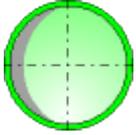




## Formules générales de pertes de charge en régime permanent et fluide incompressible Section circulaire



### Description du modèle :

Ce modèle de composant regroupe les principales formules relatives au calcul de pertes de charge pour des fluides incompressibles. Ces formules s'appliquent à des tuyauteries de section circulaire et pour des écoulements stabilisés.

### Formulation du modèle :

---

Section transversale de passage (m<sup>2</sup>) :

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

---

Vitesse moyenne d'écoulement (m/s) :

$$V = \frac{Q_v}{S}$$

---

Débit massique (kg/s) :

$$Q_m = Q_v \cdot \rho$$

---

Nombre de Reynolds :

$$Re = \frac{V \cdot d}{\nu}$$

---

Coefficient de débit  $A_v$  (m<sup>2</sup>) :

$$A_v = Q_v \cdot \sqrt{\frac{\rho}{\Delta P}}$$

ou :

$$A_v = S \cdot \sqrt{\frac{2}{\zeta}}$$

---

Coefficient de débit  $C_v$  (gal/min US) :

$$C_v = 41650 \cdot A_v$$

ou :

$$Cv = Qv_{[gpm\ US]} \cdot \sqrt{\frac{G_{[-]}}{\Delta P_{[psi]}}}$$

avec :

$Qv$  Débit volumique (gal/min US)

$\Delta P$  Perte de pression (psi)

$G$  Densité relative du fluide (1 pour l'eau à 60°F)

Coefficient de débit  $Kv$  ( $m^3/h$ ) :

$$Kv = 36023 \cdot Av$$

ou :

$$Kv = Qv_{[m^3/h]} \cdot \sqrt{\frac{G_{[-]}}{\Delta P_{[bar]}}}$$

avec :

$Qv$  Débit volumique ( $m^3/h$ )

$\Delta P$  Perte de pression (bar)

$G$  Densité relative du fluide (1 pour l'eau à 15°C)

Coefficient de perte de pression ( $\zeta$ ) :

$$\zeta = \lambda \cdot \frac{L}{d}$$

Perte de pression (Pa) :

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

Perte de charge de fluide (m) :

$$\Delta h = \zeta \cdot \frac{V^2}{2 \cdot g}$$

Perte de puissance hydraulique (W) :

$$Wh = \Delta P \cdot Qv$$

**Symboles, définitions, unités SI :**

$d$	Diamètre intérieur du tuyau (m)
$S$	Section transversale de passage ( $m^2$ )
$Qv$	Débit volumique ( $m^3/s$ )
$Qm$	Débit massique (kg/s)
$V$	Vitesse moyenne d'écoulement (m/s)
$Re$	Nombre de Reynolds ( $\zeta$ )
$Av$	Coefficient de débit ( $m^2$ )
$Cv$	Coefficient de débit (USG/min)

Kv	Coefficient de débit (m <sup>3</sup> /h)
ζ	Coefficient de perte de pression ( )
λ	Coefficient de friction ( )
L	Longueur droite (m)
ΔP	Perte de pression (Pa)
Δh	Perte de charge 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 :

- Les équations relatives aux coefficients de débit Av, Cv et Kv ne sont valides que pour des écoulements turbulents.

### Exemple de données d'entrée et résultats :

The screenshot shows the HydraulCalc 2016a software interface. The window title is "HydrauCalc 2016a - [Formules générales de pertes de charge]". The menu bar includes "Fichier", "Edition", "Préférences", "Base de données", "Outils", and "Aide". The toolbar contains icons for file operations and calculations. The main window is titled "Formules générales de pertes de charge en régime permanent et fluide incompressible".

**Caractéristiques du fluide:**

- Fluide : Eau douce à 1 atm [HC]
- Réf. : IAPWS IF97
- Température : 60.00001 °F
- Pression : 2115.694 lbf/ft<sup>2</sup>
- Masse volumique : 62.3665 lbf/ft<sup>3</sup>
- Viscosité dynamique : 0.00075330 lbf/ft.s
- Viscosité cinématique : 1.20786E-05 ft<sup>2</sup>/s
- Options :  Masse vol.  Visc. dyn.  Visc. cin.

**Formulation:**

$$\Delta P = 1/2 \cdot \zeta \cdot \rho \cdot V^2$$

$$\zeta = \lambda \cdot L / d$$

$$Q_v = V \cdot S$$

$$S = \pi \cdot d^2 / 4$$

$$Q_m = \rho \cdot Q_v$$

$$Re = V \cdot d / \nu$$

$$A_v = Q_v \cdot (\rho / \Delta P)^{0.5}$$

$$C_v = 41650 \cdot A_v$$

$$K_v = 36023 \cdot A_v$$

$$C_v = 1.15620 \cdot K_v$$

$$\zeta = 2 \cdot S^2 / A_v^2$$

$$\Delta h = \Delta P / (\rho \cdot g)$$

$$W_h = \Delta P \cdot Q_v$$

$$\nu = \mu / \rho$$

**Application numérique:**

- ΔP = 1699.584 lbf/ft<sup>2</sup>
- ζ = 20.85395
- λ = 0.01737829
- L = 200 ft
- V = 9.17 ft/s
- Q<sub>v</sub> = 0.2000584 ft<sup>3</sup>/s
- d = 2 in
- S = 3.141593 in<sup>2</sup>
- Q<sub>m</sub> = 5.659446 kg/s
- Re = 126532.3
- A<sub>v</sub> = 0.0006276798 m<sup>2</sup>
- C<sub>v</sub> = 26.14297 USG/min
- K<sub>v</sub> = 22.61094 m<sup>3</sup>/h
- Δh = 27.25155 ft de fluide
- W<sub>h</sub> = 461 W

**Graphique:** Masse volumique (kg/m<sup>3</sup>) vs Température (°C). The graph shows a curve of density vs temperature, with a vertical line at approximately 20°C and a horizontal line at approximately 998 kg/m<sup>3</sup>.

**Buttons:** Aide, Info, RAZ, Cocher les données d'entrée.