

Final TN41 du 21/06/2019

POMPE HYDRAULIQUE A DEBIT VARIABLE

Présentation succincte.

La pompe hydraulique proposée est à débit variable, c'est-à-dire que son débit peut être modifié à volonté dans une plage donnée pour s'adapter au mieux à la consommation d'un ou plusieurs actionneurs hydrauliques (vérin, moteur hydraulique...). Le débit souhaité est obtenu en modifiant l'inclinaison du barillet **26** en pivot sur l'étrier **28** à l'aide du levier **16** partiellement représenté. La commande du levier **16** peut être manuelle mais elle est plus généralement de type mécanique, hydraulique ou électrique lorsque le pilotage s'effectue par asservissement.

L'arrivée du fluide **BP** et sa sortie **HP** se font grâce à des tuyaux flexibles raccordés au flasque **1** (un seul passage est visible en pointillés sur la coupe **AA**, le second est diamétralement opposé). Le fluide **BP** provient d'un réservoir annexe.

Nota : l'angle α indiqué sur le dessin d'ensemble coupe **AA** correspond à l'inclinaison maximale possible de l'étrier **28**.

Pour l'étude, on considèrera que cette pompe est entraînée à la vitesse constante de **2500 tr/min** et délivre un fluide sous **150 bars** de pression.

Nomenclature

30	1	Axe d'étrier		
29	1	Couvercle de carter		
28	1	Etrier		
27	1	Axe du barillet		
26	1	Barillet		
25	1	Coussinet barillet		
24	8	Piston		
23	8	Bielle		
22	4	Axe de croisillon de cardan		
21	1	Noix de croisillon		
20	8	Siège sphérique		
19	1	Goupille		
18	2	Coussinet épaulé		
17	1	Vis CHc		
16	1	Levier de commande		
15	4	Canon		
14	4	Ressort hélicoïdal		
13	5	Vis CHc		
12	2	Roulement		
11	1	Corps de pompe		
10	5	Vis CHc		
9	1	Manchon de transmission		
8	1	Clavette		
7	1	Rotor moteur		
6	1	Ressort hélicoïdal		
5	1	Glace de distribution		
4	5	Vis CHc		
3	1	Bague de distribution		
2	2	Pion à tête sphérique		
1	1	Flasque		
Rep	Nb	Désignation	Matière	Observations
<u>POMPE HYDRAULIQUE A DEBIT VARIABLE</u>				

Nom :

Signature :

Prénom :

a) Expliquez la fonction des deux pions **2** et discutez l'utilité des têtes sphériques.

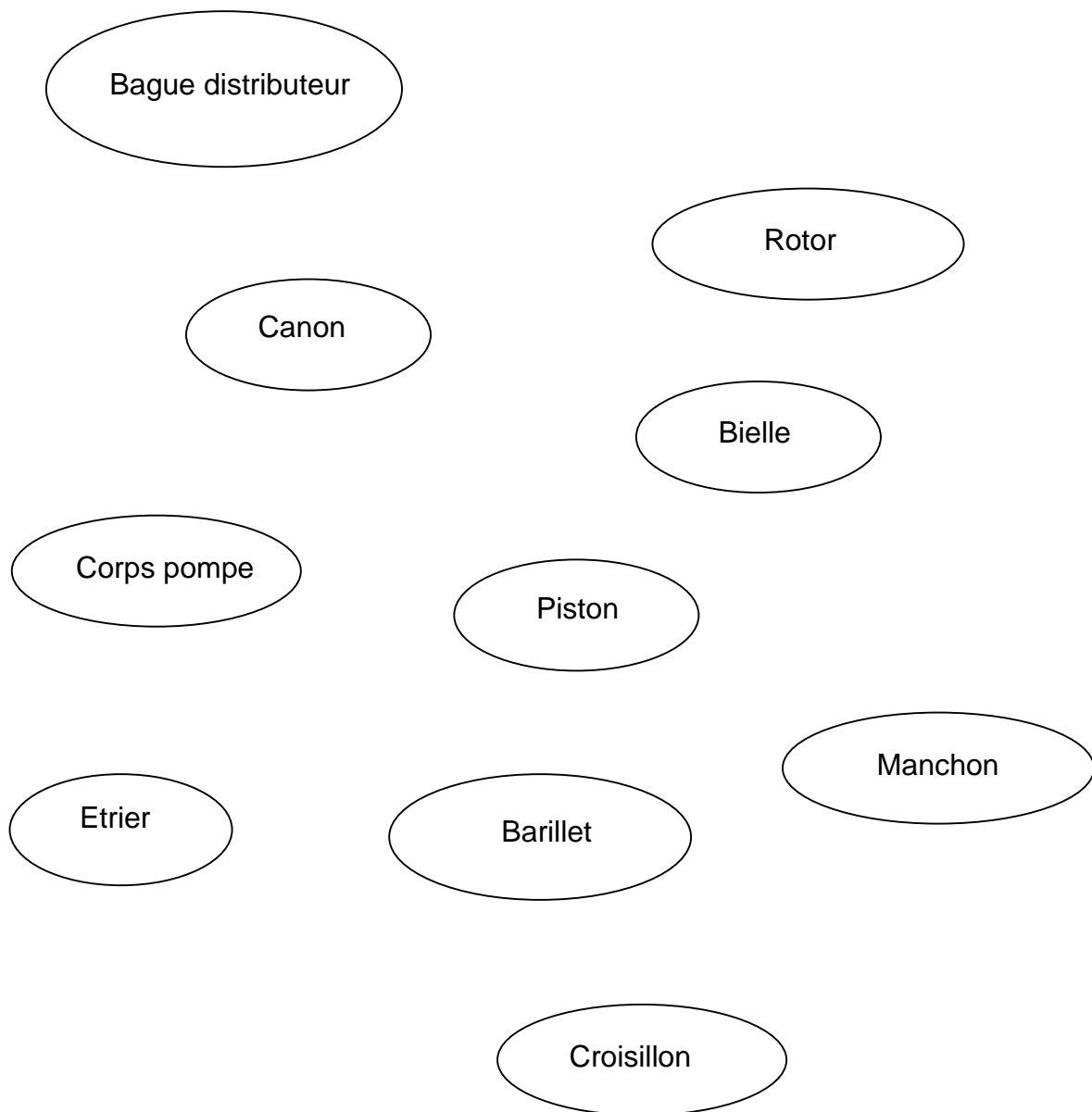
b) Comment la bague de distribution **3** est-elle maintenue plaquée sur la glace **5** ?

c) Quel matériau préconisez-vous pour la glace **5** ? Justifiez votre choix.

d) A partir de la coupe **AA**, de la section **DD** et de la $\frac{1}{2}$ coupe **GG**, Dessinez à main levée les vues de droite et de gauche de la bague de distribution **3**.

e) Isolez les différents sous-ensembles de la pompe

f) Tracez le graphe des liaisons de la pompe



g) Quel est le type des roulements **12** ? Comment sont-ils montés ? Quels avantages présentent ce montage ?

Le concepteur n'a rien prévu pour régler le jeu de ces roulements. Proposez une solution simple permettant d'installer un jeu adapté au moment du montage de la pompe.

Nom :

Signature :

Prénom :

Quelles bagues nécessitent d'être serrées et pourquoi ? Proposez des ajustements adaptés pour les portées sur le rotor **7** et pour les alésages sur le corps de pompe **11**.

h) Le centre du croisillon composé de **21** et des 4 axes **22** exige d'être correctement positionné. Expliquez comment et pourquoi.

i) Les sièges **20** et les pistons **24** possèdent une géométrie particulière permettant le montage des têtes de bielles **23**.

Dessinez à main levée en perspective un coussinet **20**.

Proposez un ajustement entre les coussinets sphériques **20** et le rotor **7** :

Proposez un ajustement entre les pistons **24** et le barillet **26** :

j) Comment peut-on justifier la présence des petits trous pratiqués au fond de chaque chambre sur le barillet **26**.

Précisez la forme des rainures sur l'étrier **28**, justifiez votre réponse.

k) Exprimez puis calculez l'effort axial encaissé par le roulement **12** de droite dans la configuration du dessin (coupe **AA**).

Négligez tous les frottements, supposez 4 pistons actifs, $P = 150$ bars.

l) Soit $F_{6/9} = 80$ N, la force exercée par le ressort **6** sur le manchon **9**, établir l'expression de l'effort presseur $F_{26/28}$ du barillet sur l'étrier **28** en fonction de l'inclinaison α du barillet.

Calculez cet effort presseur $F_{26/28}$ avec α_{\max} donné par le dessin (coupe **AA**).

m) Exprimez la course d'un piston en fonction de certaines caractéristiques géométriques de la pompe et notamment l'angle α .

Déterminez la cylindrée maximale de la pompe (configuration coupe **AA**)

Nom :

Signature :

Prénom :

n) Quelle puissance minimale doit posséder le moteur entraînant cette pompe sachant que les pertes par frottement absorbent 15 % de la puissance fournie par le moteur, (caractéristiques de la pompe utiles données en préambule).

o) Quel sera le débit moyen de sortie de la pompe à 2500 tr/mn si les fuites internes engendrent **10 %** de perte de débit.

p) En considérant un entraînement horaire du rotor moteur **7** (vue de gauche coupe **AA**), expliquez à l'aide de schémas simples, le principe de fonctionnement de la pompe. Montrez en particulier comment s'effectuent les phases d'aspiration et de refoulement de cette pompe. Différenciez par deux couleurs différentes les circuits haute et basse pression.

q) Tracez le schéma de principe de cette pompe à débit variable (ne considérer que deux pistons diamétralement opposés)