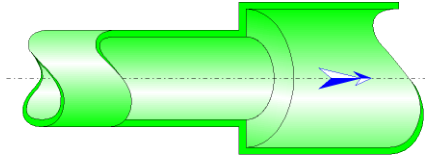




**Elargissement brusque**  
**Section circulaire**  
**Répartition uniforme des vitesses**  
**(IDELCHIK)**



**Description du modèle :**

Ce modèle de composant calcule la perte de charge singulière (chute de pression) générée par l'écoulement dans un élargissement brusque.

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 :**

---

Aire de la section du petit diamètre (m<sup>2</sup>) :

$$F_0 = \pi \cdot \frac{D_0^2}{4}$$

---

Aire de la section du grand diamètre (m<sup>2</sup>) :

$$F_2 = \pi \cdot \frac{D_2^2}{4}$$

---

Vitesse moyenne d'écoulement dans le petit diamètre (m/s) :

$$w_0 = \frac{Q}{F_0}$$

---

Vitesse moyenne d'écoulement dans le grand diamètre (m/s) :

$$w_2 = \frac{Q}{F_2}$$

---

Débit massique (kg/s) :

$$G = Q \cdot \rho$$

---

Nombre de Reynolds dans le petit diamètre :

$$\text{Re}_0 = \frac{w_0 \cdot D_0}{\nu}$$

Nombre de Reynolds dans le grand diamètre :

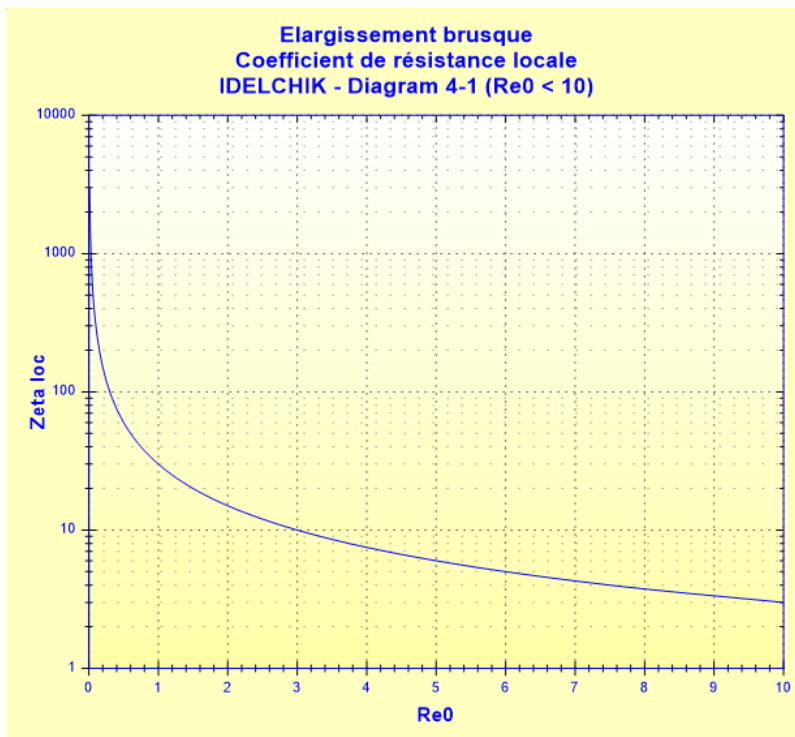
$$\text{Re}_2 = \frac{w_2 \cdot D_2}{\nu}$$

Coefficient de résistance locale :

■  $\text{Re}_0 < 10$

$$\zeta_{loc} = \frac{30}{\text{Re}_0}$$

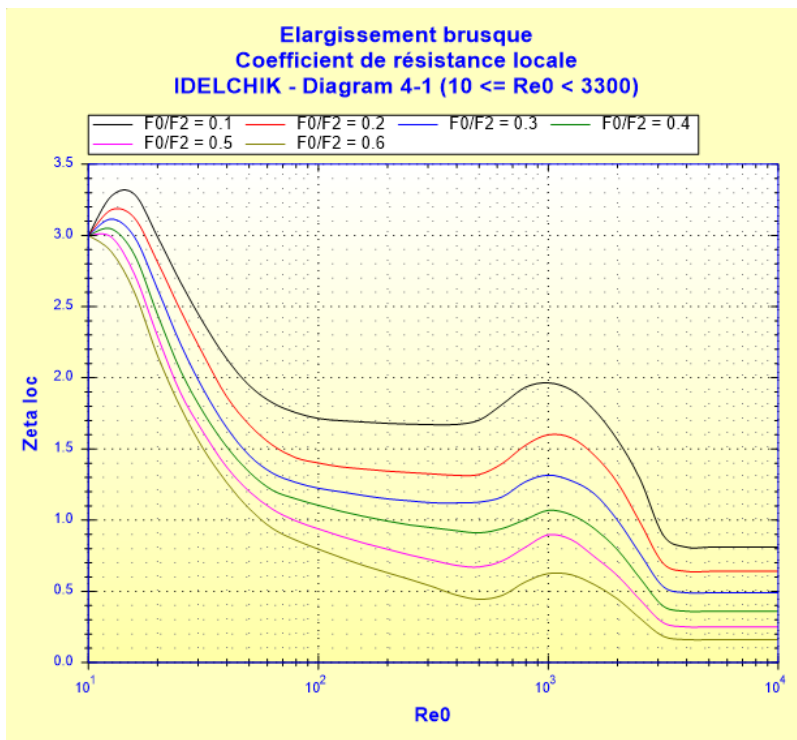
([1] diagramme 4.1)



■  $10 \leq \text{Re}_0 < 3300$

$$\zeta_{loc} = f\left(\text{Re}_0, \frac{F_0}{F_2}\right)$$

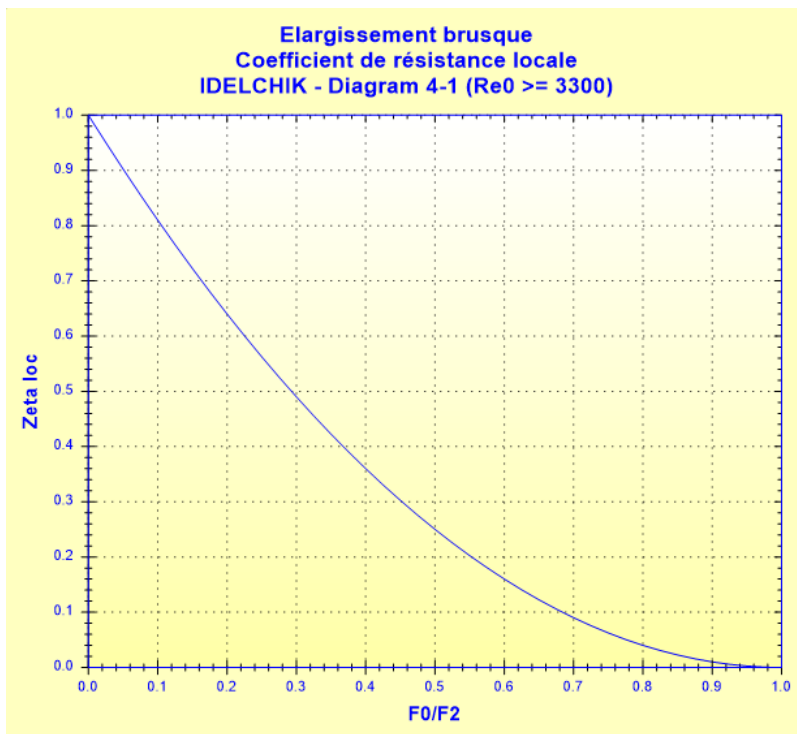
([1] diagramme 4.1)



■  $Re_0 \geq 3300$

$$\zeta_{loc} = \left(1 - \frac{F_0}{F_2}\right)^2$$

([1] diagramme 4.1)



Coefficient de perte de pression totale (basé sur la vitesse moyenne dans le petit diamètre) :

$$\zeta = \zeta_{loc}$$

Perte de pression totale (Pa) :

$$\Delta P = \zeta \cdot \frac{\rho \cdot W_0^2}{2}$$

---

Perte de charge totale de fluide (m) :

$$\Delta H = \zeta \cdot \frac{w_0^2}{2 \cdot g}$$

---

Perte de puissance hydraulique (W) :

$$Wh = \Delta P \cdot Q$$

---

**Symboles, définitions, unités SI :**

$D_0$	Petit diamètre (m)
$D_2$	Grand diamètre (m)
$F_0$	Section de passage du petit diamètre (m <sup>2</sup> )
$F_2$	Section de passage du grand diamètre (m <sup>2</sup> )
$Q$	Débit volumique (m <sup>3</sup> /s)
$G$	Débit massique (kg/s)
$w_0$	Vitesse moyenne d'écoulement dans le petit diamètre (m/s)
$w_2$	Vitesse moyenne d'écoulement dans le grand diamètre (m/s)
$Re_0$	Nombre de Reynolds dans le petit diamètre ( )
$Re_2$	Nombre de Reynolds dans le grand diamètre ( )
$\zeta_{loc}$	Coefficient résistance locale ( )
$\zeta$	Coefficient de perte de pression totale (basé sur la vitesse moyenne dans le petit diamètre) ( )
$\Delta P$	Perte de pression totale (Pa)
$\Delta H$	Perte de charge totale de fluide (m)
$Wh$	Perte de puissance hydraulique (W)
$\rho$	Masse volumique du fluide (kg/m <sup>3</sup> )
$\nu$	Viscosité cinématique du fluide (m <sup>2</sup> /s)
$g$	Accélération de la pesanteur (m/s <sup>2</sup> )

---

**Domaine de validité :**

- tout régime d'écoulement : laminaire et turbulent

nota : pour des nombres de Reynolds " $Re_0$ " compris entre 10 et 3300, et des rapports de sections " $F_0/F_2$ " inférieurs à 0,1 ou supérieurs à 0,6, le coefficient de perte de pression locale est extrapolé

---

**Exemple d'application :**

HydrauCalc 2018a - [Elargissement brusque - IDELCHIK (3ème Ed.)]

Fichier Edition Préférences Méthode de calcul Base de données Outils Aide

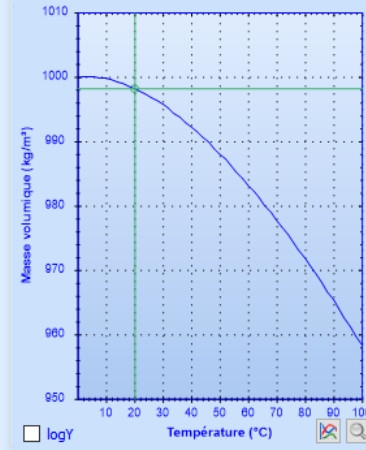
**Caractéristiques du fluide**

Fluide : Eau douce à 1 atm [HC]  
Réf. : IAPWS IF97

Température : T 20 °C  
Pression : P 1.013 bar

Masse volumique :  $\rho$  998.2061 kg/m<sup>3</sup>  
Viscosité dynamique :  $\mu$  0.00100159 N.s/m<sup>2</sup>  
Viscosité cinématique :  $\nu$  1.00340E-06 m<sup>2</sup>/s

Masse vol.  Visc. dyn.  Visc. cin.

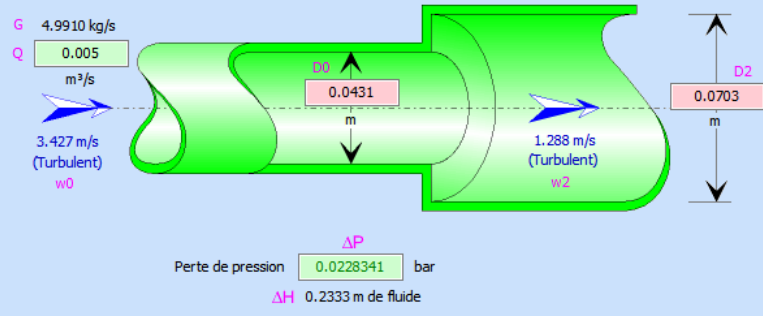


Masse volumique (kg/m<sup>3</sup>) vs Température (°C)

logY

**Caractéristiques géométriques**

Aide Info Calculer



G 4.9910 kg/s  
Q 0.005 m<sup>3</sup>/s  
3.427 m/s (Turbulent)  $w_0$

$F_0$  0.0431 m<sup>2</sup>

1.288 m/s (Turbulent)  $w_2$

$F_2$  0.0703 m<sup>2</sup>

$\Delta P$  0.0228341 bar  
Perte de pression  
 $\Delta H$  0.2333 m de fluide

**Résultats complémentaires**

Désignation	Symbole	Valeur	Unité
Rapport diamètres	$D_0/D_2$	0.6130868	
Section petit diamètre	$F_0$	0.001458963	m <sup>2</sup>
Section grand diamètre	$F_2$	0.003881508	m <sup>2</sup>
Rapport sections	$F_0/F_2$	0.3758754	
Nombre de Reynolds rapporté au petit diamètre	$Re_0$	147207.5	
Nombre de Reynolds rapporté au grand diamètre	$Re_2$	90251	
<input checked="" type="checkbox"/> Coefficient de résistance locale (Diagram 4-1) ( $Re_0 \geq 3300$ )	$\zeta_{loc}$	0.3895315	
Coefficient perte pression (basé sur vitesse dans petit diamè...)	$\zeta$	0.3895315	
Perte de puissance hydraulique	$W_h$	11.41705	W

## Références :

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