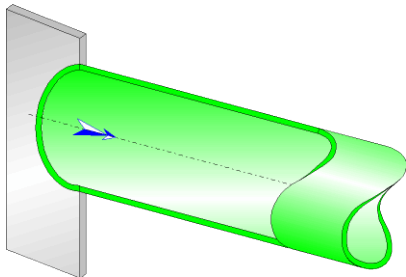




## Entrée brusque encastrée montée en angle Section circulaire (IDELCHIK)



### Description du modèle :

Ce modèle de composant calcule la perte de charge singulière (chute de pression) générée par l'écoulement dans une entrée brusque encastrée de tuyauterie montée en angle.

La perte de charge par frottement dans la tuyauterie n'est pas prise en compte dans ce composant.

### Formulation du modèle :

Diamètre hydraulique (m) :

$$D_h = D_0$$

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

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

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

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

Débit massique (kg/s) :

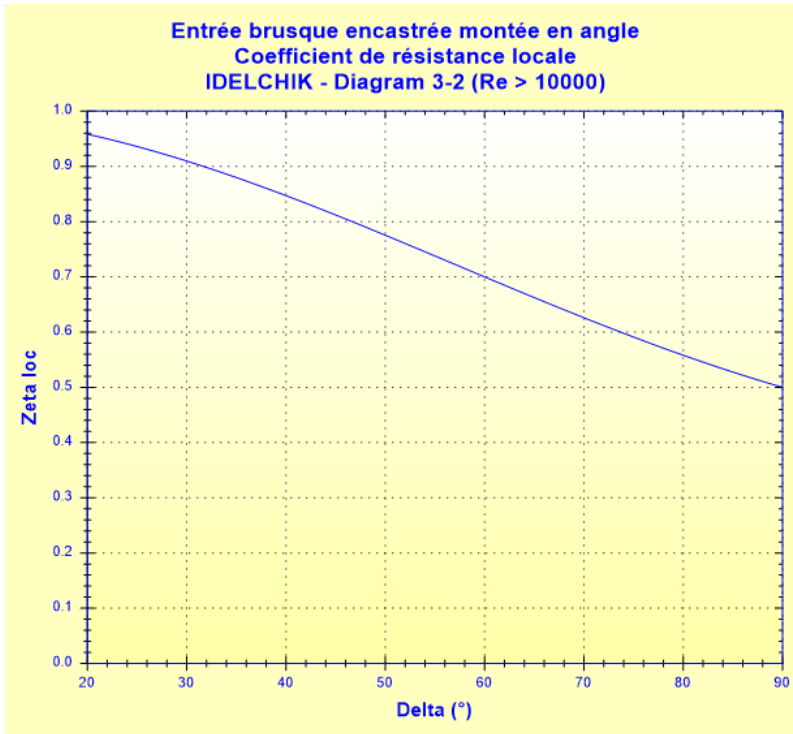
$$G = Q \cdot \rho$$

Nombre de Reynolds dans le tuyau :

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

Coefficient de résistance locale :

$$\zeta_{loc} = 0.5 + 0.3 \cdot \cos(\delta) + 0.2 \cdot \cos^2(\delta) \quad ([1] \text{ diagram 3.2})$$



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

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

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 :**

$D_h$	Diamètre hydraulique (m)
$D_0$	Diamètre du tuyau (m)
$F_0$	Aire de la section du tuyau (m <sup>2</sup> )
$Q$	Débit volumique (m <sup>3</sup> /s)
$w_0$	Vitesse moyenne d'écoulement dans le tuyau (m/s)
$G$	Débit massique (kg/s)
$Re$	Nombre de Reynolds dans le tuyau ( )
$\delta$	Angle d'inclinaison (°)
$\zeta_{loc}$	Coefficient de résistance locale ( )

- $\zeta$  Coefficient de perte de pression totale (basé sur la vitesse moyenne dans le tuyau) ( $\zeta$ )  
 $\Delta P$  Perte de pression totale (Pa)  
 $\Delta H$  Perte de charge totale de fluide (m)  
 $W_h$  Perte de puissance hydraulique (W)
- $\rho$  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 dans le tuyau ( $Re \geq 10^4$ )
- angle d'inclinaison ( $\delta$ ) compris entre  $20^\circ$  et  $90^\circ$

### Exemple d'application :

The screenshot shows the HydraulCalc 2019b software interface. The main window displays the following information:

- Caractéristiques du fluide:**
  - Fluide : Eau douce à 1 atm [HC]
  - Température :  $T = 20^\circ\text{C}$
  - Pression :  $P = 1.013 \text{ bar}$
  - Masse volumique :  $\rho = 998.2061 \text{ kg/m}^3$
  - Viscosité dynamique :  $\mu = 0.00100159 \text{ N.s/m}^2$
  - Viscosité cinématique :  $\nu = 1.00340\text{E-}06 \text{ m}^2/\text{s}$
- Caractéristiques géométriques:**
  - Perte de pression :  $\Delta P = 0.006725984 \text{ bar}$
  - $\Delta H = 0.0687 \text{ m de fluide}$
  - Mass flow rate:  $4.9910 \text{ kg/s}$
  - Velocity:  $1.288 \text{ m/s (Turbulent)}$
  - Flow area:  $0.005 \text{ m}^2/\text{s}$
  - Hydraulic diameter:  $D_h = 0.0703 \text{ m}$
  - Inclination angle:  $\delta = 45^\circ$
- Résultats complémentaires:**

Désignation	Symbole	Valeur	Unité
Diamètre hydraulique	$D_h$	0.0703	m
Section intérieure tuyau	$F_0$	0.003881508	$\text{m}^2$
Nombre de Reynolds	$Re$	90251	
Coefficient de résistance locale (Diagram 3-2)	$\zeta_{loc}$	0.8121321	
Coefficient perte pression (basé sur vitesse moyenne tuyau)	$\zeta$	0.8121321	
Perte de puissance hydraulique	$W_h$	3.362992	W

### Références :

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