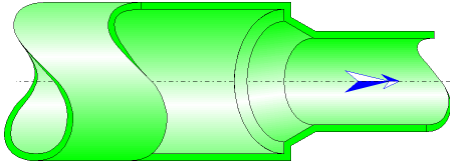




## Rétrécissement brusque biseauté Section circulaire (IDELCHIK)



### Description du modèle :

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

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 :

Rapport entre le petit et le grand diamètre :

$$\beta = \frac{D_1}{D_0}$$

Angle au sommet du cône (°) :

$$\alpha = 2 \cdot \tan^{-1} \left( \frac{D_2 - D_0}{2 \cdot l} \right)$$

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>) :

$$F_1 = \pi \cdot \frac{D_1^2}{4}$$

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) :

$$w_1 = \frac{Q}{F_1}$$

Débit massique (kg/s) :

$$G = Q \cdot \rho$$

Nombre de Reynolds dans le petit diamètre :

$$Re_0 = \frac{w_0 \cdot D_0}{\nu}$$

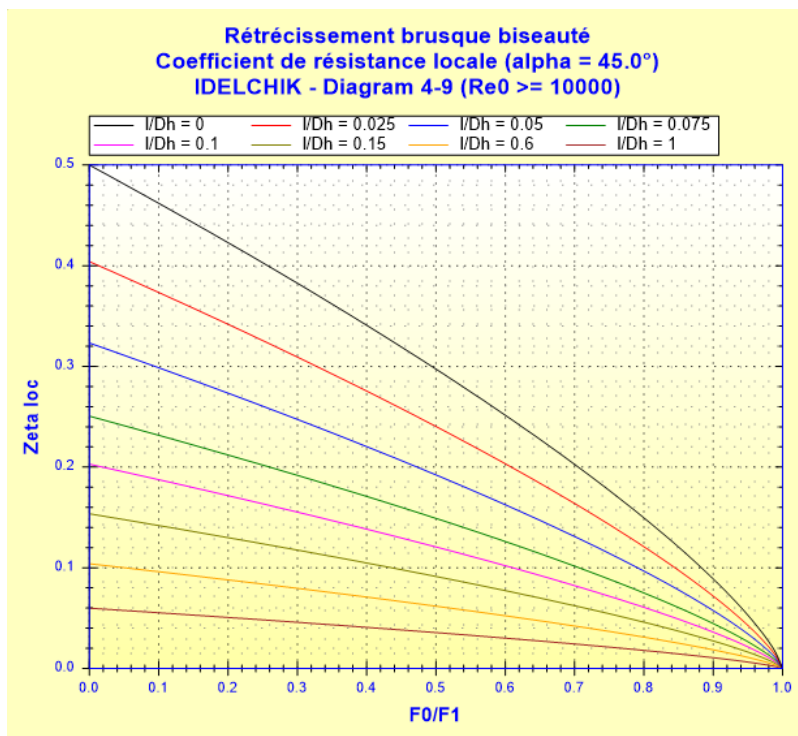
Nombre de Reynolds dans le grand diamètre :

$$Re_1 = \frac{w_1 \cdot D_1}{\nu}$$

Coefficient de résistance locale :

$$\zeta = \zeta'' \cdot \left(1 - \frac{F_0}{F_1}\right)^{3/4}$$

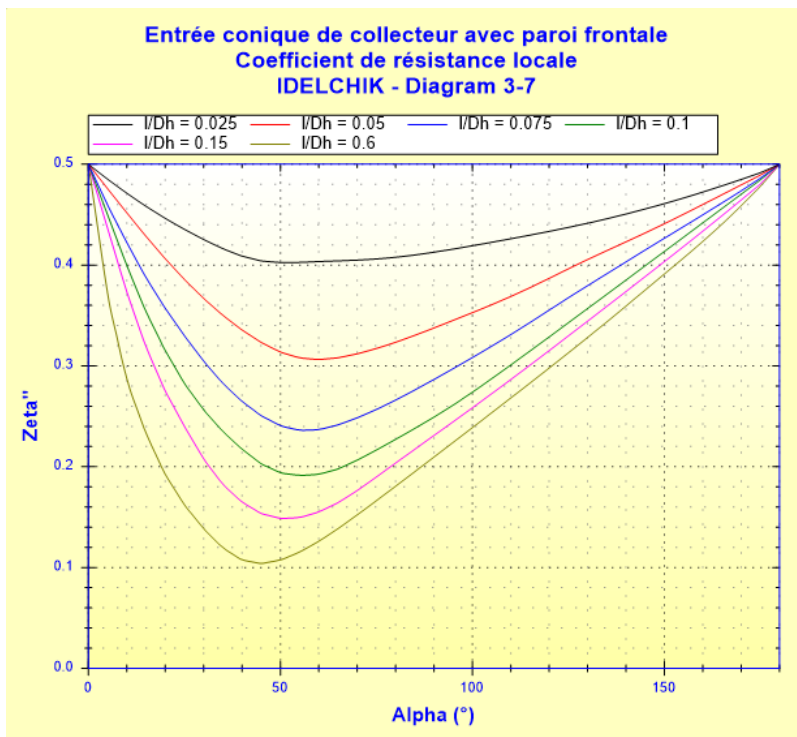
([1] diagramme 4-9)



avec :

$$\zeta'' = f(\alpha, l/D_h)$$

([1] diagramme 3-7)



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)
$D_1$	Grand diamètre (m)
$D_2$	Diamètre de la base du cône (m)
$\beta$	Rapport entre le petit et le grand diamètre ( )
$F_0$	Section de passage du petit diamètre (m <sup>2</sup> )
$F_1$	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)
$w_1$	Vitesse moyenne d'écoulement dans le grand diamètre (m/s)
$Re_0$	Nombre de Reynolds dans le petit diamètre ( )

$Re_1$	Nombre de Reynolds dans le grand diamètre ( )
$\alpha$	Angle au sommet du cône (2 x angle du biseau) (°)
$l$	Longueur du biseau (m)
$\zeta_{loc}$	Coefficient de 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 :

- régime d'écoulement turbulent dans le petit diamètre ( $Re_0 \geq 10^4$ )
- longueur relative du biseau ( $l/D_h$ ) inférieure ou égale à 0.6

nota : pour des longueurs relatives du biseau " $l/D_h$ " supérieures à 0,6, le coefficient de perte de pression locale est extrapolé

### Exemple d'application :

The screenshot shows the HydruCalc 2020a software interface. The main window displays a 3D model of a tapered pipe with the following parameters:

- Fluid: Eau douce à 1 atm [HC]
- Temperature: 20 °C
- Pressure: 1.013 bar
- Mass flow rate: 4.9910 kg/s
- Volume flow rate: 0.005 m<sup>3</sup>/s
- Velocity at inlet: 1.288 m/s (Turbulent)
- Velocity at outlet: 3.427 m/s (Turbulent)
- Large diameter: 0.0703 m
- Small diameter: 0.0567 m
- Length of the taper: 0.01 m
- Angle at the tip: 68.4°
- Pressure loss: 0.006916977 bar
- Head loss: 0.0707 m de fluide

The results table is as follows:

Désignation	Symbole	Valeur	Unité
Rapport diamètres	$D_0/D_1$	0.6130868	
Section petit diamètre	$F_0$	0.001458963	m <sup>2</sup>
Section grand diamètre	$F_1$	0.003881508	m <sup>2</sup>
Rapport sections	$F_0/F_1$	0.3758754	
Rapport 'longueur biseau / Diamètre hydraulique'	$l/D_h$	0.2320186	
Nombre de Reynolds rapporté au petit diamètre	$Re_0$	147207.5	
Nombre de Reynolds rapporté au grand diamètre	$Re_1$	90251	
Coefficient de résistance (Diagram 3-7)	$\zeta'$	0.1680434	
Coefficient de résistance locale (Diagram 4-9)	$\zeta_{loc}$	0.1179981	
Coefficient perte pression	$\zeta$	0.1179981	
Perte de puissance hydraulique	$Wh$	3.458488	W

### Références :

