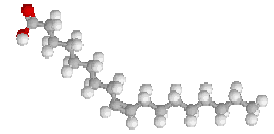


Construction Mécanique	MECANIQUE APPLIQUEE	L.P. AULNOYE
<i>COURS</i>	Statique des Fluides et Hydraulique théorique	<i>Feuille 1</i>

1 - Les liquides – Généralités :

Les liquides, les gaz, les vapeurs sont des fluides
 Un liquide est constitué de molécules qui roulent les unes sur les autres. (épaisseur d'une molécule d'huile : $3,766 \cdot 10^{-6}$ mm avec l'expérience faite par **Lord Raleigh en 1890.**)



Un liquide se caractérise par :

- A) L'absence de forme propre. Il prend la forme du contenant.
- B) Par la possibilité de s'écouler. Dans une conduite hydraulique, les molécules d'huile roulent les une sur les autres, ainsi que sur les bords de la conduite. Cela provoque de l'échauffement et des frottements. C'est l'origine de la viscosité que nous verrons plus loin.
- C) Par leur incompressibilité. En fait, elle existe mais est très faible. Cinq litres d'huile à la pression de 150 bars diminuent de 36.7 cm^3 .
- D) Par leur masse volumique. C'est le rapport de la masse en Kg par le volume en m^3

Masse volumique de l'eau : 1000 Kg / m^3
 Masse volumique de l'huile : 900 Kg / m^3

2 – Force pressante- Pression :

$$P = F/S$$

avec : p pression en Pa (Pascal) (Blaise Pascal (1623-1662) était un philosophe, théologien, mathématicien et physicien français)

F = Force pressante en Newton (N)
 S = Section en m^2

Unités usuelles : $\left(\begin{array}{l} p = \text{pression en bar} \\ F = \text{Force pressante en décaNewton (daN)} \\ S = \text{Section en cm}^2 \end{array} \right)$

ou

$\left(\begin{array}{l} p = \text{pression en Méga Pascal (MPa)} \\ F = \text{Force pressante en Newton (N)} \\ S = \text{Section en mm}^2 \end{array} \right)$

1Pa = 1N/m ²
1bar =
1daN/cm ²
1MPa = 1N/mm ²
1bar = 10 ⁵ Pa
1MPa = 10 ⁶ Pa
1MPa = 10bar

3 – Pression dans un liquide :



Construction Mécanique	MECANIQUE APPLIQUEE	L.P. AULNOYE
<i>COURS</i>	Statique des Fluides et Hydraulique théorique	<i>Feuille 2</i>

La force au fond du récipient :

$$F = S \times \rho \times g \times h$$

D'où :

$$p = \rho \times g \times h$$

F = force en N
g = taux de gravité = 9,81N/kg
S = section en m²
h = hauteur en m
P = masse volumique en kg/m³

Exercice 1 - Calculer la pression sous 10 mètres d'eau

Réponse : $p = \rho \times g \times h = 1000 \times 9,81 \times 10 = 98100 \text{ Pa}$
 $= 0,0981 \text{ MPa} = 0,981 \text{ bar}$

Exercice 2 -

- Un réservoir pour circuit hydraulique est rempli d'huile à une hauteur de 0,50 m.

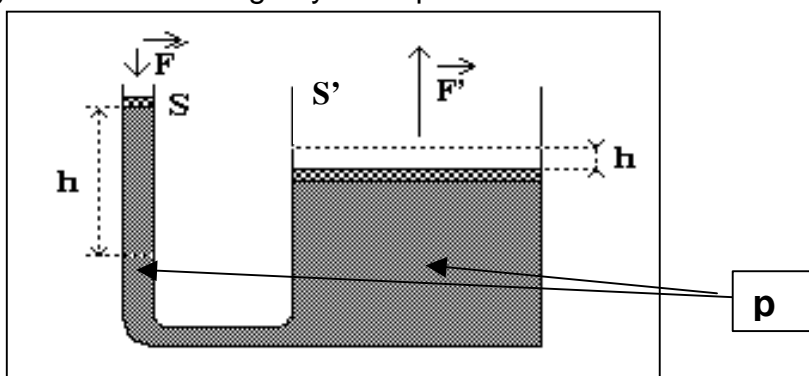


Quelle est la pression exercée par l'huile sur le fond du réservoir en A, départ vers la pompe ($\rho = 900 \text{ kg/m}^3$).

Réponse : $p = \rho \times g \times h = 900 \times 9,81 \times 0,5 = 4414,5 \text{ Pa}$
 $= 0,0044145 \text{ MPa} = 0,044145 \text{ bar}$

4 – Le principe de Pascal :

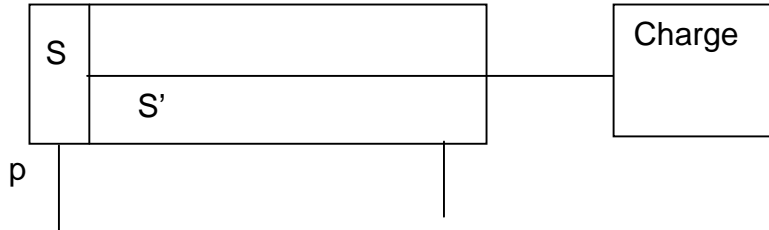
Un liquide ne peut pas se comprimer, ni augmenter de volume, c'est le principe de Pascal. Si on lui fait subir une pression, il va retransmettre cette pression subie. Or la pression d'une masse liquide est la même sur tous ses points d'application. C'est sur la base de ce principe que fonctionnent des appareils tels que les presses hydrauliques ou les systèmes de freinage hydrauliques.



$$p = F/S = F'/S'$$

Construction Mécanique	MECANIQUE APPLIQUEE	L.P. AULNOYE
<i>COURS</i>	Statique des Fluides et Hydraulique théorique	<i>Feuille 3</i>

5 – Pression dans un vérin :



Taux de charge.

Lorsqu'un vérin, alimenté sous une pression P, déplace une **charge pratique C**, l'effort de poussée est toujours inférieur à la poussée théorique car l'on doit alors maintenir une contre pression d'échappement pour obtenir le mouvement régulier à vitesse contrôlée. On utilise un **taux de charge t** défini par :

$$\text{Taux de charge} = \frac{\text{Charge pratique (C)}}{\text{Poussée théorique (pXS)}} \leq 1$$

La valeur choisie pour le taux de charge doit tenir compte :

F des frottements internes au vérin;

F de la contre pression d'échappement qu'il est nécessaire de maintenir dans le vérin pour obtenir un mouvement régulier à vitesse contrôlée.

Le taux de charge à utiliser dépend du type de charge pour lequel le vérin est prévu.

CHARGES

Charge dynamique au long de la course

Malgré la charge, le mouvement doit rester régulier, il maintient une contre pression d'échappement dont le débit d'évacuation contrôle la vitesse du vérin.

$$t = 6$$

Charge statique en fin de course seulement

La course n'est qu'une approche à charge nulle ou négligeable.

Cas des vérins de serrage, de bridage etc... La charge statique reste égale à la poussée théorique.

$$t = 1$$