



1. Fonction d'une pompe

Appareil destiné à transformer l'énergie mécanique de rotation fournie par le moteur d'entraînement en énergie hydraulique utilisée pour alimenter un vérin par exemple.

2. Pompes alternatives

Ce genre de pompe est caractérisé par la discontinuité de l'écoulement du fluide.

On distingue :

a) Pompe à piston

▪ Aspiration : voir fig.1 Doc.A

Le piston se déplace dans le sens (1). Le volume (v) augmente, il se produit une dépression qui va provoquer l'ouverture du clapet (A) et la fermeture du clapet (B).

▪ Refoulement : voir fig.2 Doc.A

Le piston se déplace dans le sens (2). Le volume (v) diminue. Le fluide est comprimé ; le clapet (A) se ferme ; le clapet (B) s'ouvre.

b) Pompe à membrane voir fig.3 Doc.A

Elle est caractérisée par un débit faible et régulier. La variation du volume (v) est obtenue par la déformation d'une membrane élastique.

c) Pompe à pistons en ligne voir fig.4 Doc.A

L'écoulement du fluide est régularisé. En cours de rotation, un arbre à cames enfonce successivement plusieurs pistons qui reviennent ensuite à leur position initiale au moyen de ressorts. L'effet de pompage est obtenu grâce à des clapets d'aspiration et de refoulement placés sur chaque cylindre.

3. Pompes rotatives

Elles sont caractérisées par un écoulement du fluide continu. La variation du volume est obtenue par la rotation d'un rotor à l'intérieur d'un corps contenant celui-ci.

On distingue :

a) Pompe à engrenages voir fig.5 Doc.A

La rotation des deux roues entraîne le liquide et on aura aspiration d'un côté et refoulement de l'autre. L'inversion du sens de rotation change l'orifice d'aspiration avec celui de refoulement.

b) Pompe centrifuge voir fig.6 Doc.A

La rotation de la roue à aubes (1A) provoque la rotation du liquide qui est expulsé vers l'extérieur sous l'action de l'effort centrifuge. (3A) : diffuseur.

c) Pompe à palettes voir fig.7 Doc.A

La rotation du rotor (1) détermine la variation du volume compris entre deux palettes (3) , le rotor excentré (1) et le corps (2), d'où aspiration d'un côté et refoulement de l'autre. On peut varier le débit en agissant sur l'excentricité e .

4. Caractéristiques d'une pompe :

- Cylindrée C : volume refoulé pendant un tour.
- Débit volumique Q_v : volume du liquide refoulé pendant une seconde.
- Puissance hydraulique P : c'est la puissance échangée avec le fluide transporté, avec : $P = \Delta p \cdot Q_v$; Δp : différence de pression entre l'aspiration et le refoulement.



5. Etude d'une pompe à cinq pistons axiaux

a) Présentation

La pompe représentée sur le dessin d'ensemble Doc.B est fixée sur un organe moteur. Elle reçoit le mouvement de rotation par l'arbre denté (1), cet arbre est guidé en rotation par deux roulements à rouleaux coniques (3) et (4).

b) Fonctionnement

Grace à l'inclinaison du plateau (5) et lorsque celui-ci tourne les pistons (6) sont animés d'un mouvement de translation rectiligne alternatif à l'intérieur de la pièce (7).

▪ Aspiration :

Lorsque le piston (6) se déplace à gauche, il crée un vide dans le cylindre (dépression), la bille (13) ouvre la canalisation d'aspiration, le liquide remplit le cylindre, la canalisation de refoulement est fermée par la bille (17).

▪ Refoulement :

Lorsque (6) se déplace à droite, il crée une surpression dans le cylindre, la bille (13) ferme la canalisation d'aspiration, la bille (17) ouvre celle de refoulement et par conséquent le liquide est refoulé.

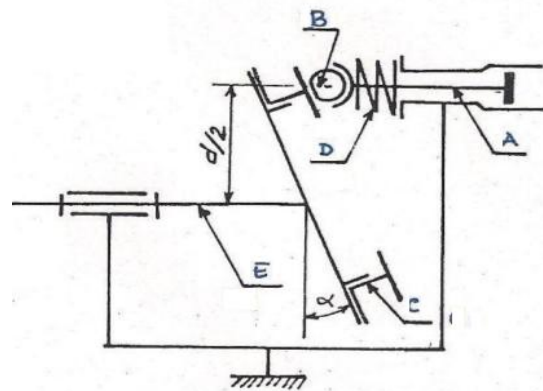
(19) + (13) : clapet d'aspiration.

(17) + (18) : clapet de refoulement.

c) Analyse technique

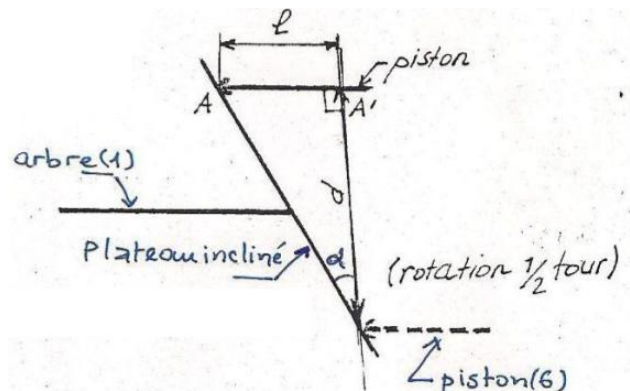
Q.1. Repérer les éléments du schéma cinématique du système.

- A :
- B :
- C :
- D :
- E :



Q.2. Calculer la course d'un piston l en fonction du diamètre d et l'angle d'inclinaison du plateau (5).

-
-
-
-
-
-





Q.3. Calculer le volume V du fluide déplacé par un piston pendant 1 tour. Déduire le volume totale V_T déplacé par l'ensemble des pistons pendant 1 min.

.....
.....
.....
.....

Q.4. Donner l'expression du débit volumique Q_v de la pompe, sachant que l'arbre 1 tourne à N_1 tr/min.

.....
.....
.....

Q.5. Déduire comment peut-on varier le débit Q_v de cette pompe.

.....

Q.6. Justifier le choix des roulements à rouleaux coniques (3) et (4).

.....

Q.7. Citer deux autres types de roulements assurant le guidage en rotation.

.....
.....

Q.8. Quel est le rôle du ressort (14).

.....

Q.9. Nommer l'élément qui assure la liaison entre le plateau (5) et l'arbre (1).

.....

DOCUMENT RESSOURCE A

Figure 1

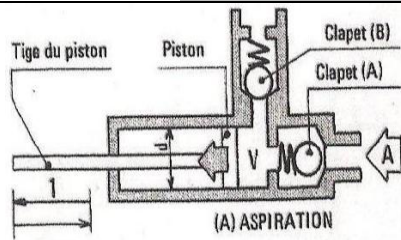


Figure 2

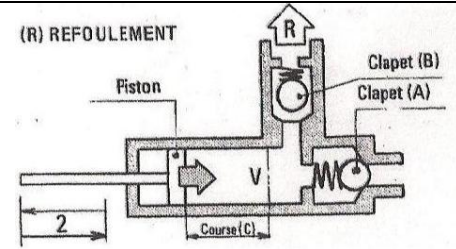


Figure 3

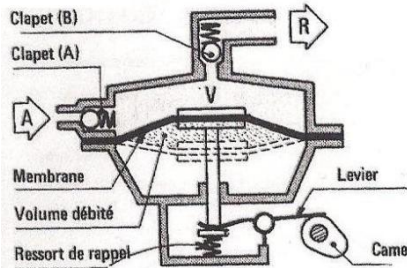


Figure 4

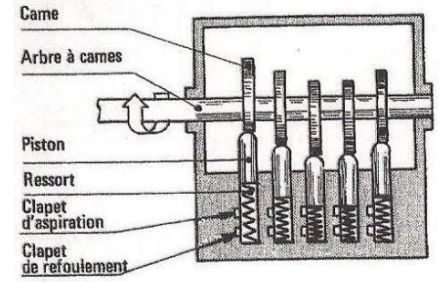


Figure 5

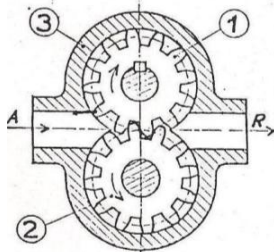


Figure 6

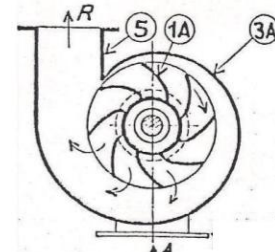


Figure 7

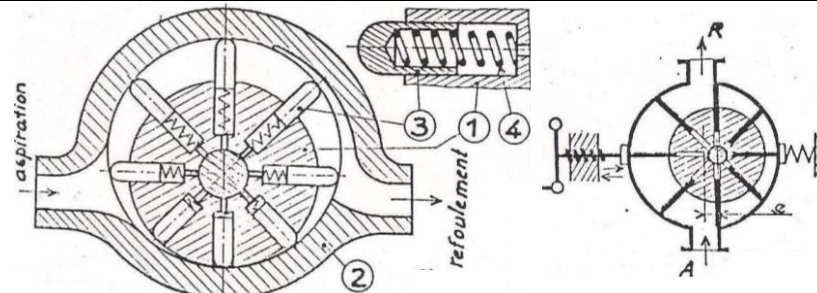
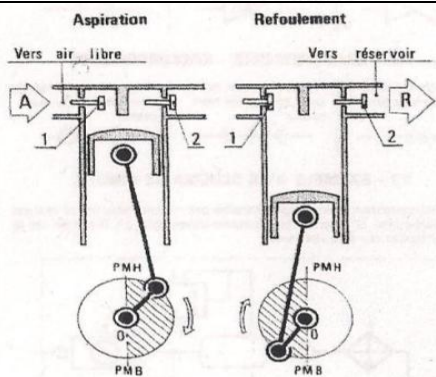


Figure 8



PMH : point mort haut
PMB : point mort bas

Aspiration

Le piston descend; il se crée une dépression dans le cylindre, le clapet (1) s'ouvre. La pression dans le réservoir ferme le clapet (2). L'air pénètre dans le cylindre.

Compression et refoulement

Le piston remonte; le clapet (1) se ferme. L'air enfermé dans le cylindre est comprimé et refoulé vers le réservoir par le clapet (2) qui s'ouvre tant que la pression dans le cylindre est supérieure à celle du réservoir.

Figure 9

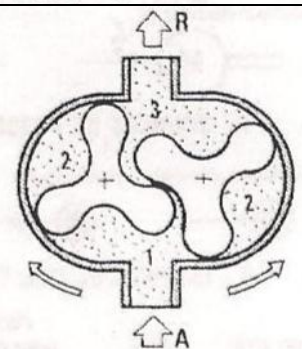
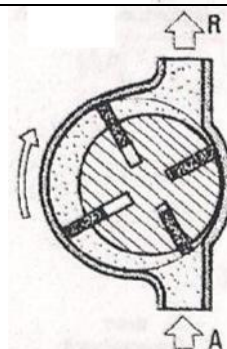
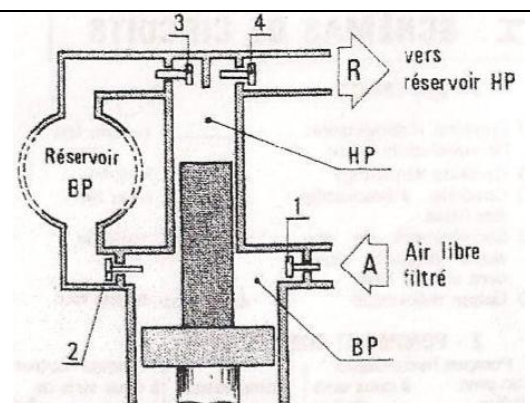


Figure 10.a

Figure 10.b

DOCUMENT RESSOURCE B

