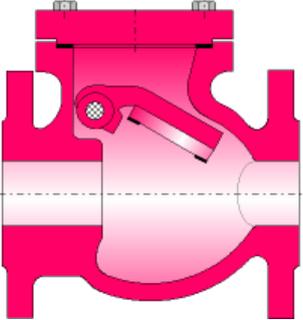




Clapet anti-retour à simple battant (défini par un utilisateur)



Description du modèle :

Ce modèle de composant calcule la perte de charge singulière (chute de pression) générée par l'écoulement dans un clapet anti-retour à simple battant installé dans un tuyau droit.

Les caractéristiques du clapet anti-retour à simple battant sont définies par l'utilisateur. La perte de charge du clapet est caractérisée par un coefficient de débit "Kvs", "Cvs" ou "Avs" à pleine ouverture. Le modèle prend également en compte l'ouverture partielle du clapet, l'ouverture est partielle lorsque la pression à l'entrée du clapet est comprise entre la pression de début d'ouverture et la pression minimale d'ouverture totale.

Formulation du modèle :

Section transversale (m²) :

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

Vitesse moyenne d'écoulement (m/s) :

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

Débit massique (kg/s) :

$$G = Q \cdot \rho$$

Nombre de Reynolds :

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

- Clapet à pleine ouverture :

Coefficient de résistance locale :

$$K_{turb} = \frac{2 \cdot A^2}{\left(K_{vs} / 36023 \right)^2}$$

$$K_{turb} = \frac{2 \cdot A^2}{\left(C_{vs} / 41650 \right)^2}$$

$$K_{turb} = \frac{2 \cdot A^2}{A_{vs}^2}$$

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

$$K = K_{turb}$$

Perte de pression totale (Pa) :

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

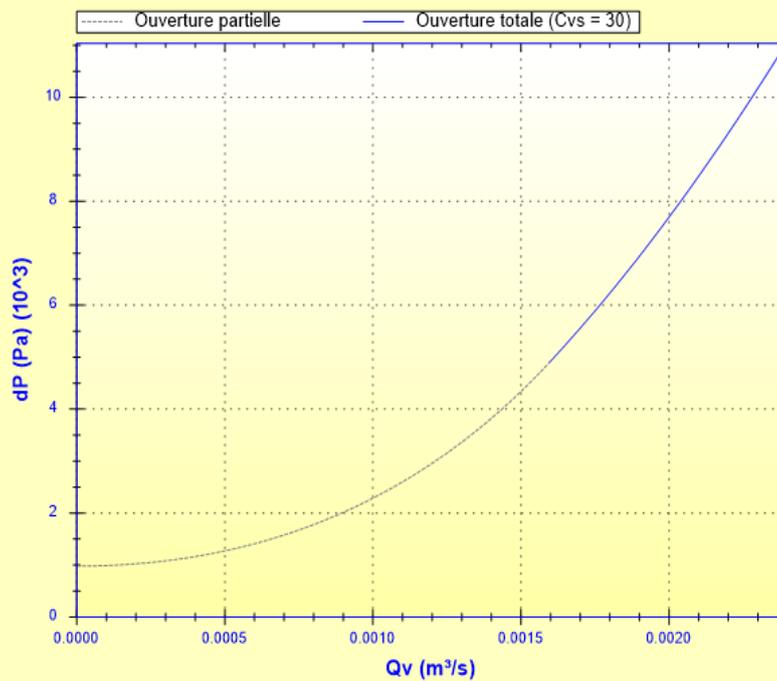
- Clapet à ouverture partielle :

La perte de charge, à ouverture partielle est estimée par interpolation curviligne entre la pression de début d'ouverture "Pbo" et la pression minimale d'ouverture totale "Pto".

$$\Delta P = f(Q_v, P_{bo}, P_{to})$$

La figure ci-dessous montre un exemple de perte de charge d'un clapet avec ouverture partielle.

Clapet anti retour à simple battant Perte de pression



Coefficient de débit :

$$Kv = 36023 \cdot Q \cdot \sqrt{\frac{\rho}{\Delta P}}$$

$$Cv = 41650 \cdot Q \cdot \sqrt{\frac{\rho}{\Delta P}}$$

$$Av = Q \cdot \sqrt{\frac{\rho}{\Delta P}}$$

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

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

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 intérieur (m)
- A Section transversale (m²)
- Q Débit volumique (m³/s)
- U Vitesse moyenne d'écoulement (m/s)

G	Débit massique (kg/s)
Re	Nombre de Reynolds ()
Kvs	Coefficient de débit à pleine ouverture (m^3/h)
Cvs	Coefficient de débit à pleine ouverture (USG/min)
Avs	Coefficient de débit à pleine ouverture (m^2)
K_{turb}	Coefficient de résistance locale pour $Re \geq 10^4$ ()
K	Coefficient de perte de pression totale (basé sur la vitesse moyenne) ()
ΔP	Perte de pression totale (Pa)
Kv	Coefficient de débit à ouverture partielle (m^3/h)
Cv	Coefficient de débit à ouverture partielle (USG/min)
Av	Coefficient de débit à ouverture partielle (m^2)
P_{bo}	Pression de début d'ouverture du clapet (Pa)
P_{to}	Pression minimale d'ouverture totale du clapet (Pa)
ΔH	Perte de charge totale de fluide (m)
Wh	Perte de puissance hydraulique (W)
ρ	Masse volumique du fluide (kg/m^3)
ν	Viscosité cinématique du fluide (m^2/s)
g	Accélération de la pesanteur (m/s^2)

Domaine de validité :

- régime d'écoulement : turbulent

nota : pour le régime d'écoulement laminaire ($Re < 10^4$) et pour le fonctionnement en ouverture partielle, le coefficient de perte de pression "K" est estimé.

Exemple d'application :

HydrauCalc 2021b - [Clapet anti retour à simple battant - Utilisateur]

Fichier Edition Préférences Méthode de calcul Base de données Outils Aide

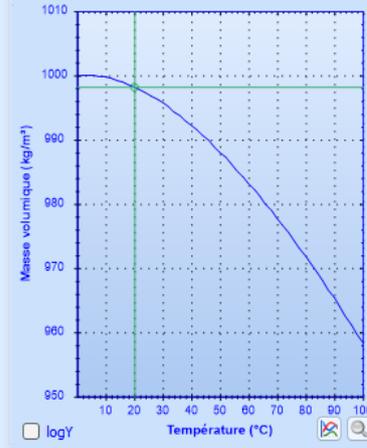
Caractéristiques du fluide

Fluide : Eau douce à 1 atm [HC]
Réf. : IAPWS IF97

Température : T 20 °C
Pression : P 1.013 bar

Masse volumique : ρ 998.2061 kg/m³
Viscosité dynamique : μ 0.00100159 N.s/m²
Viscosité cinématique : ν 1.00340E-06 m²/s

Masse vol. Visc. dyn. Visc. cin.



Masse volumique (kg/m³) vs Température (°C)

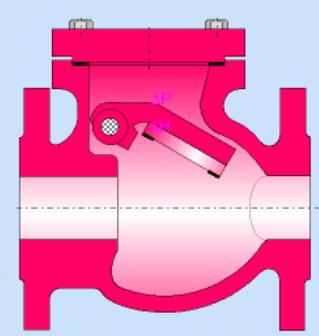
logY

Caractéristiques géométriques

Kv Cv Av

Coefficient de débit à pleine ouverture : 100

G 4.9910 kg/s
Q 0.005 m³/s
9.868 m/s (Turbulent)



Définition de l'ouverture partielle
 Définir les pressions d'ouverture

Perte de pression : 0.04329062 bar
0.4422 m de fluide

Résultats complémentaires

Désignation	Symbole	Valeur	Unité
Section intérieure tuyau	A	0.0005067075	m ²
Nombre de Reynolds	Re	249789.2	
Coefficient de débit à pleine ouverture 'Cvs	Cvs	100	
Coefficient de débit 'Cv	Cv	100	
Coefficient de résistance locale	Kturb	0.08907958	
Coefficient perte pression (basé sur vitesse moyenne vanne)	K	0.08907958	
<input checked="" type="checkbox"/> Perte de pression	ΔP	0.04329062	bar
Perte de puissance hydraulique	Wh	21.64531	W

HydrauCalc

© François Corre 2022

Edition : janvier 2022