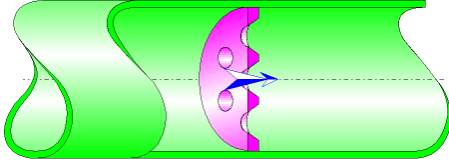




## Grille à bord effilés Section circulaire (MILLER)



### Description du modèle :

Ce modèle de composant calcule la perte de charge singulière (chute de pression) générée par l'écoulement dans une grille (plaque perforée) à bords effilés installé dans un tuyau droit.

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 tuyau (m<sup>2</sup>) :

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

---

Aire de la section d'un trou (m<sup>2</sup>) :

$$a_2 = \pi \cdot \frac{d^2}{4}$$

---

Aire totale des trous (m<sup>2</sup>) :

$$A_2 = a_2 \cdot N$$

---

Diamètre de l'orifice de section équivalente (m) :

$$d_e = \sqrt{\frac{4 \cdot A_2}{\pi}}$$

---

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

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

---

Vitesse moyenne d'écoulement dans les trous (m/s) :

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

Débit massique (kg/s) :

$$G = Q \cdot \rho$$

Nombre de Reynolds dans le tuyau :

$$Re_1 = \frac{U \cdot D}{\nu}$$

Nombre de Reynolds dans les trous :

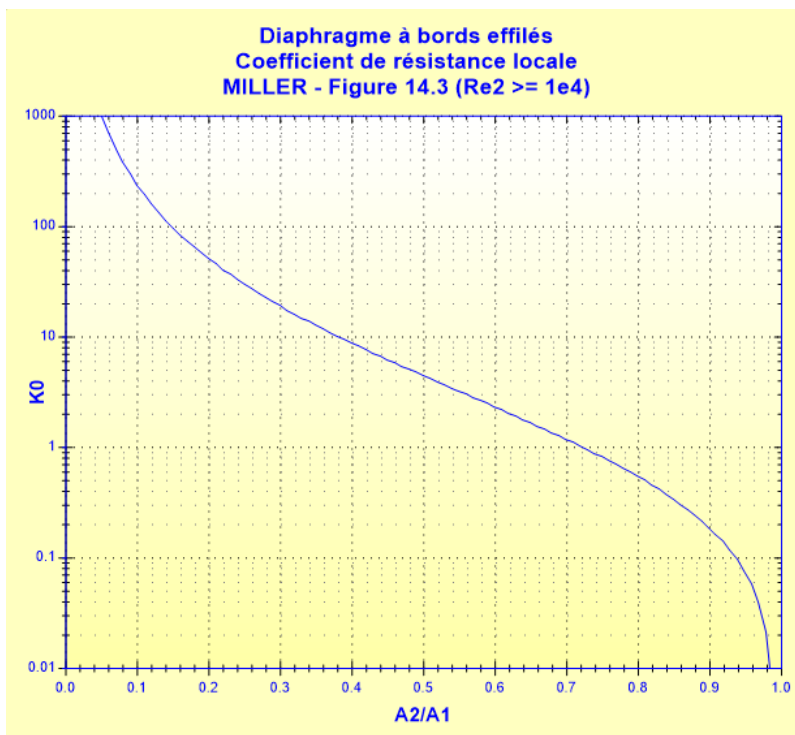
$$Re_2 = \frac{u \cdot d}{\nu}$$

Coefficient de résistance locale :

■  $Re_2 \geq 10^4$

$$K_0 = f\left(\frac{A_2}{A_1}\right)$$

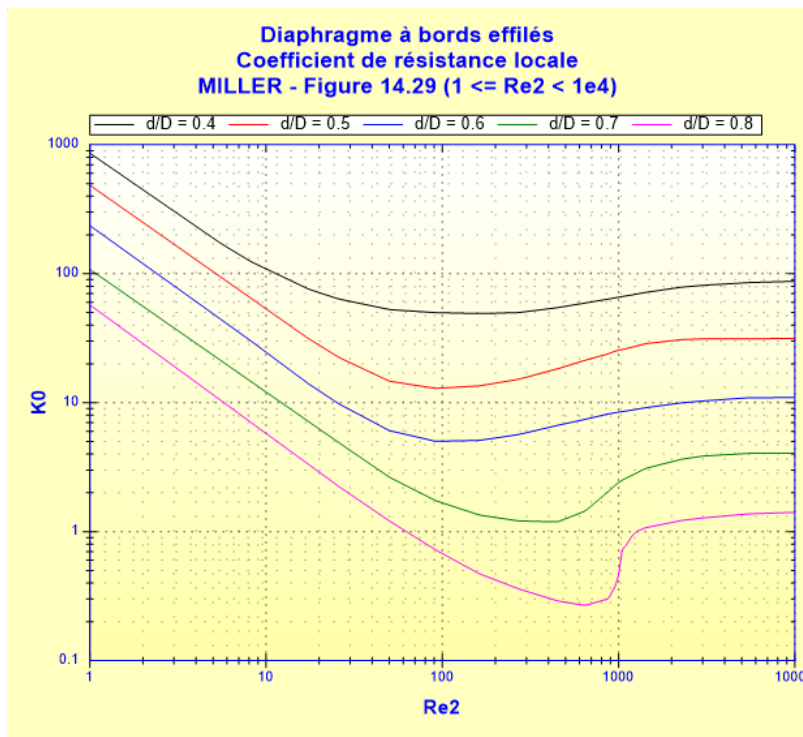
([1] figure 14.3)



■  $Re_2 < 10^4$

$$K_0 = f\left(Re_2, \frac{d_e}{D}\right)$$

([1] figure 14.29)



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

$$K = K_0$$

Perte de pression totale (Pa) :

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

Perte de charge totale de fluide (m) :

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

Perte de puissance hydraulique (W) :

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

**Symboles, définitions, unités SI :**

D	Diamètre du tuyau (m)
A <sub>1</sub>	Section de passage du tuyau (m <sup>2</sup> )
d	Diamètre d'un trou (m)
a <sub>2</sub>	Section de passage d'un trou (m <sup>2</sup> )
N	Nombre de trous ( )
A <sub>2</sub>	Section totale de passage des trous (m <sup>2</sup> )
d <sub>e</sub>	Diamètre de l'orifice de section équivalente (m)
Q	Débit volumique (m <sup>3</sup> /s)
G	Débit massique (kg/s)
U	Vitesse moyenne d'écoulement dans le tuyau (m/s)
u	Vitesse moyenne d'écoulement dans les trous (m/s)
Re <sub>1</sub>	Nombre de Reynolds dans le tuyau ( )

$Re_2$	Nombre de Reynolds dans les trous ( )
$K_0$	Coefficient de résistance locale ( )
$K$	Coefficient de perte de pression totale (basé sur la vitesse dans le tuyau) ( )
$\Delta P$	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 ( $kg/m^3$ )
$\nu$	Viscosité cinématique du fluide ( $m^2/s$ )
$g$	Accélération de la pesanteur ( $m/s^2$ )

### Domaine de validité :

- tout régime d'écoulement : laminaire et turbulent
- écoulement stabilisé en amont du diaphragme

nota : 1) pour des rapports de diamètres " $d_e/D$ " inférieurs à 0,4 ou supérieurs à 0,8 et lorsque le nombre de Reynolds " $Re_2$ " est inférieur à  $10^4$ , le coefficient de perte de pression " $K_0$ " est extrapolé

### Exemple d'application :

The screenshot shows the HydraulCalc 2020a software interface. The left panel displays fluid characteristics for water at 20°C and 1.013 bar. The right panel shows a schematic of a pipe with a hole, with various parameters entered and calculated. The results table is as follows:

Désignation	Symbole	Valeur	Unité
Section intérieure tuyau	A1	0.003881508	m <sup>2</sup>
Section d'un trou	a2	0.0001767146	m <sup>2</sup>
Section totale des trous	A2	0.001237002	m <sup>2</sup>
Rapport diamètres	d/D	0.2133713	
Rapport sections	A2/A1	0.3186911	
Diamètre de l'orifice de section équivalente	d'	0.03968627	
Nombre de Reynolds rapporté à la tuyauterie	Re1	90251	
Nombre de Reynolds rapporté aux trous	Re2	60425.19	
<input checked="" type="checkbox"/> Coefficient de résistance locale (Fig. 14.3) ( $Re_2 \geq 1e4$ )	$K_0$	16.2204	
Coefficient perte pression (basé sur vitesse moyenne tuyau)	$K$	16.2204	
Perte de puissance hydraulique	$Wh$	67.16772	W

### Références :

[1] Internal Flow System, Second Edition, D.S. Miller

