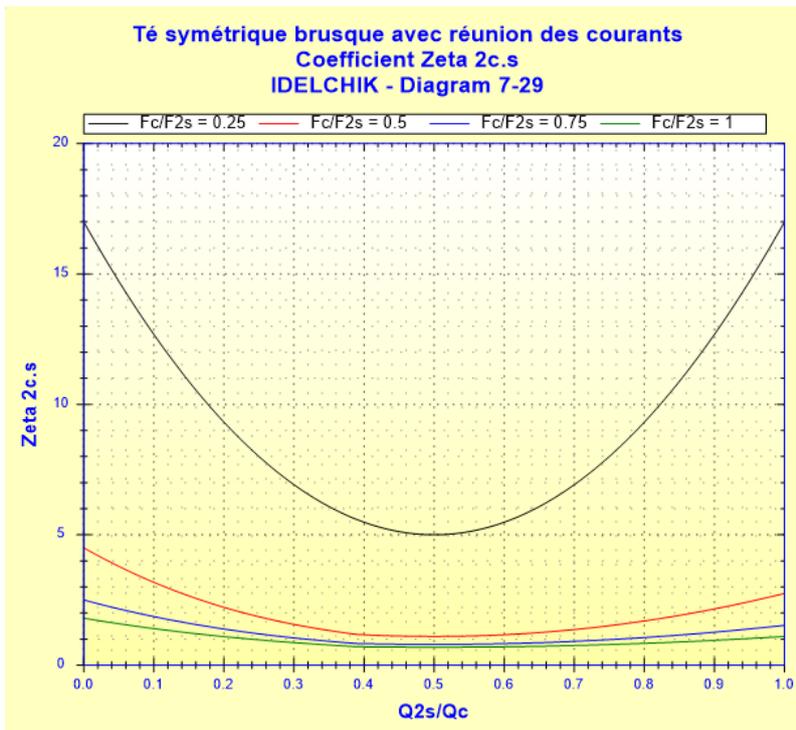


Coefficient de perte de pression de la branche gauche (basé sur la vitesse moyenne dans la branche commune) :



Nota : pour la branche gauche, les formules sont les mêmes que celles de la branche droite, avec l'indice 2 au lieu de l'indice 1.

$$\zeta_{2c.s} = A_{2s} \cdot \zeta'_{2c.s} \quad ([1] \text{ diagramme 7.29 - Réunion des courants sans cloison})$$



avec :

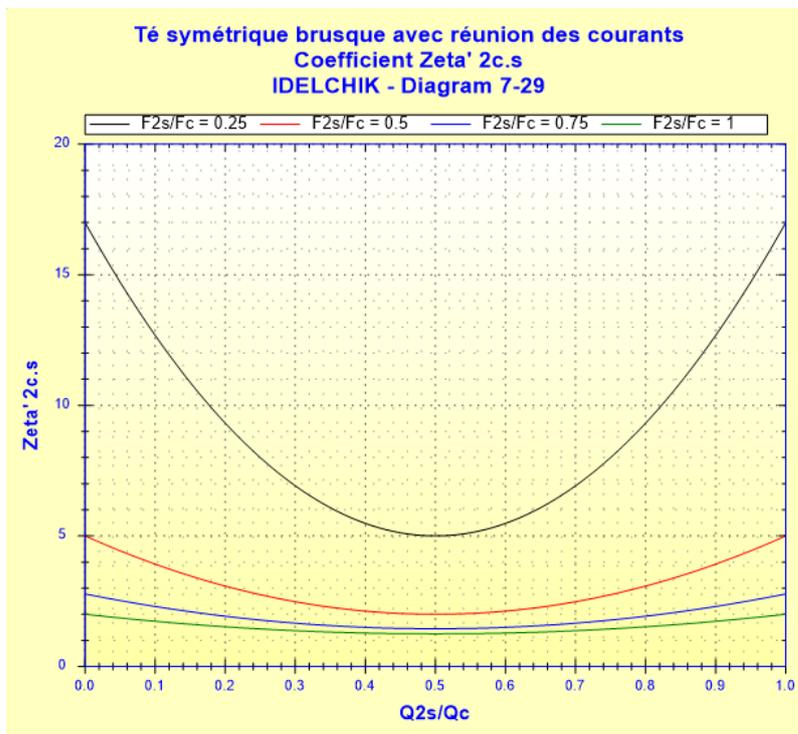
Valeurs de A_{2s}

F_{2s} / F_c	≤ 0.35	> 0.35	
Q_{2s} / Q_c	≤ 1	≤ 0.4	> 0.4
A_{2s}	1	$0.9 \cdot \left(1 - \frac{Q_{2s}}{Q_c}\right)$	0.55

([1] table 7-1)

$$\zeta'_{2c.s} = 1 + \left(\frac{F_c}{F_{2s}}\right)^2 + 3 \cdot \left(\frac{F_c}{F_{2s}}\right)^2 \cdot \left[\left(\frac{Q_{2s}}{Q_c}\right)^2 - \left(\frac{Q_{2s}}{Q_c}\right) \right]$$

([1] diagram 7.29)



Perte de pression de la branche droite (Pa) :

$$\Delta P_{1c.s} = \zeta_{1c.s} \cdot \frac{\rho \cdot W_c^2}{2}$$

Perte de pression de la branche gauche (Pa) :

$$\Delta P_{2c.s} = \zeta_{2c.s} \cdot \frac{\rho \cdot W_c^2}{2}$$

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

$$\Delta H_{1c.s} = \zeta_{1c.s} \cdot \frac{W_c^2}{2 \cdot g}$$

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

$$\Delta H_{2c.s} = \zeta_{2c.s} \cdot \frac{W_c^2}{2 \cdot g}$$

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

$$Wh_{1s} = \Delta P_{1c.s} \cdot Q_{1s}$$

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

$$Wh_{2s} = \Delta P_{2c.s} \cdot Q_{2s}$$

Symboles, définitions, unités SI :

- D_s Diamètre des branches droite et gauche (m)
- D_c Diamètre de la branche latérale commune (m)
- F_{1s} Section de passage de la branche droite (m²)

F_{2s}	Section de passage de la branche gauche (m^2)
F_c	Section de passage de la branche commune (m^2)
Q_{1s}	Débit volumique dans la branche droite (m^3/s)
w_{1s}	Vitesse moyenne d'écoulement dans la branche droite (m/s)
Q_{2s}	Débit volumique dans la branche gauche (m^3/s)
w_{2s}	Vitesse moyenne d'écoulement dans la branche gauche (m/s)
Q_c	Débit volumique dans la branche commune (m^3/s)
w_c	Vitesse moyenne d'écoulement dans la branche commune (m/s)
G_{1s}	Débit massique dans la branche droite (kg/s)
G_{2s}	Débit massique dans la branche gauche (kg/s)
G_c	Débit massique dans la branche commune (kg/s)
Re_{1s}	Nombre de Reynolds dans la branche droite ()
Re_{2s}	Nombre de Reynolds dans la branche gauche ()
Re_c	Nombre de Reynolds dans la branche commune ()
$\zeta_{1c.s}$	Coefficient de perte de pression de la branche droite (basé sur la vitesse moyenne dans la branche commune) ()
$\zeta_{2c.s}$	Coefficient de perte de pression de la branche gauche (basé sur la vitesse moyenne dans la branche commune) ()
ΔP_{1s}	Perte de pression de la branche droite (Pa)
ΔP_{2s}	Perte de pression de la branche gauche (Pa)
ΔH_{1s}	Perte de charge de fluide de la branche droite (m)
ΔH_{2s}	Perte de charge de fluide de la branche gauche (m)
Wh_{1s}	Perte de puissance hydraulique de la branche droite (W)
Wh_{2s}	Perte de puissance hydraulique de la branche gauche (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 ($Re_c \geq 10^4$)
- diamètre branche latérale commune (D_c) \leq diamètre branches droite et gauche (D_s)

Exemple d'application :

HydrauCalc 2019a - [Té symétrique brusque avec réunion des courants - 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.

Divers

Caractéristiques géométriques

Aide Info Calculer

G_{2s} 0.9982 kg/s G_{1s} 4.9910 kg/s
 Q_{2s} 0.001 m³/s Q_{1s} 0.005 m³/s
 w_2 0.258 m/s (Turbulent) w_1 1.288 m/s (Turbulent)

Dc 0.0431 m
 D 0.0703 m

Pertes pression : ΔP_{2s} 0.324702 bar (gauche), ΔP_{1s} 0.2381148 bar (droite)
 Pertes de hauteur : ΔH_{2s} 3.3170 m (gauche), ΔH_{1s} 2.4325 m (droite)

w_c 4.113 m/s (Turbulent) w_c 5.9892 kg/s
 Q_c 0.0060 m³/s

Résultats complémentaires

Désignation	Symbole	Valeur	Unité
Section de la branche droite	F1s	0.003881508	m ²
Section de la branche gauche	F2s	0.003881508	m ²
Section de la branche commune	Fc	0.001458963	m ²
Rapport sections 'Branche commune / Branche droite'	Fc/F1s	0.3758754	
Rapport sections 'Branche commune / Branche gauche'	Fc/F2s	0.3758754	
Rapport débits 'Branche gauche / Branche commune'	Q1s/Qc	0.8333333	
Rapport débits 'Branche droite / Branche commune'	Q2s/Qc	0.1666667	
Nombre de Reynolds dans la branche droite	Re1s	90251	
Nombre de Reynolds dans la branche gauche	Re2s	18050.2	
Nombre de Reynolds dans la branche commune	Rec	176649.1	
<input checked="" type="checkbox"/> Coefficient perte pression branche droite (basé sur wc)	ζ_{1cs}	2.820867	
<input checked="" type="checkbox"/> Coefficient perte pression branche gauche (basé sur wc)	ζ_{2cs}	3.846636	
Perte puissance hydraulique branche droite	Wh1s	119.0574	W
Perte puissance hydraulique branche gauche	Wh2s	32.4702	W

Référence :

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

HydrauCalc

© François Corre 2019

Edition : mars 2019