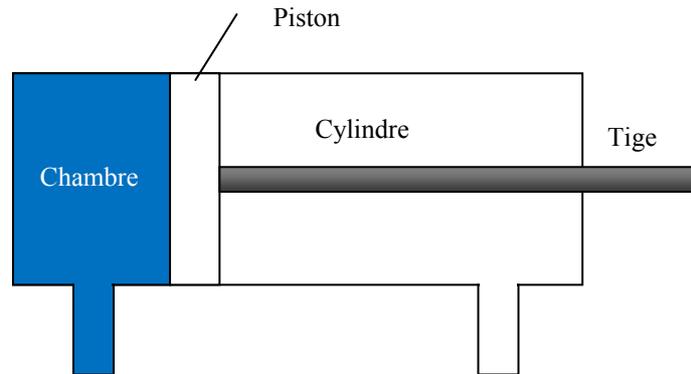




ÉNERGIE HYDRAULIQUE

1) Cas du vérin



1) Description et principe de fonctionnement

Un vérin est constitué d'un cylindre dans lequel un fluide peut mettre en mouvement un piston solidaire d'une tige. Le piston sépare le cylindre en deux chambres. Dans le cas d'un vérin double effet, la force exercée est utilisée en sortie et en entrée de tige.

Expression de la vitesse de déplacement de la tige : $v = \frac{Q}{S}$

S : surface du piston (en m^2)

v : vitesse de l'ensemble tige-piston (en m/s)

Q : débit reçu par le vérin (en m^3/s)

Dans le cas d'un vérin double effet, la vitesse v' de rentrée de tige est : $v' = \frac{Q}{S - S'}$
où S' désigne la section de la tige.

Remarque : La vitesse est liée au débit, la force est liée à la pression ($F = pS$)

2) Puissance utile

Si d désigne la distance de déplacement de la tige parcourue pendant un temps t , alors le travail W effectué par la force au cours du déplacement est donné par : $W = F \times d$
La puissance utile P_u du vérin est obtenue en faisant :

$$P_u = \frac{W}{t} = \frac{F \times d}{t} = F \times \frac{d}{t}$$

Soit

$$P_u = F \times v$$

3) Puissance absorbée

En négligeant les pertes : $P_a = P_u$

Avec $F = pS$, on obtient $P_a = p \times S \times v$ et comme $v = \frac{Q}{S}$ alors : $P_a = p \times \cancel{S} \times \frac{Q}{\cancel{S}}$

D'où $P_a = p \times Q$



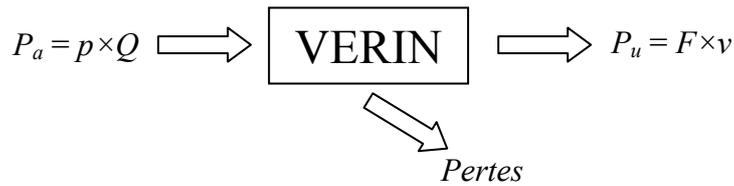
Un fluide hydraulique de débit Q et de pression p transporte une puissance hydraulique :

$$P = p \times Q$$

4) Rendement

Les différentes pertes sont dues aux frottements ou aux fuites.

$$\eta = \frac{P_u}{P_a} = \frac{F \times v}{p \times Q}$$



II) Cas du moteur hydraulique

1) Principe de fonctionnement

Un moteur hydraulique transforme l'énergie hydraulique en énergie mécanique.

2) Cylindrée

La cylindrée C est la quantité de liquide nécessaire pour accomplir un tour complet.

$$\boxed{C = \frac{Q}{n}}$$

C en m^3/tr ; Q en m^3/s ; n en tr/s

3) Puissance hydraulique

Comme pour le vérin : $\boxed{P_a = p \times Q}$

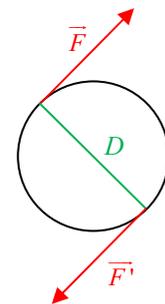
4) Puissance mécanique utile

L'arbre de rotation est soumis à un couple de forces :

Moment du couple : $M = F \times D$

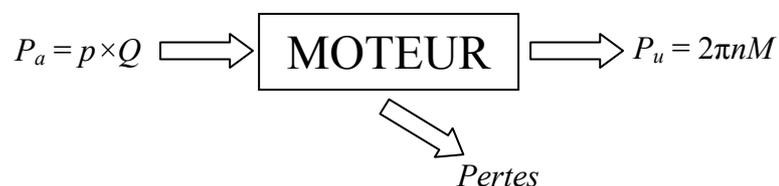
Travail du couple sur un tour : $W = 2\pi FD$

Puissance mécanique : $P = \frac{W}{t} = \frac{2\pi M}{1/n}$ soit : $\boxed{P = 2\pi n M}$



5) Rendement

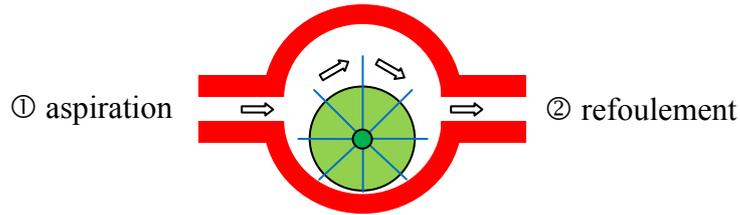
Comme dans le cas du vérin, les différentes pertes sont dues aux frottements ou aux fuites.





III) Cas de la pompe

1) Principe de fonctionnement



La rotation des palettes crée :

- en ① une dépression permettant l'aspiration ;
- en ② une surpression assurant le refoulement

La cylindrée C d'une pompe est le volume de liquide aspiré à chaque tour.

$$C = \frac{Q}{n} \quad C \text{ en m}^3/\text{tr} \quad ; \quad Q \text{ en m}^3/\text{s} \quad ; \quad n \text{ en tr/s}$$

2) Bilan des puissances

Puissance mécanique absorbée : $P_a = 2\pi nM$

Puissance hydraulique fournie : $P_u = pQ$

Pertes : fuites et frottements

