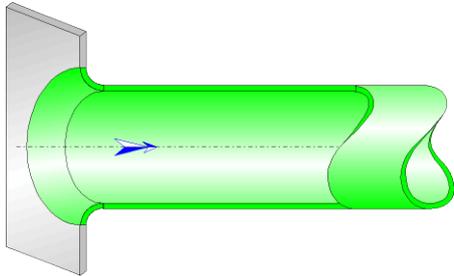




## Entrée arrondie encastrée Section circulaire (CRANE)



### Description du modèle :

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

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

### Formulation du modèle :

Diamètre hydraulique (m) :

$$D_h = D$$

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

$$A = \pi \cdot \frac{D^2}{4}$$

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

$$v = \frac{q}{A}$$

Débit massique (kg/s) :

$$G = q \cdot \rho$$

Nombre de Reynolds dans le tuyau :

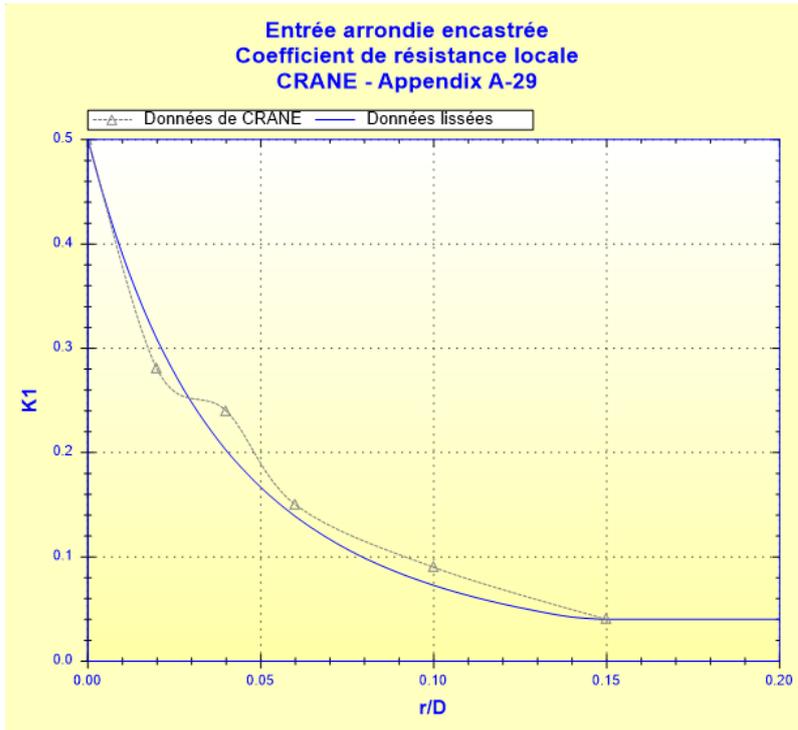
$$Re = \frac{v \cdot D}{\nu}$$

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

■  $r/D \leq 0.15$

$$K_1 = f\left(\frac{r}{D}\right)$$

([1] Appendix A-29)



■  $r/D > 0.15$

$$K_1 = 0.04$$

([1] Appendix A-29)

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

$$K = K_1$$

Perte de pression totale (Pa) :

$$\Delta P = K \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{2}$$

Perte de charge totale de fluide (m) :

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

Perte de puissance hydraulique (W) :

$$Wh = \Delta P \cdot q$$

**Symboles, définitions, unités SI :**

$D_h$	Diamètre hydraulique (m)
$D$	Diamètre du tuyau (m)
$A$	Section du tuyau ( $m^2$ )
$q$	Débit volumique ( $m^3/s$ )
$v$	Vitesse moyenne d'écoulement dans le tuyau (m/s)
$G$	Débit massique (kg/s)

Re	Nombre de Reynolds dans le tuyau ( )
r	Rayon de l'arrondi (m)
K <sub>1</sub>	Coefficient de résistance locale ( )
K	Coefficient de perte de pression totale (basé sur la vitesse moyenne dans le tuyau) ( )
ΔP	Perte de pression totale (Pa)
ΔH	Perte de charge totale de fluide (m)
Wh	Perte de puissance hydraulique (W)
ρ	Masse volumique du fluide (kg/m <sup>3</sup> )
ν	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 tuyau ( $Re \geq 10^4$ )

### Exemple d'application :

The screenshot shows the HydraulCalc 2019b software interface. The main window is titled "HydraulCalc 2019b - [Entrée arrondie encastrée - CRANE (1999)]". The interface is divided into several sections:

- Caractéristiques du fluide:**
  - Fluide: Eau douce à 1 atm [HC]
  - Température: T = 20 °C
  - Pression: P = 1.013 bar
  - Masse volumique: ρ = 998.2061 kg/m<sup>3</sup>
  - Viscosité dynamique: μ = 0.00100159 N.s/m<sup>2</sup>
  - Viscosité cinématique: ν = 1.00340E-06 m<sup>2</sup>/s
- Caractéristiques géométriques:**
  - Diagramme illustrant un tuyau avec une extrémité arrondie encastrée dans une paroi. Les paramètres indiqués sont:
    - Perte de pression: ΔP = 0.0009476559 bar
    - ΔH = 0.0097 m de fluide
    - Q = 4.9910 kg/s
    - q = 0.005 m<sup>3</sup>/s
    - Vitesse: 1.288 m/s (Turbulent)
    - Diamètre hydraulique: Dh = 0.0703 m
    - Rayon de l'arrondi: r = 0.005 m
- Résultats complémentaires:**

Désignation	Symbole	Valeur	Unité
Diamètre hydraulique	Dh	0.0703	m
Section intérieure tuyau	A	0.003881508	m <sup>2</sup>
Nombre de Reynolds	Re	90251	
Rayon relatif de l'arrondi	r/D	0.07112376	
<input checked="" type="checkbox"/> Coefficient de résistance locale (Appendix A-29)	K1	0.1144252	
Coefficient perte pression (basé sur vitesse moyenne tuyau)	K	0.1144252	
Perte de puissance hydraulique	Wh	0.473828	W

### Référence :

[1] CRANE - Flow of Fluids Through Valves, Fitting and Pipe - Technical Paper No. 410 - Edition 1999