

Résumé du cours

Pression :Formule classique : $p = F/S$ avec : p est en [Pa] ; F est en [N] et S est en [m^2]Formule pratique : $p = F/S$ p est en [bar] ; F est en [daN] et S est en [cm^2]Débit :Formule classique : $V = Q/S$ avec : V est en [m/s] ; Q est en [m^3/s] et S est en [m^2]Formule pratique : $V = Q / (0.06 \times S)$ V est en [cm/s] ; Q est en [L/min] et S est en [cm^2]Travail utile : $W = F \times d$ avec W est en [j] ; F est en [N] et d est en [m]Puissance mécanique (utile) : $P_U = F \cdot V$ avec P_U est en [W] ; F est en [N] et V est en [m/s]Puissance hydraulique (dépendue) : $P_A = Q \cdot p$ avec P_A est en [W] ; Q est en [m^3/s] et p est en [Pa]Rendement :

$$\eta = \frac{\text{Energie utile}}{\text{Energie dépensée}} = \frac{W \text{ utile}}{W \text{ dépensée}} = \frac{\text{Puissance utile}}{\text{Puissance dépensée}}$$

Activité 18

TD : Vérins hydrauliques

EXERCICE 1 : Le vérin suivant à un piston de **10 cm** de diamètre et une tige de **5 cm** de diamètre.Il reçoit un débit de **24 L/min** et une pression possible de **100 bars**.

1. Calculer la vitesse de sortie et la vitesse de rentrée du vérin en cm/s :

.....

.....

.....

2. Calculer en N la force disponible le vérin sortit et le vérin rentré :

.....

.....

.....

3. Mêmes questions (1 et 2) pour un débit de **12 L/min**.

.....

.....

.....

EXERCICE 2 : Calculer la pression de service pour alimenter un vérin tirant une charge de **10.000 daN** à la vitesse de **5 cm/s** ayant un rendement de **88%** sachant que le débit de la pompe est $Q = 400 \text{ cm}^3/\text{s}$. Déterminer le diamètre D du piston si celui de la tige est $d = 30\text{mm}$.

.....

.....

EXERCICE 3 : Un vérin hydraulique, dont le but est de soulever une charge, a un rendement de **90 %**, le débit du circuit est de **12 L/min** pour une pression de service de **150 bars**. Calculer :1. La puissance hydraulique P_{hy} du vérin:

.....

2. Déterminer la puissance mécanique utilisée en bout de tige du vérin :

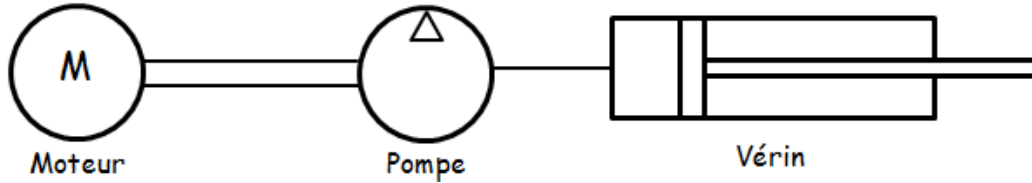
.....

3. Sachant que la vitesse de sortie du vérin est de **30 m/min**, que sa course est de **300 mm** et que $g = 9,81 \text{ m/s}^2$, déterminer la valeur de la masse à soulever ainsi que la quantité d'énergie utilisée.

.....

.....

EXERCICE 4: L'automatisme électromécanique d'un portail battant est composé d'un ensemble moteur-pompe-vérin schématisé ci-dessous.



Les pertes entre les systèmes, moteur-pompe et pompe-vérin, sont négligeables.
Le vérin actionne l'ouverture du portail. Pour une sortie de tige maximale (appelée course utile, le portail est totalement ouvert).

1- La plaque signalétique du moteur porte les indications suivantes :

Alimentation monophasée 230V, 50Hz
Puissance utile 220W
 $\eta = 0,9$
 $\cos \varphi = 0,86$

A l'aide des indications ci-dessus, préciser la puissance absorbée par la pompe :

.....

2- La documentation technique de l'automatisme fournit les informations suivantes :

- Course utile de la tige : 280 mm
- Vitesse de la tige : 14 m/s
- Diamètre de la tige : 70 mm
- Diamètre du piston : 100 mm
- Pression hydraulique : 17 bars.

a- La plaque signalétique ci-dessus caractérise l'un des éléments de l'ensemble moteur-pompe-vérin. Indiquer cet élément :

.....

b- Calculer, en s, le temps mis par le portail pour s'ouvrir totalement :

.....

.....

c- Sachant que la section du piston est de $0,00785 \text{ m}^2$, calculer en m^3/s , le débit volumique du fluide pendant la sortie de la tige:

.....

.....

d- Montrer que la puissance hydraulique du vérin est de 187W :

.....

.....

3 - Calculer le rendement de la pompe pour que le système moteur-pompe soit compatible avec le vérin utilisé :

.....