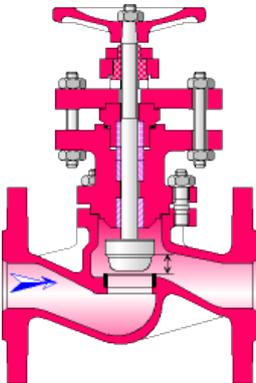




## Vanne à soupape (IDELCHIK)



### Description du modèle :

Ce modèle de composant calcule la perte de charge singulière (chute de pression) générée par l'écoulement dans une vanne à soupape installée dans un tuyau droit.

### Formulation du modèle :

Section intérieure (m<sup>2</sup>) :

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

Vitesse moyenne d'écoulement (m/s) :

$$w = \frac{Q}{F}$$

Débit massique (kg/s) :

$$G = Q \cdot \rho$$

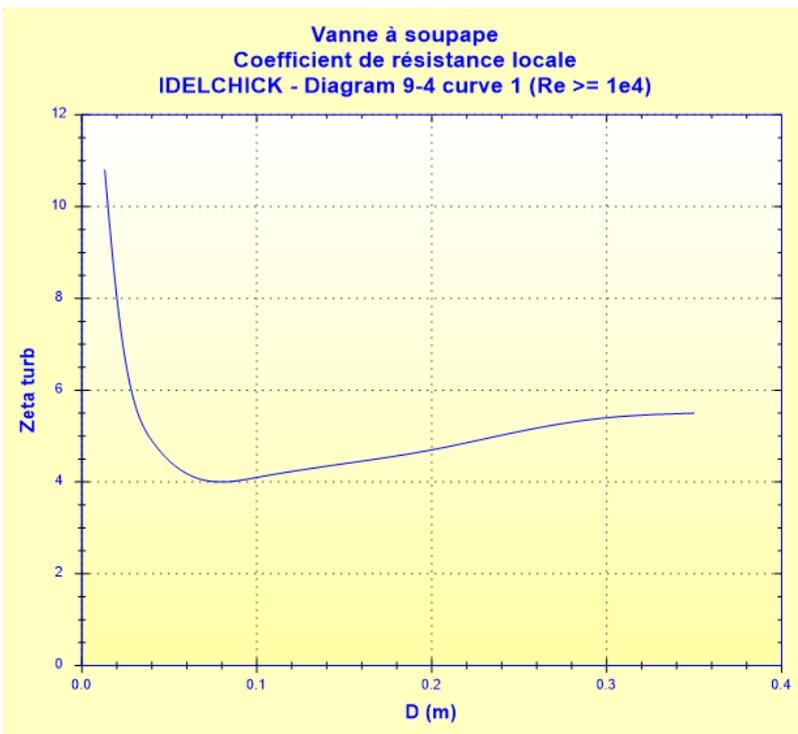
Nombre de Reynolds :

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

Coefficient de résistance locale :

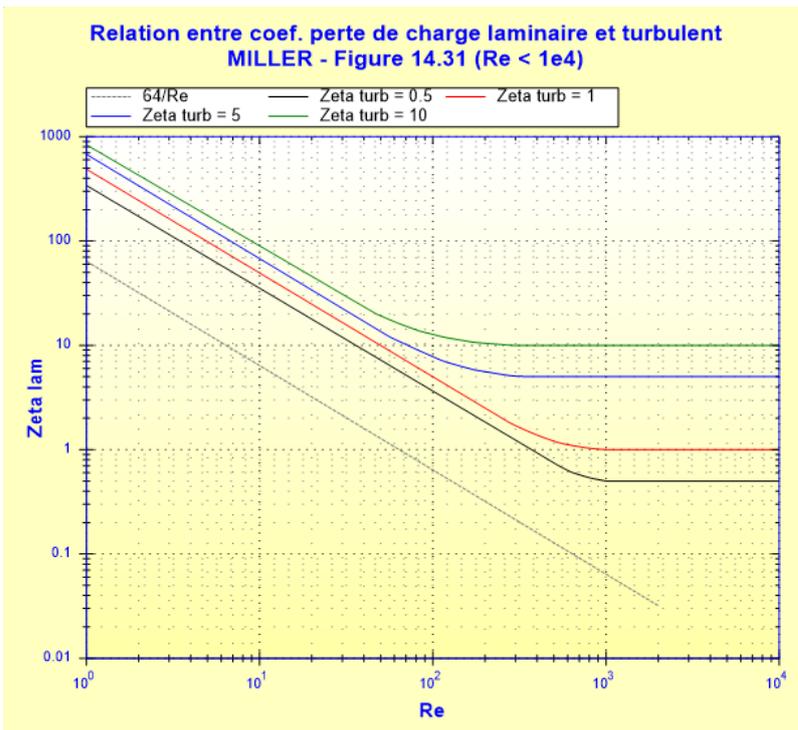
- $Re \geq 10^4$  (écoulement turbulent)

$$\zeta_{turb} = f(D) \quad ([1] \text{ diagram 9-2})$$



■  $Re < 10^4$  (écoulement laminaire)

$$\zeta_{lam} = f(\zeta_{turb}, Re) \quad ([2] \text{ figure 14.31})$$



Correction du nombre de Reynolds ( $Re < 10^4$ ) :

$$C_{Re} = \frac{\zeta_{lam}}{\zeta_{turb}}$$

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

■ régime turbulent ( $Re \geq 10^4$ ) :

$$\zeta = \zeta_{turb}$$

■ régime laminaire ( $Re < 10^4$ ) :

$$\zeta = \zeta_{lam}$$

---

Perte de pression totale (Pa) :

$$\Delta P = \zeta \cdot \frac{\rho \cdot W^2}{2}$$

---

Perte de charge totale de fluide (m) :

$$\Delta H = \zeta \cdot \frac{W^2}{2 \cdot g}$$

---

Perte de puissance hydraulique (W) :

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

---

**Symboles, définitions, unités SI :**

$D_0$	Diamètre intérieur (m)
$F$	Section transversale ( $m^2$ )
$Q$	Débit volumique ( $m^3/s$ )
$G$	Débit massique (kg/s)
$w$	Vitesse moyenne d'écoulement (m/s)
$Re$	Nombre de Reynolds ( )
$\zeta_{turb}$	Coefficient de résistance locale pour $Re \geq 10^4$ ( )
$\zeta_{lam}$	Coefficient de résistance locale pour $Re < 10^4$ ( )
$C_{Re}$	Correction du nombre de Reynolds pour $Re < 10^4$ ( )
$\zeta$	Coefficient de perte de pression (basé sur la vitesse moyenne) ( )
$\Delta P$	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 :**

- diamètre  $D$  compris entre 0,013 m et 0,35 m
- ouverture complète de la vanne
- tout régime d'écoulement : laminaire et turbulent

nota : pour le régime d'écoulement laminaire ( $Re < 10^4$ ), le coefficient de perte de pression " $\zeta_{lam}$ " est estimé

---

**Exemple d'application :**

HydrauCalc 2020b - [Vanne à soupape - IDELCHIK (3ème Ed.)]

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.

Caractéristiques géométriques

Perte de pression  $\Delta P$  0.03342377 bar  
 $\Delta H$  0.3414 m de fluide

D 0.0703 m

Course 100 st %

1.288 m/s (Turbulent)  
W

Q 0.005 m<sup>3</sup>/s

G 4.9910 kg/s

Résultats complémentaires

Désignation	Symbole	Valeur	Unité
Section intérieure tuyau	F	0.003881508	m <sup>2</sup>
Nombre de Reynolds	Re	90251	
<input checked="" type="checkbox"/> Coefficient de résistance locale (Diagram 9-4 curve 1)	$\zeta_{turb}$	4.035768	
Coefficient perte pression (basé sur vitesse moyenne vanne)	$\zeta$	4.035768	
Perte de puissance hydraulique	Wh	16.71188	W

Divers

HC

## Références :

- [1] Handbook of Hydraulic Resistance, 3rd Edition, I.E. Idelchik  
[2] Internal Flow System, Second Edition, D.S. Miller