

Chapitre 1

Notions d'introduction

Buts

1. connaître les notions élémentaires d'une machine á fluide
2. connaître les quantités élémentaires d'une machine á fluide
3. connaître les différents types de machines á fluide

1.1 Division des machines á fluide

Il y a trois types de machines á fluide

Pompes Ces machines sont utilisés pour transporter des fluides. Il y a du travail donné á l'axe pour transporter ce fluide. Dans ce cas on ne prend pas en compte des effets thermiques.

Compresseurs Ces machines sont utilisés pour transporter des gaz. Dans ce cas il faut respecter les effets thermiques.

Turbines Ces machines ont un fonctionnement inverse des deux autres. Dans ce cas ci le déplacement du fluide donnera du travail á l'axe. Ici aussi il faut respecter les effets thermiques.

Pompes et compresseurs seront encore divisés en deux classes c'est à dire

Machine à déplacement positif On appelle cette machine aussi une machine de volume constante. La machine prend à l'entrée un volume constant et ce volume est resté le même à la sortie. Le fonctionnement de cette machine est qu'un espace change de volume et pendant ce changement le fluide remplit cette espace pendant l'augmentation et sort pendant la diminution.

Dans cette classe on retrouve des systèmes rotatifs et lineaires .

- lineair :pompe à piston,...
- rotatif :pompe à roue dentée,...

Pompe roto-dynamique Ces machines fonctionnent sur le principe d'une mouvement rotatif qui donne un changement de vitesse au fluide et ce changement de vitesse changera la pression du fluide.(cours hydro : loi de Bernouilli)

Ces types sont divisées en machines axiales et centrifugales. ¹

- centrifugal :pompe centrifugal,...
- axial :vis du navire,...

Désormais maintenant nous ne parlerons que des pompes. Compresseurs et turbines seront traités dans les chapitres suivants.

1.2 Quantités d'une pompe

1.2.1 Hauteur de levage manometrique

La plus importante quantité d'une pompe est la hauteur de levage manometrique. Autrement dit

' A quelle distance ou à quelle hauteur peut on transporter un fluide avec cette pompe ?'

Voyons la figure ci dessous et appliquons la loi de Bernouilli.

- A :entrée du tuyau de l'aspiration
- B :entrée de la pompe
- C :sortie de la pompe
- D :sortie du tuyau de refoulement

Bernouilli de A à B donc l'aspiration :

$$\frac{p_A}{\rho g} + \frac{w_A^2}{2g} = \frac{p_B}{\rho g} + \frac{w_B^2}{2g} + h_z + h_{wz}$$

Bernouilli de C à D donc refoulement :

$$\frac{p_C}{\rho g} + \frac{w_C^2}{2g} = \frac{p_D}{\rho g} + \frac{w_D^2}{2g} + h_p + h_{wp}$$

1. L'aspiration est la côté du suction et le refoulement est la côté de la pression

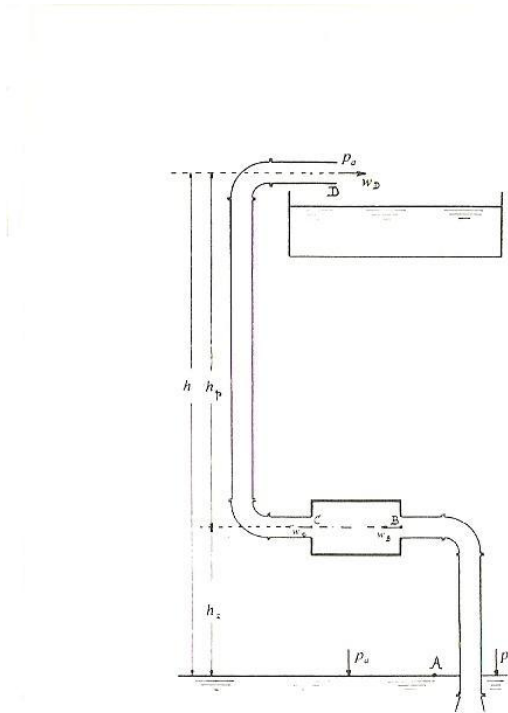


FIGURE 1.1 – hauteur de levage manometrique

Nous savons que w_A et w_D sont très petit donc négligable. Selon la figure p_A et p_D sont p_{atm} . De ceci suit

$$\frac{p_C}{\rho g} + \frac{w_C^2}{2g} - h_p - h_{wp} = \frac{p_B}{\rho g} + \frac{w_B^2}{2g} + h_z + h_{wz}$$

Après avoir arrangé les termes

$$\frac{p_C - p_B}{\rho g} + \frac{w_C^2 - w_B^2}{2g} = h_z + h_{wz} + h_p + h_{wp} = h_{man}$$

Autrement dit une pompe transportera un fluide soit en augmentent la pression (pompe à déplacement positive) soit la vitesse (pompe roto-dynamique)

1.2.2 Puissance indiqué

C'est la puissance nécessaire qu'une pompe doit fournir pour déplacer le fluide à l'endroit désirée.

$$P_i = \rho g h_{man} Q = p_{man} Q$$

1.2.3 Calcule de h_{man}

Pour calculer la hauteur de levage manométrique on peut utiliser des nomogrammes et tableaux mais avec le développement actuelle on applique de logiciel (CFD). On peut appliquer les méthodes du cours d'hydro mais cela vous donnera des valeurs approximatives.