

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

MOTEURS À COMBUSTION INTERNE

Session 2007

E 4 ÉTUDE DES CONSTRUCTIONS

Durée 6 h - Coefficient 4

Documents et matériels autorisés :

- Guide du dessinateur (ou documents équivalents)
- Matériel du dessinateur (té, équerre, compas, ...)

Moyens de calculs autorisés :

Calculatrice électronique de poche, y compris calculatrice programmable et alphanumérique à fonctionnement autonome, non imprimante, conformément à la circulaire N° 86.228 du 26 Juillet 1986.

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il soit complet.
Le sujet comporte 21 pages numérotées de la façon suivante :

- Page de garde : pas de foliotage
- Dossier technique : pages DT 1/21 à DT 8/21
- Dossier d'étude : pages DE 9/21 à DE 15/21
- Dossier des documents réponse DR 16/21 à DR 21/21

Les candidats rédigeront les réponses aux questions posées sur feuilles de copie ou, lorsque cela est indiqué sur le sujet, sur les documents réponse prévus à cet effet.

Tous les documents réponse sont à remettre en un seul exemplaire en fin d'épreuve

CODE ÉPREUVE : 0706MOEDC		EXAMEN BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR		SPÉCIALITÉ : MOTEURS À COMBUSTION INTERNE	
SESSION : 2007	SUJET	ÉPREUVE : ÉTUDE DES CONSTRUCTIONS - E4			
Durée : 6h	Coefficient : 4	Code sujet :16NB05		21 pages	

DOSSIER TECHNIQUE

Ce dossier comporte 8 documents numérotés DT page 1/21 à DT page 8/21

DT page 1/21 : Page de garde (format A4)

DT page 2/21 : Présentation du mécanisme..... (format A4)

DT page 3/21 : Présentation de la transmission hydraulique moteur roue..... (format A4)

DT page 4/21 : Schéma cinématique du réducteur..... (format A4)

DT page 5/21 : Schéma cinématique du moteur (format A4)

DT page 6/21 : Caractéristiques du moteur hydraulique..... (format A4)

DT page 7/21 : Nomenclature..... (format A4)

DT page 8/21 : Plan d'ensemble de la transmission hydraulique..... (format A3)

1) MISE EN SITUATION

Le chariot élévateur est doté d'une transmission hydrostatique.

Les deux roues avant (près du mât) sont motrices, entraînées chacune par un moteur hydraulique couplé à un réducteur épicycloïdal inséré dans le moyeu de la roue (moteur-roue hydraulique, MRH)

Les deux roues arrières sont directrices (voir figure 1, ci-dessous).

L'étude concerne la fonction de TRANSLATION (ou déplacement) du chariot élévateur. La fonction levage est secondaire, elle est réalisée par deux vérins : un pour incliner le mât, l'autre pour lever la fourche le long du mât.

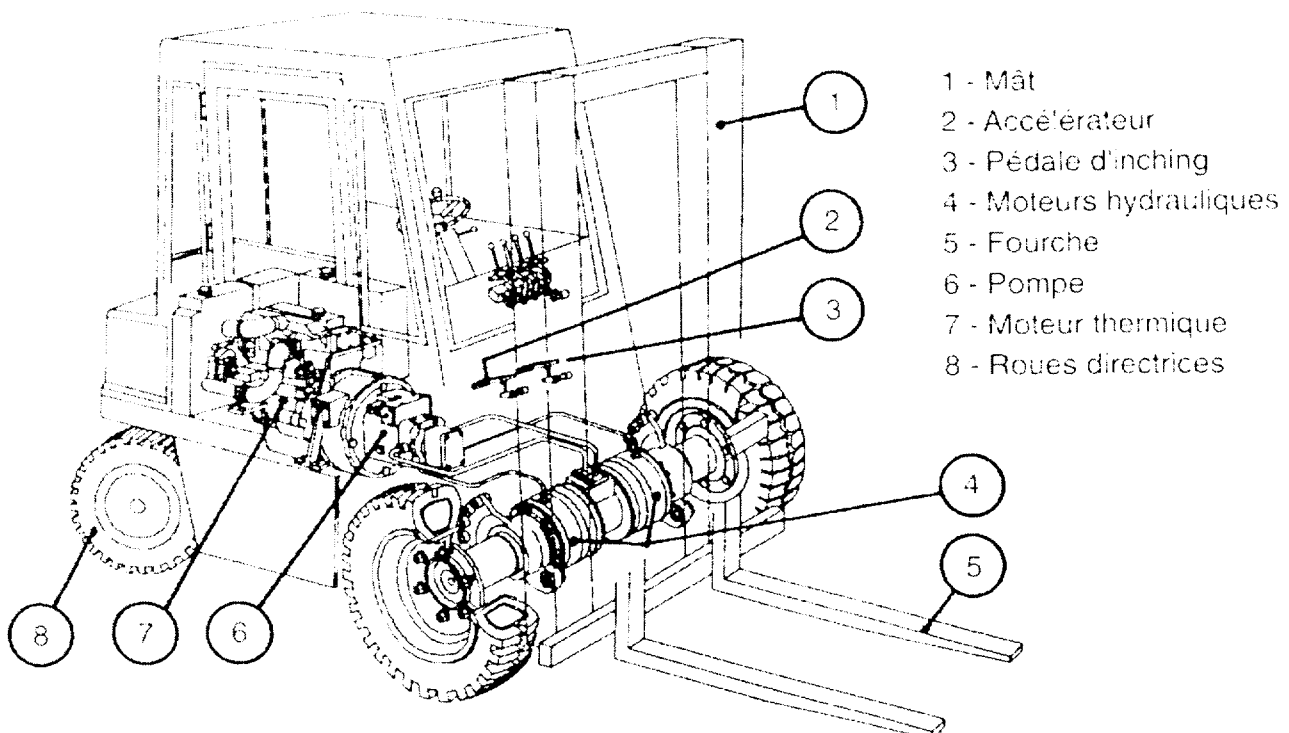
Comme les deux mains du conducteur sont normalement occupées par la direction et le levage, les commandes de translation sont assurées par des pédales.

Sur un chariot à transmission hydrostatique il n'y a pas de boîte de vitesses, le réglage de la vitesse de translation se fait par variation de la cylindrée de la pompe, et commande de la vitesse de rotation du moteur thermique. (voir figure 2, DT page 3/21)

La pédale de droite (accélérateur) impose la vitesse du moteur thermique et la cylindrée de la pompe suivant une loi déterminée.

Ainsi, le réglage de la vitesse, depuis l'arrêt jusqu'à la vitesse maximale, se fait par une seule pédale. L'inversion de sens est commandée par un bouton sur le tableau de bord.

Figure 1 : Chariot élévateur



2) MOTEUR-ROUE HYDRAULIQUE : MRH

Le moteur-roue hydraulique **MRH** utilisé pour ce chariot a l'avantage de regrouper dans un faible encombrement un moteur hydraulique et un réducteur planétaire logé dans le moyeu.

La puissance hydraulique fournie par la pompe est transformée en puissance mécanique et transmise directement à la roue en donnant en général une faible vitesse et un couple élevé.

Ce choix de transmission permet également :

- d'abaisser le centre de gravité de l'engin
- d'augmenter la garde au sol
- d'exploiter au mieux l'espace disponible entre les roues

Le frein intégré (frein de parc et sécurité), lorsqu'il existe, est multidisque, il est actionné par absence de pression, et est situé entre le flasque fixe (3) et le plateau (7).
(voir Dossier Technique : DT page 8/21)

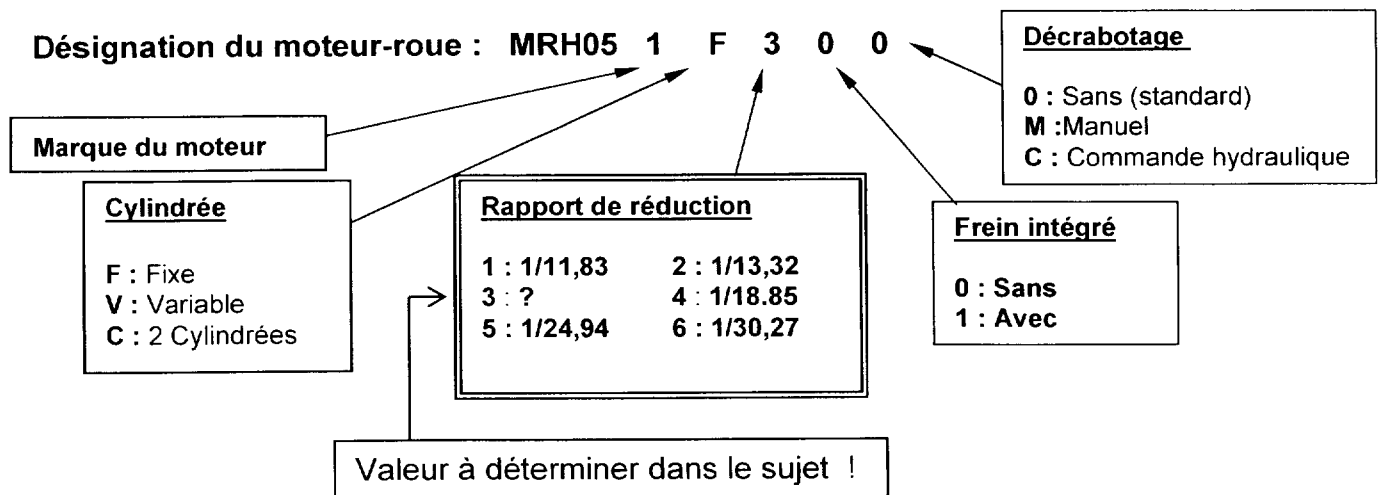
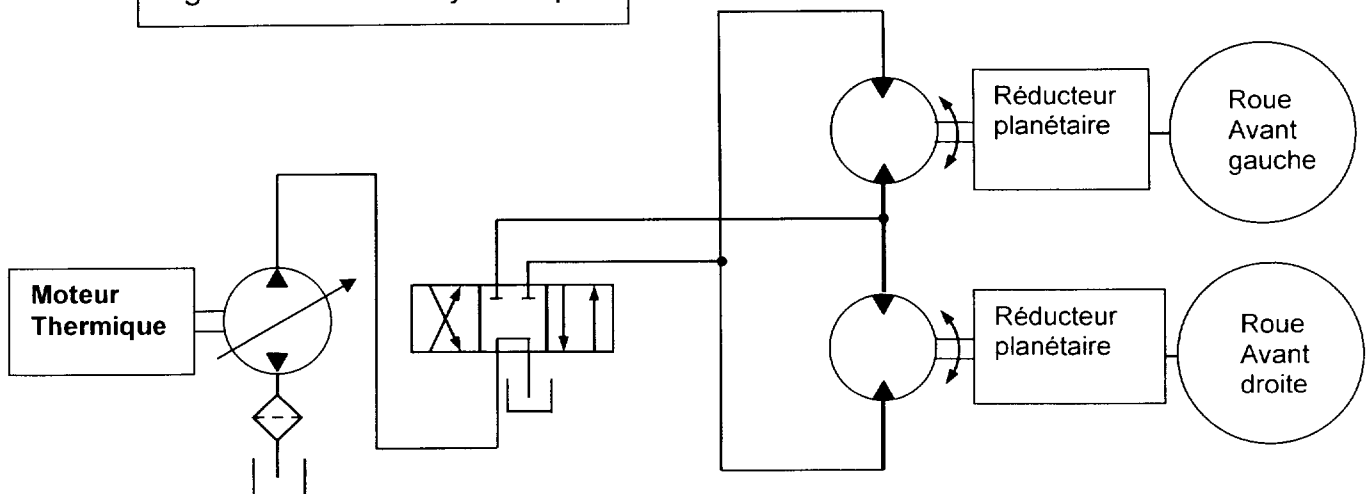
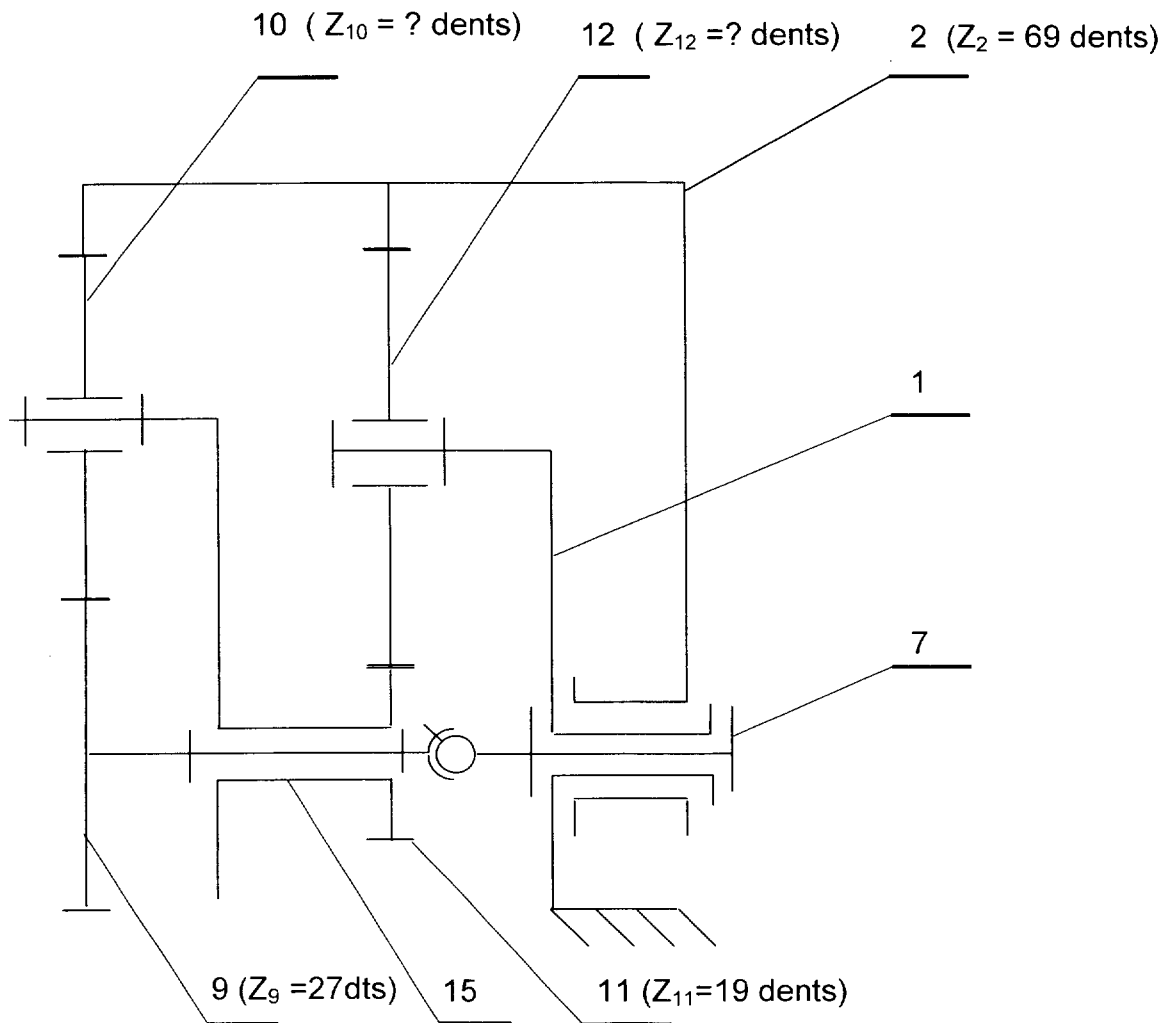


Figure 2 : Schéma hydraulique



2-1) Schématisation du réducteur planétaire



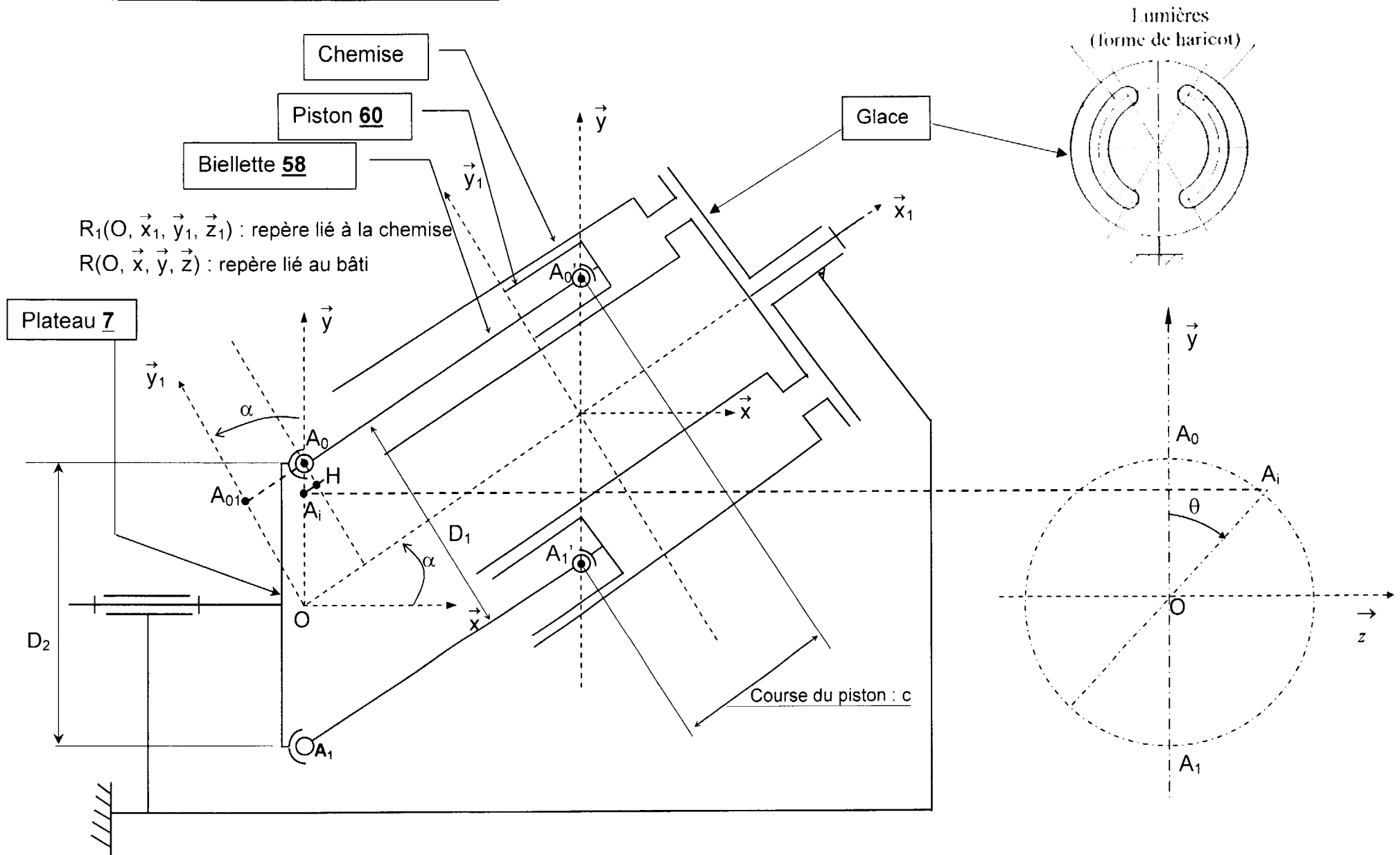
Le réducteur est composé d'un train épicycloïdal simple composé des roues dentées repérées 2, 9, 10 et le porte satellites 15.

Celui-ci est monté en série avec un train simple composé des roues dentées repérées 11, 12 et le moyeu 2.

Les satellites 10 et 12 sont au nombre de trois. (Un seul est représenté sur le schéma ci-dessus).

Toutes les roues dentées sont à denture droite.

2-2) Modélisation du moteur hydraulique



Le moteur hydraulique a une cylindrée constante.

Sa distribution est assurée par une platine plane ou sphérique (voir exemple figure ci-dessous)

Le guidage du barillet est réalisé grâce à un pivot central (non représenté sur la modélisation du moteur hydraulique DT page 5/21, mais visible sur le dessin d'ensemble DT page 8/21)

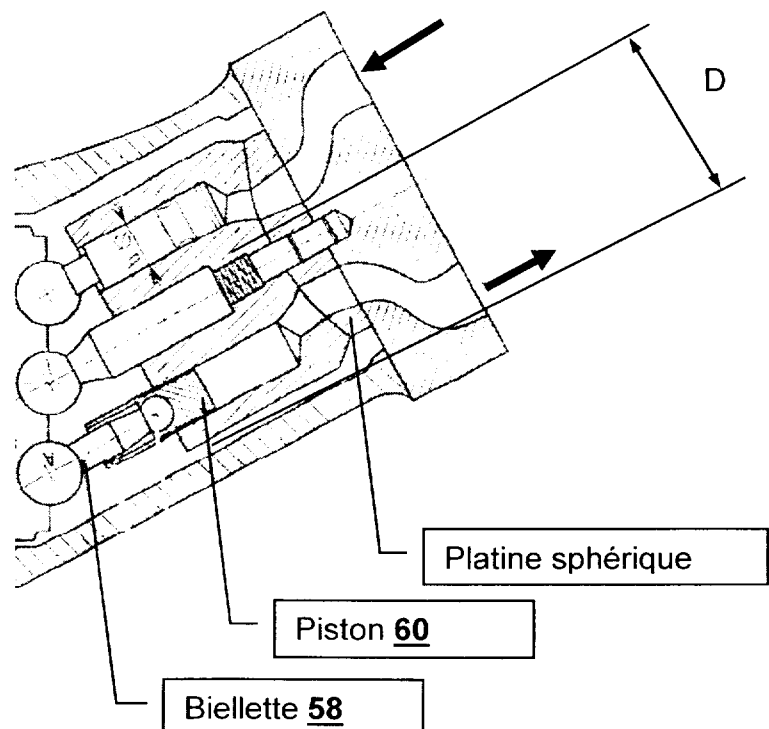
L'entraînement du barillet est assuré par l'assemblage des pistons **60** sur le dessin d'ensemble DT 8/21 et des bielles **58** montées à l'intérieur de ces pistons.

Ces bielles sont liées par une liaison rotule sur le plateau repéré **7** sur le schéma DT page 5/21.

2-3) Caractéristiques

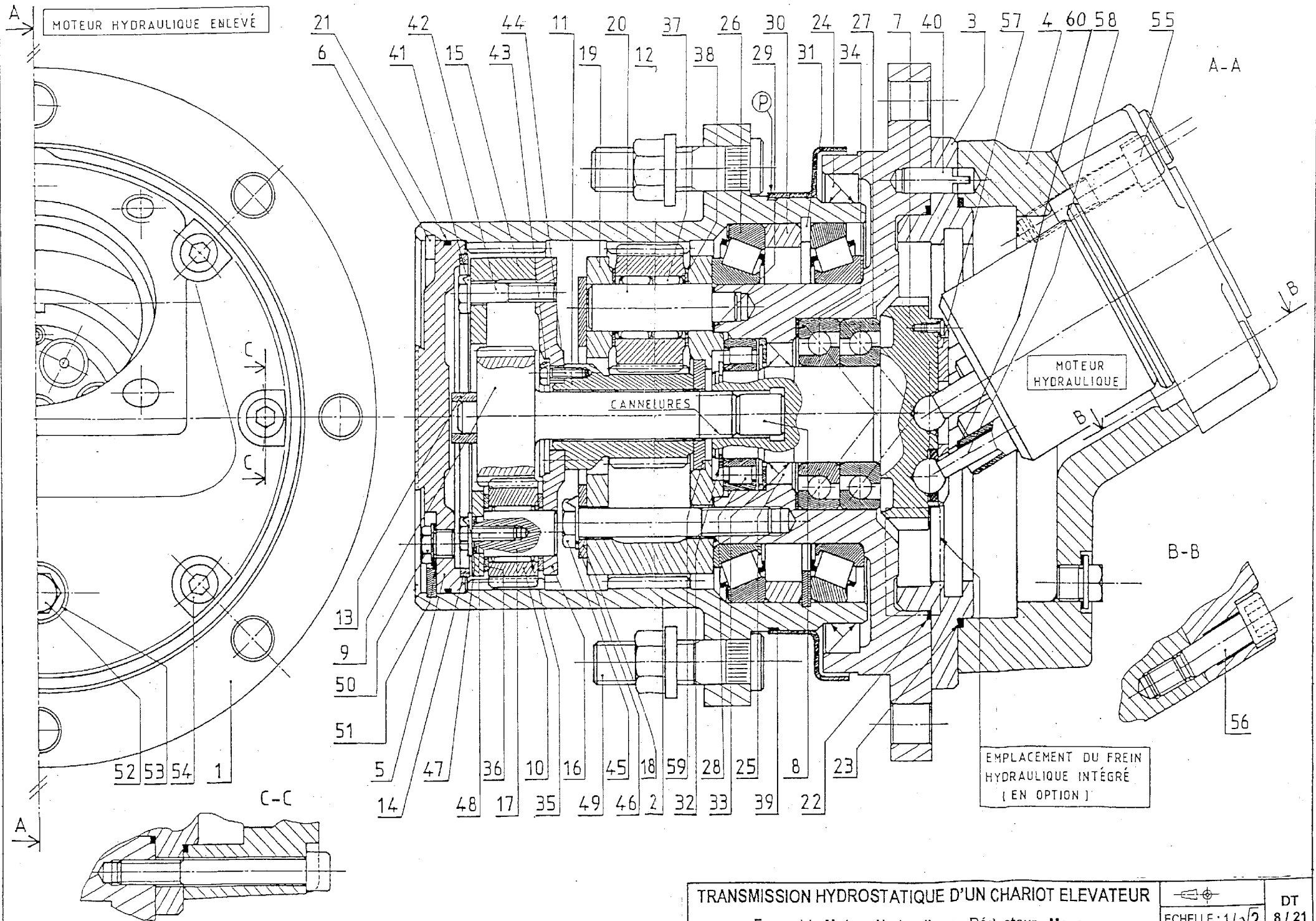
- débit maximal : 100 l/mn
- pression de pointe admise : 300 bar
- pression d'utilisation : 225 bar
- couple maximum : 160 Nm
- nombre de pistons : 7
- angle d'inclinaison de brisure du plateau **7** / bielle **58** : $\alpha = 32^\circ$
- diamètre de répartition des axes de piston $D_1 = 46$ mm (voir DT page 5/21)
- diamètre d'un piston **60** : 15 mm
- fréquence de rotation du moteur (pour $p = 225$ bar) : $N_{\text{moteur}} = 2250$ tr/min

Exemple de réalisation :
moteur hydraulique à cylindrée constante et platine sphérique



ÉTUDE D'UNE TRANSMISSION HYDROSTATIQUE D'UN CHARIOT ÉLEVATEUR

60	7	PISTON DU MOTEUR HYDRAULIQUE		
59	1	PLAQUETTE D'ARRÊT	S 275	
58	7	BIELLETTE		
57	1	PLAQUE	S 275	
56	2	VIS DE CENTRAGE		Frein filet LOCTITE
55	2	VIS CHc M12.50 20 3		Frein filet LOCTITE
54	6	VIS CHc M10.80		
53	1	JOINT CIRCULAIRE 16 x22	NEOPRENE	
52	1	BOUCHON DE VIDANGE MOTEUR		Frein filet « LOCTITE »
51	1	JOINT CIRCULAIRE 12x17	NEOPRENE	
50	1	BOUCHON DE VIDANGE TAMBOUR		Frein filet « LOCTITE »
49	8	BOULON M 18		
48	3	VIS H M6.20		
47	3	PLAQUETTE FREIN	S 285	
46	3	PLAQUETTE FREIN	S 285	
45	3	VIS HM 12.85		
44	6	VIS HM 4-16		
43	6	PLAQUETTE FREIN	S 285	
42	3	VIS HM 8-40		
41	3	PLAQUETTE FREIN	S 285	
40	1	PIED DE CENTRAGE	C 60	
39	1	DÉFLECTEUR	S 285	6 coups de pointeau « P»
38	6	RONDELLE DE FROTTEMENT	CC413K	Cu Sn 7 Zn 4 Pb 7
37	6	DOUILLE À AIGUILLES		INA HK2012
36	6	RONDELLE DE FROTTEMENT	CC413K	Cu Sn 7 Zn 4 Pb 7
35	3	DOUILLE À AIGUILLES		INA HK1816
34	1	CALE DE RÉGLAGE		
33	1	PLAQUETTE	S 275	
32	1	ANNEAU ÉLASTIQUE	C 60	
31	1	ANNEAU ÉLASTIQUE	C 60	
30	1	ENTRETOISE XC 48		
29	1	CALE DE RÉGLAGE		
28	1	ROULEMENT À ROULEAUX		FAG NU 10 07
27	2	ROULEMENT À CONTACT OBLIQUE		
26	2	ROULEMENT À ROULEAUX CONIQUES		
25	1	JOINT À LÈVRE IEL 40x58	NITRILE	
24	1	JOINT À LÈVRE IEL 175x200	NITRILE	
23	1	JOINT D'ÉTANCHÉITÉ	NEOPRENE	
22	1	JOINT D'ÉTANCHÉITÉ	NEOPRENE	
21	1	JOINT D'ÉTANCHÉITÉ	NEOPRENE	
20	3	AXE	C 45	
19	1	SUPPORT DE TRAIN FIXE	FGS 500,7	
18	1	PLAQUE	S 275	
17	3	AXE	C 45	
16	1	FLASQUE	EN JL 1050	Fonte Graphite Sphéroïdal
15	1	PORTE - SATELLITES	EN JL 1050	Fonte Graphite Sphéroïdal
14	1	COURONNE		
13	1	BUTÉE AXIALE		
12	3	PIGNON À DENTURE DROITE	16 Cr Ni 6	
11	1	PIGNON	16 Cr Ni 6	m=2 mm Z₁₁= 19dents
10	3	SATELLITE À DENTURE DROITE	16 Cr Ni 6	
09	1	PIGNON ARBRE	35 Cr Ni Mo16	m=2 mm Z₉ = 27dents
08	1	PLOT DE POSITIONNEMENT AXIAL		
07	1	PLATEAU D'ENTRAÎNEMENT	35 Cr Ni Mo16	CANNELE
06	1	ANNEAU ÉLASTIQUE	C 60	
05	1	COUVERCLE	EM JM 1010	Fonte malléable
04	1	CARTER PORTE-MOTEUR	EM JM 1010	Fonte malléable
03	1	FLASQUE DE CENTRAGE	EM JM 1010	Fonte malléable
02	1	MOYEU	EN JL 1050	m=2 mm Z₂ = 69dents
01	1	FUSÉE	EM JM 1010	Fonte malléable
Rep	Nb	Désignation	Matière	Observation



TRANSMISSION HYDROSTATIQUE D'UN CHARIOT ELEVATEUR
 Ensemble Moteur Hydraulique- Réducteur - Moyeu

	DT
	8 / 21
ECHELLE: 1/√2	