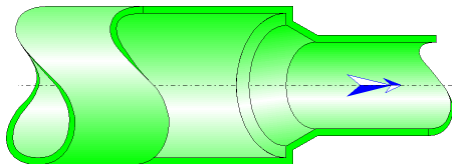




## Rétrécissement brusque biseauté Section circulaire (Pipe Flow - Guide)



### Description du modèle :

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

$$\beta = \frac{d_2}{d_1}$$

Angle au sommet du cône (°) :

$$\alpha = 2 \cdot \tan^{-1} \left( \frac{d_0 - d_2}{2 \cdot l} \right)$$

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

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

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

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

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

$$V_1 = \frac{Q}{A_1}$$

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

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

Débit massique (kg/s) :

$$G = Q \cdot \rho$$

Nombre de Reynolds dans le grand diamètre :

$$N_{Re_1} = \frac{V_1 \cdot d_1}{\nu}$$

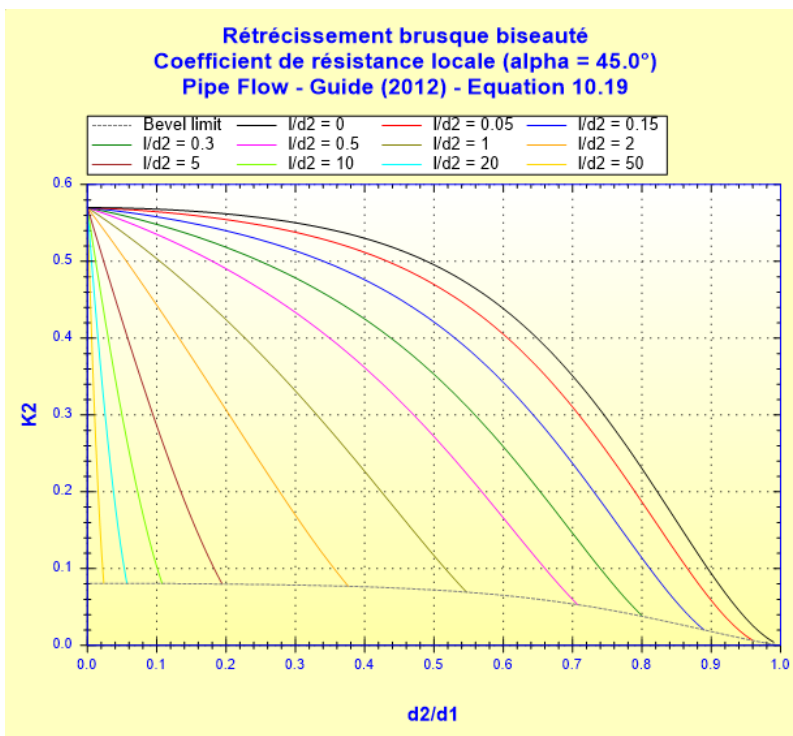
Nombre de Reynolds dans le petit diamètre :

$$N_{Re_2} = \frac{V_2 \cdot d_2}{\nu}$$

Coefficient de résistance locale ( $N_{Re} \geq 10^4$ ) :

$$K_2 = 0.0696 \cdot \left[ 1 + C_B \cdot \left( \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right) - 1 \right) \right] \cdot (1 - \beta^5) \cdot \lambda^2 + (\lambda - 1)^2$$

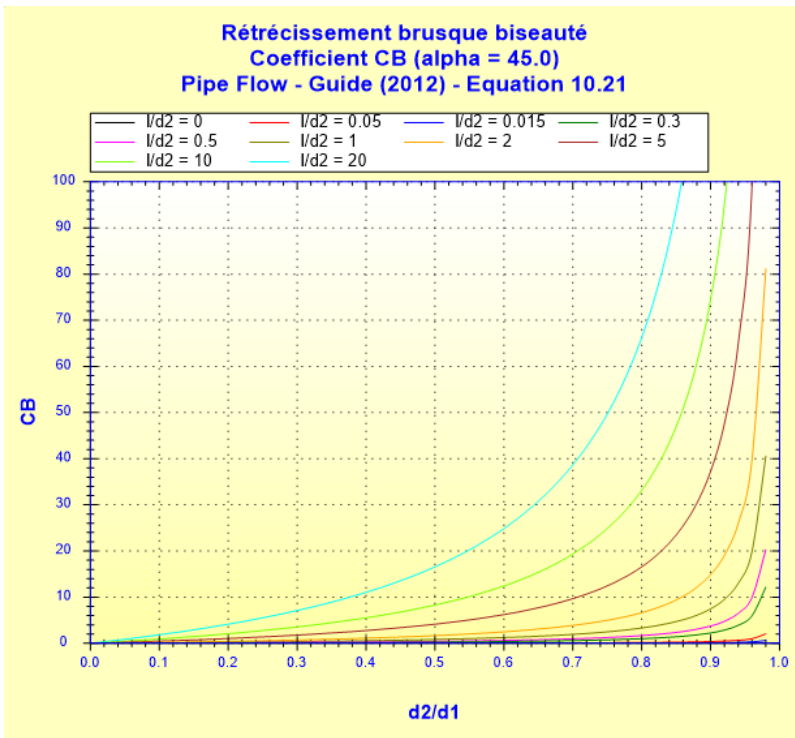
([1] équation 10.19)



avec :

$$C_B = \frac{l}{d_2} \cdot \frac{2 \cdot \beta \cdot \tan\left(\frac{\alpha}{2}\right)}{1 - \beta}$$

([1] équation 10.21)

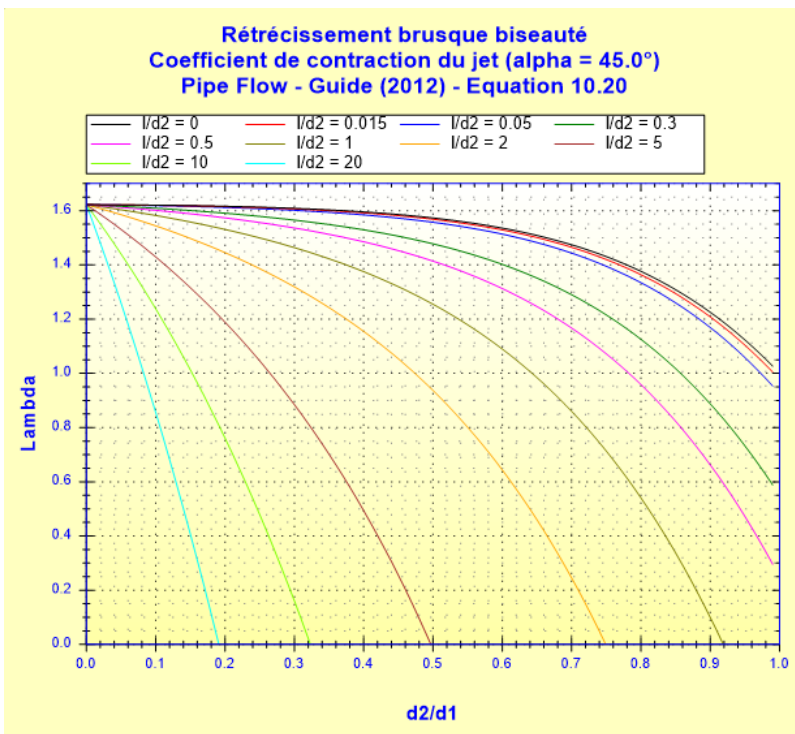


et :

$$\lambda = 1 + 0.622 \cdot \left[ 1 + C_B \cdot \left( \left( \frac{\alpha}{180} \right)^{4/5} - 1 \right) \right] \cdot \left( 1 - 0.215 \cdot \beta^2 - 0.785 \cdot \beta^5 \right)$$

([1] équation

10.20)



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

$$K = K_2$$

Perte de pression totale (Pa) :

$$\Delta P = K \cdot \frac{\rho_m \cdot V_2^2}{2}$$

---

Perte de charge totale de fluide (m) :

$$\Delta H = K \cdot \frac{V_2^2}{2 \cdot g}$$

---

Perte de puissance hydraulique (W) :

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

---

**Symboles, définitions, unités SI :**

$d_1$	Grand diamètre (m)
$d_2$	Petit diamètre (m)
$d_0$	Diamètre de la base du cône (m)
$\beta$	Rapport entre le petit et le grand diamètre ( )
$A_1$	Section de passage du grand diamètre (m <sup>2</sup> )
$A_2$	Section de passage du petit diamètre (m <sup>2</sup> )
$Q$	Débit volumique (m <sup>3</sup> /s)
$G$	Débit massique (kg/s)
$V_1$	Vitesse moyenne d'écoulement dans le grand diamètre (m/s)
$V_2$	Vitesse moyenne d'écoulement dans le petit diamètre (m/s)
$NRe_1$	Nombre de Reynolds dans le grand diamètre ( )
$NRe_2$	Nombre de Reynolds dans le petit diamètre ( )
$K_2$	Coefficient de résistance locale ( )
$C_B$	Rapport de la longueur de biseau à la longueur de la contraction conique de rapport de diamètre correspondant et d'angle inclus ( )
$\lambda$	Coefficient de contraction du jet ( )
$K$	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)
$\rho_m$	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 ( $NRe_2 \geq 10^4$ )

---

**Exemple d'application :**

HydrauCalc 2020a - [Rétrécissement brusque biseauté - 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 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.

logY

Divers **HC**

**Caractéristiques géométriques**

Aide Info Calculer

**Résultats complémentaires**

Désignation	Symbole	Valeur	Unité
Rapport diamètres (d2/d1)	$\beta$	0.6130868	
Section grand diamètre	A1	0.003881508	m <sup>2</sup>
Section petit diamètre	A2	0.001458963	m <sup>2</sup>
Rapport sections	A2/A1	0.3758754	
Rapport 'Longueur biseau / Petit diamètre'	l/d2	0.2320186	
Nombre de Reynolds rapporté au grand diamètre	NRe1	90251	
Nombre de Reynolds rapporté au petit diamètre	NRe2	147207.5	
<input checked="" type="checkbox"/> Rapport section contractée du jet (Equation 10.20)	$\lambda$	1.386837	
<input checked="" type="checkbox"/> Coefficient (Equation 10.21)	CB	0.5	
<input checked="" type="checkbox"/> Coefficient de résistance locale (Equation 10.19)	K2	0.2451529	
Coefficient perte pression (basé sur vitesse petit diamètre)	K	0.2451529	
Perte de puissance hydraulique	Wh	7.185358	W

## Référence :

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