

# Moteur hydraulique Poclain à pistons radiaux

## Présentation et Mise en situation

Le moteur hydraulique de marque Poclain est un moteur qui transforme de l'énergie sous forme hydraulique en énergie sous forme mécanique. Il équipe certains poids lourds ou engins de génie civil.

Il est constitué d'un ensemble bâti (pièces 1-2-11) sur lequel est montée une came 3 comportant 6 lobes. Un arbre moteur muni d'un rotor (pièces 4 et 6) est en liaison pivot avec le bâti. Sur ce rotor sont montés 8 ensembles pistons-galets. Les pistons sont tantôt reliés au conduit de haute pression, tantôt au conduit de basse pression grâce à un distributeur 7.

Le plan est à l'échelle  $\frac{1}{2}$ .

## Problématique

L'objectif de cette étude est de :

- Déterminer le couple de freinage du frein
- Déterminer la relation entre la pression dans les canalisations hydraulique et le couple que transmet le moteur
- Donner un ordre de grandeur de la puissance du moteur

## Partie 1 : Analyse du système

### ANALYSE EXTERNE

1. Lister les éléments en liaison avec le moteur hydraulique pour présenter le moteur dans son contexte.
2. Formuler différentes exigences du système « moteur hydraulique » (on ne demande pas de quantifier les niveaux de critères).

### ANALYSE INTERNE : ETUDE DU MECANISME DE TRANSFORMATION DE MOUVEMENT

Dans cette partie, on ne considérera pas le frein.

3. Déterminer les classes d'équivalence.
4. Réaliser le schéma cinématique de l'ensemble piston bâti arbre moteur (on ne considérera qu'un piston-galet).
5. Pour l'ensemble du mécanisme (8 pistons, toujours sans le frein), réaliser le graphe des liaisons.

On suppose que la haute pression est reliée à l'orifice en coupe sur la vue CC et que la basse pression est reliée à l'orifice en coupe sur la vue DD.

6. Dans la position du dessin, quels sont les pistons reliés à la haute pression, la basse pression et au point mort ?
7. Déterminer le sens de rotation de l'arbre moteur.

### ANALYSE INTERNE : QUESTIONNAIRE TECHNOLOGIQUE

8. Modéliser la liaison entre le piston de frein et le bâti.
9. L'arbre moteur est en liaison pivot avec le bâti. Quels sont les éléments assurant cette liaison ? Quel est le type de montage ?
10. Le montage encaisse-t-il des charges axiales ? Lesquelles ? Pourquoi ?
11. Comment le jeu axial est-il assuré ?
12. Comment est assurée l'étanchéité entre les pistons et l'intérieur du mécanisme ?
13. Comment est assurée l'étanchéité entre le distributeur et le rotor ?
14. Comment est assurée l'étanchéité entre l'espace situé autour du roulement 29 et l'extérieur du mécanisme ?
15. Comment est assurée la liaison entre les galets et les pistons ?

## Deuxième partie : Modélisation mécanique

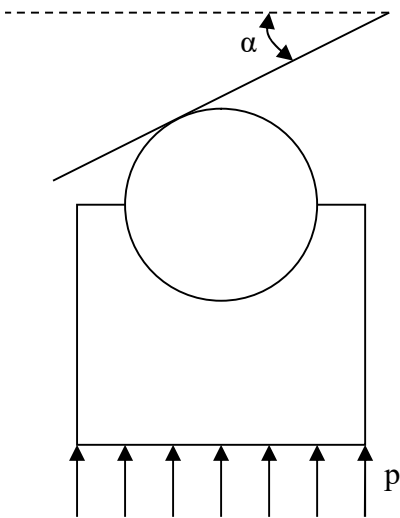
### DETERMINATION DU COUPLE DE FREINAGE

16. Comment est assurée la fonction de freinage ?
17. Combien y a-t-il de surfaces frottantes ?
18. Quel élément assure l'effort presseur ?
19. Comment est commandé le frein ?
20. Pourquoi l'arbre est-il en deux parties (pièces 4 et 5) ?
21. Comment est guidé l'arbre frein ?
22. Déterminer l'effort presseur dans la position du dessin.
23. Déterminer le couple de freinage.

### DETERMINATION DU COUPLE MOTEUR

On note  $P_{MAX}$  la haute pression et  $P_{min}$  la basse pression.

24. Isoler un ensemble piston-galet. Déterminer la relation entre la pression dans le piston et la force de la came sur le galet. On mesurera sur le plan les différents paramètres nécessaires au calcul.



25. En déduire le couple sur le rotor pour une différence de pression de 100 bars.
26. Evaluer le couple moteur en fonction des pressions  $P_{MAX}$  et  $P_{min}$  dans la position du dessin.

### DETERMINATION DE LA PUISSANCE DU MOTEUR

27. Déterminer la cylindrée du moteur.
28. Déterminer le débit d'huile si la vitesse de rotation de l'arbre moteur est de 240 tr/min.
29. En déduire une estimation de la puissance du moteur.

### FABRICATION DE LA PIÈCE 2

30. Identifier les surfaces fonctionnelles et proposer une cotation de la pièce 2.
31. Proposer un matériau et un mode d'obtention de la pièce brute pour la pièce 2.
32. Proposer une mise en position et une machine-outil pour l'usinage des surfaces fonctionnelles respectant votre cotation de la question 30.

# ANNEXE :

## CARACTERISTIQUES DU MOTEUR HYDRAULIQUE

### MOTEUR PALIER ARBRE CANNELE

- normes cannelures DIN, NFE, SAE
- freiné ou non freiné
- gamme S02 à S125



### SERIE MS 05

		8	9	0	1	2
	Unités					
Cylindrée	cm <sup>3</sup> /tr	376	421	468	514	560
Couple théorique pour 100 bars	Nm	598		740	820	890
Vitesse maxi	tr/mn	240		240	220	200
Puissance maxi	KW	29				
Pression maxi	Bar	450		450	410	375

## Nomenclature

Numéro	Nom	Matériau	Nombre
1	Flasque intermédiaire	ENGJL 200	1
2	Flasque avant	ENGJL 200	1
3	Came	ENGJL 200	1
4	Arbre moteur		1
5	Arbre freiné		1
6	Rotor		1
7	Distributeur		1
8	Coussinet		8
9	Cale rotor		2
10	Piston		8
11	Flasque arrière		1
12	Vérin		1
13	Rondelle ressort 84x160x3		1
14	Rondelle plate		1
15	Frein rotor		10
16	Frein stator		11
17	Couvercle		1
18	Joint torique		1
19	Rondelle plate		4
20	Vis CHC		4
21	Coussinet		1
22	Joint torique		1
23	Ressort		6
24	Joint torique		1
25	Joint torique		2
26	Goupille		4
27	Roulements à rouleaux cylindriques		1
28	Joint à lèvres radiale		1
29	Roulement à rouleaux cylindriques		1
30	Vis CHC		12
31	Rondelle intermédiaire		1
32	Joint V-ring		1
33	Rondelle plate		1

## Rondelles ressort « Belleville »

Les rondelles « Belleville » sont des ressorts coniques chargés axialement. Elles permettent de réaliser des ressorts peu encombrants sous de fortes charges. Suivant le but recherché, on les utilise :

- seules suivant figure 1,
- empilées dans le même sens suivant figure 2 (ce montage réalise l'addition des charges élémentaires),
- empilées en sens contraire suivant figure 3 (ce montage réalise l'addition des flèches élémentaires),
- en montage mixte suivant figure 4 (on obtient à la fois l'addition des charges et des flèches élémentaires).

Caractéristiques de la rondelle 84x160x3 :

- Hauteur libre : 7,5 mm
- Hauteur sous charge maximale : 4,13 mm
- Charge maximale : 21000 N

