

LES DIMENSIONS DE CANALISATIONS

Les canalisations ont un rôle particulièrement important sur les équipements hydrauliques. Elles transportent la puissance transmise par l'huile.

1 - LE TYPE DE CANALISATION

Le choix dépend de nombreux critères.

On notera à l'avantage des **canalisations flexibles** la mobilité possible entre les points reliés et leur capacité à amortir légèrement les pulsations de pression. En revanche une certaine fragilité dans le temps.

Les **canalisations rigides** ont une bonne résistance au vieillissement et un routage aisé, mais transmettent les vibrations mécaniques.

2 - LE DIMENSIONNEMENT

Il est lié à plusieurs compromis afin de maîtriser au mieux la perte de charge.

Un diamètre important va diminuer la perte de charge mais augmenter l'encombrement, le volume d'huile, et donc le poids, la taille des raccords, ... et le prix.

Le débit au travers de la canalisation peut varier en fonction du mouvement réalisé. Il convient alors de **prendre en compte l'ensemble des débits correspondant à chaque mouvement** en déterminant la perte de charge pour chacun d'eux.

Il y aura donc des **phases de fonctionnement avec des pertes de charges différentes**

3 - LE TYPE DE CIRCUIT

Il a une **importance sur les pertes de charge** que l'on peut s'autoriser sur une ligne.

En effet, sur une ligne de pression avec 300bar de disponible il peut être admis une perte de 5 bar. Sur une ligne de drainage, ces 5 bar peuvent entraîner des détériorations de composants ou un mauvais fonctionnement.

4 - APPROCHE RAPIDE POUR LE CALCUL DU DIAMÈTRE D'UNE CANALISATION

Le **diamètre interne** des différentes tuyauteries d'un circuit hydraulique est **défini par la vitesse d'écoulement maximale et les pertes de charges admissibles**.

Les **vitesse d'écoulement courantes** sont les suivantes :

PRESSION DE SERVICE	ASPIRATION	REFOULEMENT	RETOUR
<150 b	0.8 à 1 m/s	3 à 4 m/s	2 à 3 m/s
<250 b	0.8 à 1 m/s	4 à 5 m/s	
>250 b	0.5 à 0.8 m/s	5 à 7 m/s	

La **vitesse du fluide véhiculé** dans les tuyauteries se calcule à l'aide de la formule suivante :

$$Q = 6 \times S \times v$$

Q : Le débit en L / min

S : La section de passage en cm²

v : La vitesse d'écoulement en m/s

Calcul du **diamètre intérieur** :

Le diamètre intérieur du tube est calculé à partir des vitesses d'écoulement du tableau ci dessus :

$$d = \sqrt{\frac{21,2 \times Q}{v}}$$

v : La vitesse d'écoulement en m/s

Q : Le débit en L / min

d : Le diamètre de tuyauterie en mm

5 - APPROCHE THÉORIQUE DES PERTES DE CHARGE DANS UNE CANALISATION

L'approche commune consiste à **évaluer les pertes de charges linéaires**.

Ces pertes sont proportionnelles à la longueur de tuyau à parcourir.

On les calcule de la manière suivante :

$$\Delta p = \lambda \times \frac{1}{d} \times 5 \times \rho \times v^2 \times L$$

Δp : La perte de charge en bar

d : Le diamètre intérieur de la tuyauterie en mm

ρ : Masse volumique du fluide en Kg/dm³

v : La vitesse d'écoulement en m/s

L : La longueur de tuyauterie en m.

λ : Le coefficient de frottement

Le coefficient de frottement λ dépend du nombre de Reynolds :

$$Re = \frac{v \times d}{\nu} \times 1000$$

v : La vitesse d'écoulement en m/s
 d : Le diamètre de tuyauterie en mm
 ν : Viscosité en cSt : centistoke

Le nombre de Reynolds caractérise un écoulement, et en particulier la nature de son régime (laminaire, transitoire, turbulent etc. ...).

Nous pouvons ainsi calculer le coefficient de frottement λ :

Si **Re < 2000** le régime sera **laminaire** et on utilisera la formule de Poiseuille :

$$\lambda = \frac{64}{Re}$$

Si **2000 < Re < 100 000** le régime sera **turbulent lisse** et on utilisera la formule de Bâlsius

$$\lambda = \frac{0,316}{\sqrt[4]{Re}}$$

CONCLUSION

Le choix du diamètre interne d'une canalisation est donc un compromis particulièrement délicat à arbitrer et les conséquences d'un mauvais choix peuvent se ressentir sur le coût de l'installation, la performance et parfois sur des dysfonctionnements.