

Titre : Notions physiques sur l'hydraulique

1/ La force :

$$P = m \times g$$

- P = poids (N)
- M = masse (kg)
- G = accélération de la pesanteur (m/s^2)

Description :

On appelle "**Force**" toute action capable de produire ou de modifier le mouvement d'un corps ou de le déformer.

2/ La pression :

- Pression créée par une force (vérin hydraulique)



Description :

Si une **force F** agit sur un fluide enfermé dans un cylindre par l'intermédiaire d'un piston de surface A, il en résulte une pression dans le fluide.

Définition :

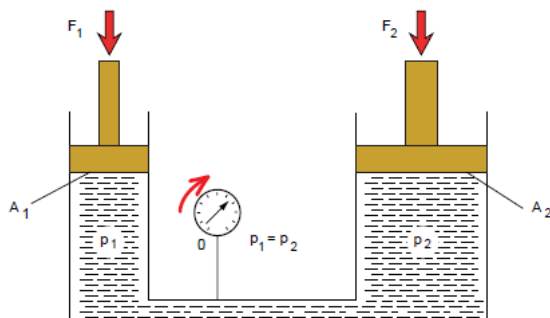
$$\text{Pression} = \frac{\text{Force}}{\text{Aire}} \quad p = \frac{F}{A}$$

La force est liée à la pression

Unité de pression

- Unité légale : le pascal (Pa) = 1 N/m^2
- Unité pratique : le bar = $10 \text{ N/cm}^2 = 1 \text{ daN/cm}^2$
- Equivalence : 1 bar = 100 000 Pa ou 10^5 Pa
10 bar = 1 MPa ou 10^6 Pa

- Transmission de force hydraulique (ex. presse)



Description :

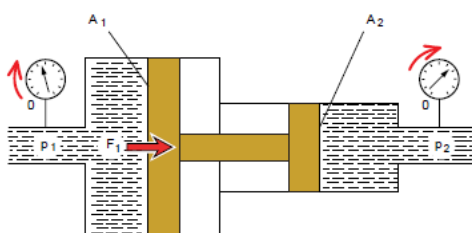
Un liquide en équilibre transmet intégralement et en tous points toute variation de pression produite en un point quelconque de ce liquide.

$$\text{D'où } p_1 = p_2$$

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \quad \text{ou} \quad \frac{F_1}{F_2} = \frac{A_1}{A_2}$$

On a donc, pour une pression constante, les forces proportionnelles aux aires

- Transmission de pression (ex. multiplicateur de pression)

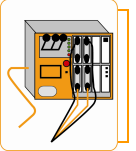


Description :

Si on applique une pression p_1 sur une surface A_1 , on obtient une force F_1 (principe précédent), et si cette force agit sur une surface A_2 , on donne naissance à une pression p_2 .

$$F_1 = p_1 \times A_1 = p_2 \times A_2$$

Les pressions sont inversement proportionnelles aux aires



3/Le débit et la vitesse :

• Le débit

$$Q = \frac{V}{t}$$

débit (m³/s) ← Q
 volume (m³) ← V
 temps (s) ← t

• La vitesse

$$v = \frac{e}{t}$$

vitesse (m/s) ← v
 espace ou distance (m) ← e
 temps (s) ← t

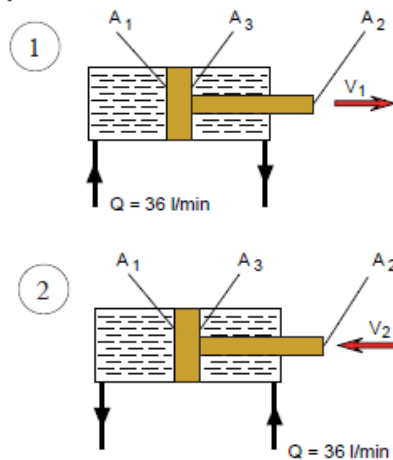
• Relation entre vitesse et débit

$$Q = 6 \times A \times v$$

débit (l/min) ← Q
 aire (cm²) ← A
 vitesse (m/s) ← v

• Exemple traité

Un vérin reçoit un débit de 36 l/min



Caractéristiques dimensionnelles :

- A1 : Section du piston : 100 cm²
- A2 : Section tige : 50 cm²
- A3 : Section annulaire A1 - A2 : 50 cm²

Définition :

Le débit est un volume de liquide déplacé par unité de temps.

Définition :

La vitesse est la distance parcourue par unité de temps.

Définition :

Le débit est égal au produit de la section par la vitesse moyenne d'écoulement du liquide

Vitesse J 1 en sortie de tige

$$Q = 6 \times A \times v$$

$$v = \frac{Q \text{ l/min}}{6 \times A_1 \text{ cm}^2} = \frac{36}{6 \times 100} = 0,06 \text{ m/s} = 6 \text{ cm/s}$$

Vitesse J 2 en rentrée de tige

$$v = \frac{Q}{6 \times (A_1 - A_2)} = \frac{Q \text{ l/min}}{6 \times A_3 \text{ cm}^2} = \frac{36}{6 \times 50} = 0,12 \text{ m/s} = 12 \text{ cm/s}$$

Conclusion :

Pour une section donnée la vitesse est proportionnelle au débit.

La vitesse est liée au débit