

## Examen

UEF: Commande hydraulique et pneumatique

Master : Electromécanique

Date : 13 septembre 2020 / 1h00

*Version 2020  
Eléments  
à*

### Questions 1 (04 points) MDF : équation de Bernoulli

Etant donné un fluide (de masse volumique  $\rho = 800 \text{ Kg/m}^3$ ) en écoulement dans une canalisation avec une vitesse d'écoulement est  $157 \text{ m/s}$ , sa pression dans un point A est  $250 \text{ bars}$ , quelle est sa pression dans un point B ?

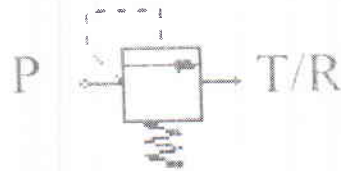
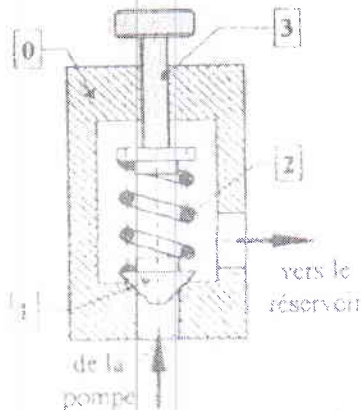
### Questions 2 (04 points) Définitions composants hydrauliques et pneumatiques

Expliquer le rôle et préciser l'emplacement de chaque composant parmi les composants suivants dans une installation hydraulique ou pneumatique :

- **Limiteur de pression**
- **Filtre à huile**
- **Pompe à engrenage**
- **Distributeur électromagnétique**
- 
- *Compresseur d'air à vis*
- *Pressostat*
- *Groupe de conditionnement*
- *Actionneur pneumatique*

### Questions 3 (04 points) Schémas et symboles de composants hydraulique et pneumatiques

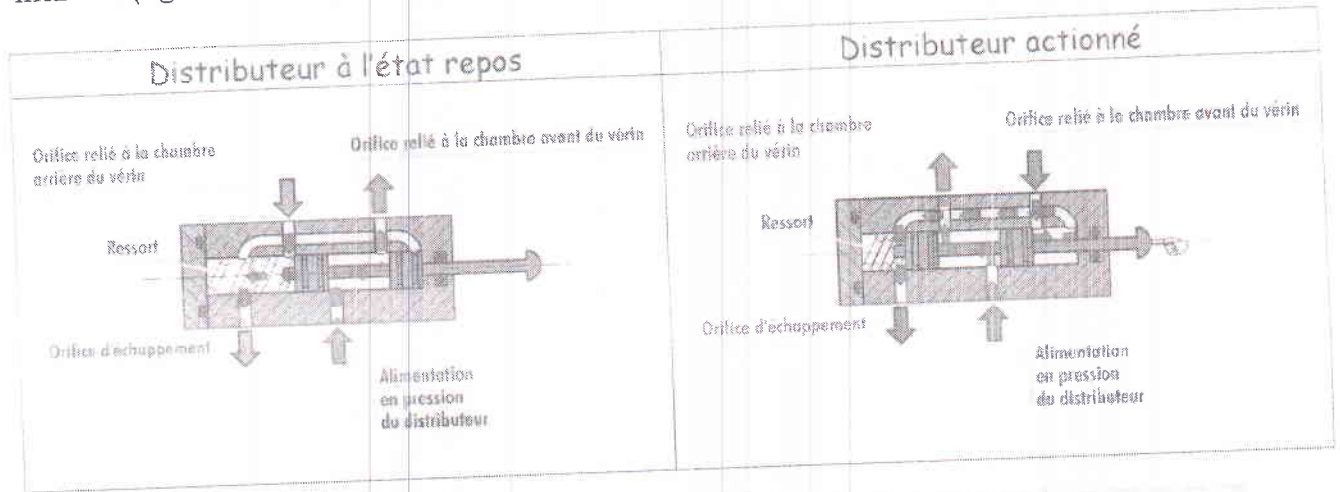
- Donner un Schéma simplifié d'un Vérin simple effet équipé d'un ressort de rappel intégré (à l'état de repos la tige est rentrée).
- Etant donné le plan suivant :



- ✓ Donner le nom de cet organe hydraulique ainsi que les noms de ses composantes : pièces (1), (2) et (3)
- ✓ Expliquer le principe de son fonctionnement ?

## Questions N4 (04 points) Fonctionnement d'un distributeur pneumatique manuel

Expliquer le principe de fonctionnement du distributeur pneumatique manuel (figure ci-après) ? Quel est le rôle du ressort ?



## Exercice (4 points) Calculs dans les vérins

La poussée exercée par un vérin est fonction des paramètres suivants :

- \*- La pression d'alimentation du fluide (pression de service  $p_s$ ),
- \*- Diamètre du vérin et de la résistance de frottement des joints  $F_{fr}$ .
- \*- Elle varie selon le côté où la pression est appliquée (coté piston en poussant ou du côté tige durant le retrait de celle-ci).

La poussée théorique en (N) est déterminée à l'aide de la formule :

$$T_{th} = S \times p_s$$

Avec  $S$  et  $S'$  sont respectivement les surfaces utiles coté piston et coté tige.

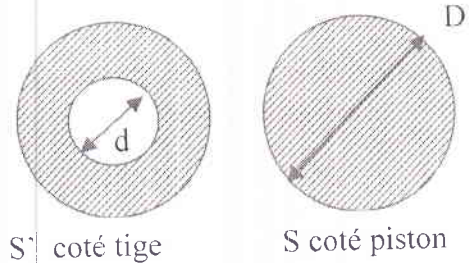
La force réelle est donnée par :

$$F_r = T_{th} - F_{fr}$$

$F_{fr}$  = force de frottement représente 10% environ de la poussée théorique.

Etant donné :  $p_s = 6$  bars, diamètre du piston  $D = 50$  mm et diamètre de la tige  $d = 12$  mm  
Calculer la poussée réelles  $F_r$  des deux côtés du vérin: du coté piston et du coté tige.  
conclusion ?

Rappel : 1 bar = 1 daN/cm<sup>2</sup>



# Elemento de Correge

Examen LIEF: Commande  
Hydraulique et Pneumatique

→ Exp 1 4pts  
données

$$v = 157 \text{ m/s}^2$$

$$\rho = 800 \text{ kg/m}^3$$

$$P_A = 250 \text{ bars} = 250 \cdot 10^5 \text{ Pascal} \\ = 25 \cdot 10^6 \text{ N/m}^2$$

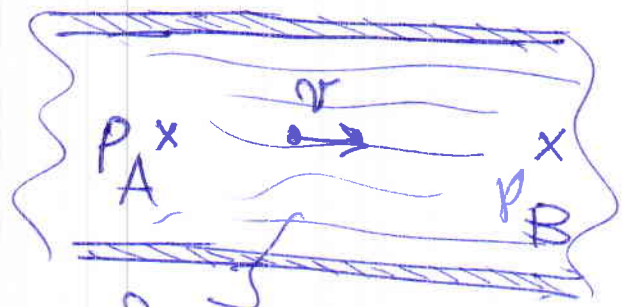
Equation de Bernoulli  
(Pressions / vitesse)

$$\frac{P_A}{\rho} = \frac{P_B}{\rho} + \frac{v^2}{2} \quad (1)$$

$$P_B = P_A - \rho \frac{v^2}{2} \quad (1)$$

$$P_B = 25 \cdot 10^6 - \frac{800 (157)^2}{2} \left[ \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \right] - \left[ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right] \left[ \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} \right]$$

$$= 151,404 \text{ bars} \quad (2)$$



UNITES

$$\left[ \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \right] - \left[ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} \right] \times \frac{\text{m}}{\text{m}} \\ \left[ \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \right] = \frac{\text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{\text{m}^2} = \text{N} \cdot \frac{1}{\text{m}^2}$$

1/8

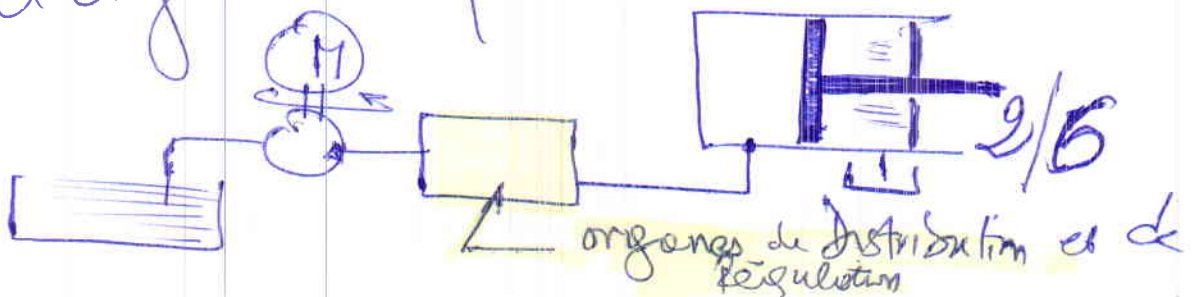
OK

# Exp 2 : 4 points

- 1- Limiteur de Pression: Protéger la pompe et le circuit contre les valeurs élevées de la pression: Il existe des limiteurs de pression secondaires (Limiteur de Pression Antichocs) 0,5
- 2- Filtre d'huile: Purification de l'huile. Retourner des organes terminaux (verins et vérins hydrauliques etc ...) Il se trouve dans le réservoir d'huile 0,17
- 3- Pompe à la pression: Il s'agit d'un type de pompes qui permet le transfert de l'huile du réservoir vers les organes terminaux dans un circuit hydraulique. Il se trouve dans ou sur le réservoir d'huile. Elle est basée sur le principe du vide créé au niveau du décalage des dents. 0,17
- 4- Distributeur électromagnétique: c'est l'organe qui permet de faire circuler l'huile dans un sens ou un autre dans le circuit hydraulique. 0,17

Autre

il se situe entre le réservoir et l'organe récepteur.



018

5 - Compresseur d'Air à Vis, c'est un générateur de pression d'Air dans un circuit pneumatique / en début du circuit

019

6 - Pressostat, c'est un organe de détection de pression, il se déclenche dès la détection de la pression max/min dans un circuit pneumatique

Le moteur du compresseur se déclenche et s'enclenche dès une différence de pression est détectée.

7 - Groupe de conditionnement (Groupe F-L-R)

018

Composé d'un filtre et un memo-détendeur + huiler (lubrificateur) Je garanti une disponibilité optimale de la pression nécessaire avec un Air pur.

8 - Actionneur pneumatique, Vérin

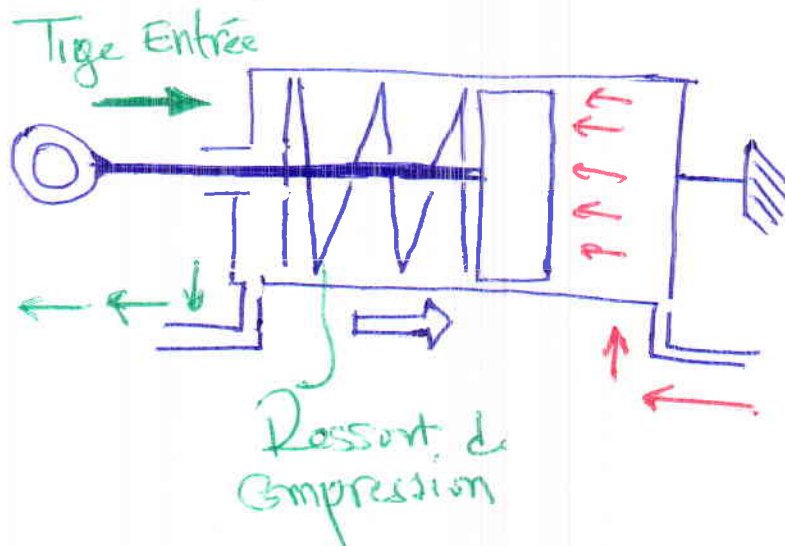
019

pneumatique → organe terminal dans un circuit hydraulique.

# Exp N° 03 : (4 points)

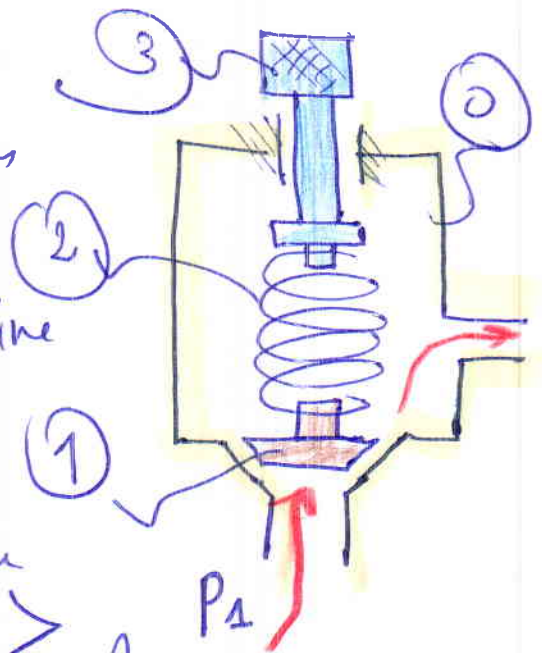
④ Schema simplifié d'un vannes simple effet équipée d'un ressort de rappel intégré. à l'état de repos la tige est rentrée

①



- ② - Nom de l'organe donné sur la figure :
- limiteur de pression (ou régulateur de pression)
- ① clapet Anti-retour,
- ② Ressort de Compression (Ressort de Rappel)
- ③ vis de réglage du débit (pression)

④ Principe de fonctionnement. Il s'agit d'un organe du circuit hydraulique (pneumatique) si la pression  $P_1$  du fluide vient du réservoir. Augmentant dans le circuit hydraulique (chambre du vérin) pleine par exemple... le fluide pousse le clapet Anti-retour en appliquant une force  $> P_1$  à celle de la réaction du ressort de compression du fluide ( $k$ ). Une fois la pression baisse le clapet se ferme.



03

04  
PSNU

Exemple N° 4 :

principe de fonctionnement d'un distributeur pneumatique à TIROIRES manuel

- le circuit pneumatique est sous pression
- lorsque on pousse la manette vers la gauche, on ferme l'orifice de soufflement et l'air

3

Role du Ressort

1

le ressort est comprimé. une fois la manette levée le ressort revient à sa position initiale et l'air passe vers la chambre avant du vérin etc...

Ex 5

4 points

$$T_{th} = S \cdot p_s$$

$S'$ : surface du piston côté tige

$$S' = \pi \times \left( \frac{D^2 - d^2}{4} \right)$$

$$= 3,14 \times \left( \frac{50^2 - 12^2}{4} \right)$$

$S^*$  surface du piston

$$= 3,14 \times 25^2$$

$$= 1962,5 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$T_{th} = \text{force théorique} = T_{th} = S \times p_s$$

$$= 1962,5 \times 6 \times 10^5 \times 10^{-6}$$

$$= 1177,5 \text{ [N]}$$

Force de frottement  $\rightarrow F_f = \frac{10 \times 1177,5}{100}$   
(10%  $T_{th}$ )  $= 117,75 \text{ [N]}$

$$F_r = T_{th} - F_f = 1177,5 - 117,75 = 1059,75 \text{ [N]}$$

\* Conclusion: la pression est équilibrée par le phénomène de frottement de part et d'autre d'un vérin.

Rouby & Gustins

belkacem.berkies @ univ-belma.dz

Contact:

5/5