

Pression :

Formule classique :  $p = F/S$

Résumé du cours

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 (dépensée) :  $P_A = Q \cdot p$  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 :

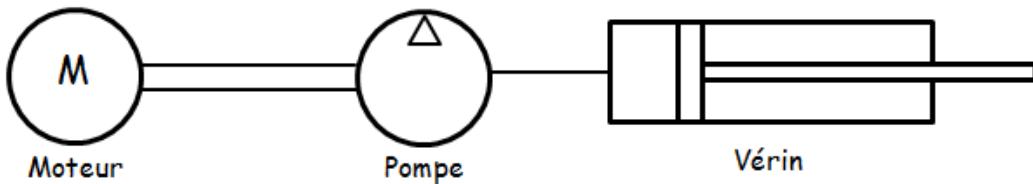
.....

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  $\text{m}^3/\text{s}$ , 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 :

.....