

# ETUDE D'UNE TRANSMISSION HYDROSTATIQUE D'UN CHARIOT ELEVATEUR

## 1. Mise en situation

Le chariot élévateur est doté d'une transmission hydrostatique. Les deux roues avant (près du mat) sont motrices entraînées chacune par un moteur hydraulique couplé à un réducteur épicycloïdal inséré dans le moyeu de la roue (moteur roue hydraulique MRH).

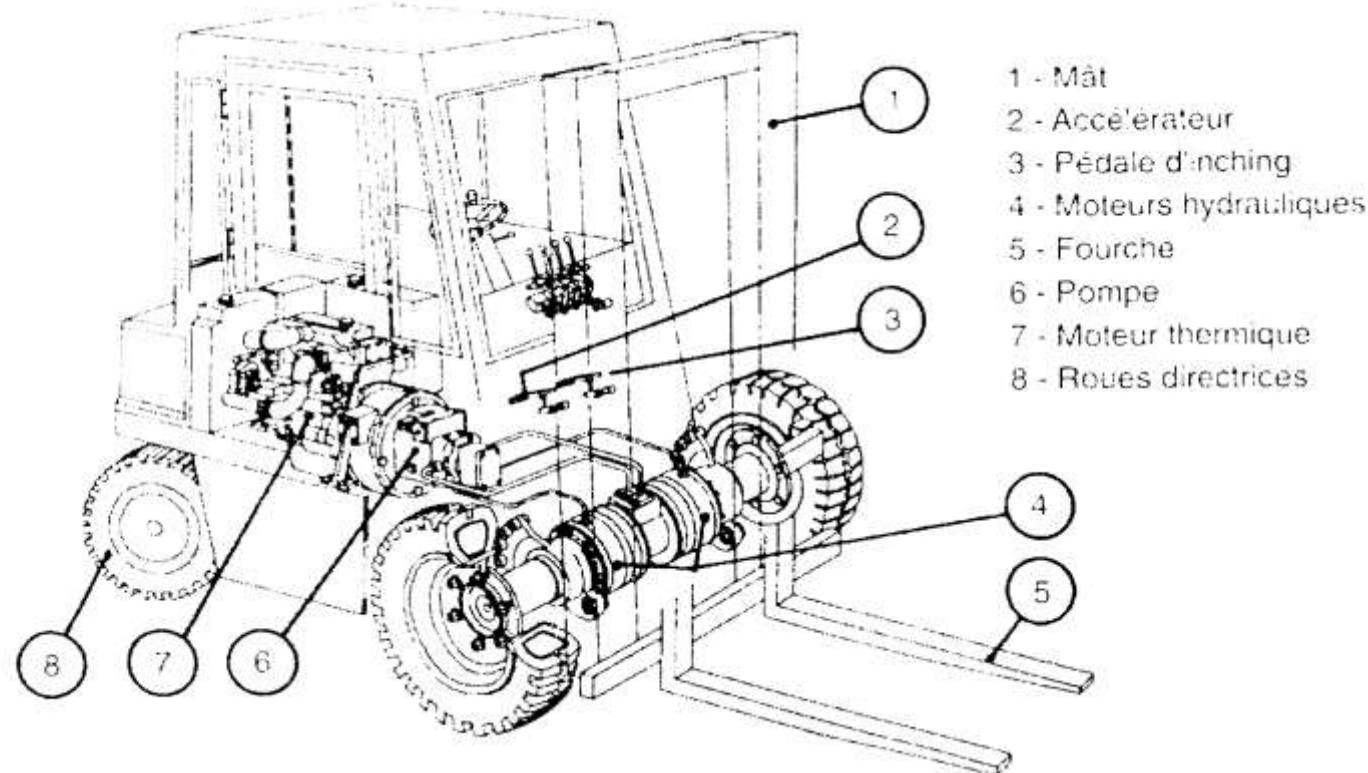
Les deux roues arrière sont directrices.

L'étude concerne la fonction de translation (ou déplacement) du chariot élévateur dont les commandes 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 d'une pompe qui commande la vitesse de rotation du moteur thermique.

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 du sens est commandée par un bouton sur le tableau de bord.



## 2. Fonctionnement du moteur-roue hydraulique : MRH

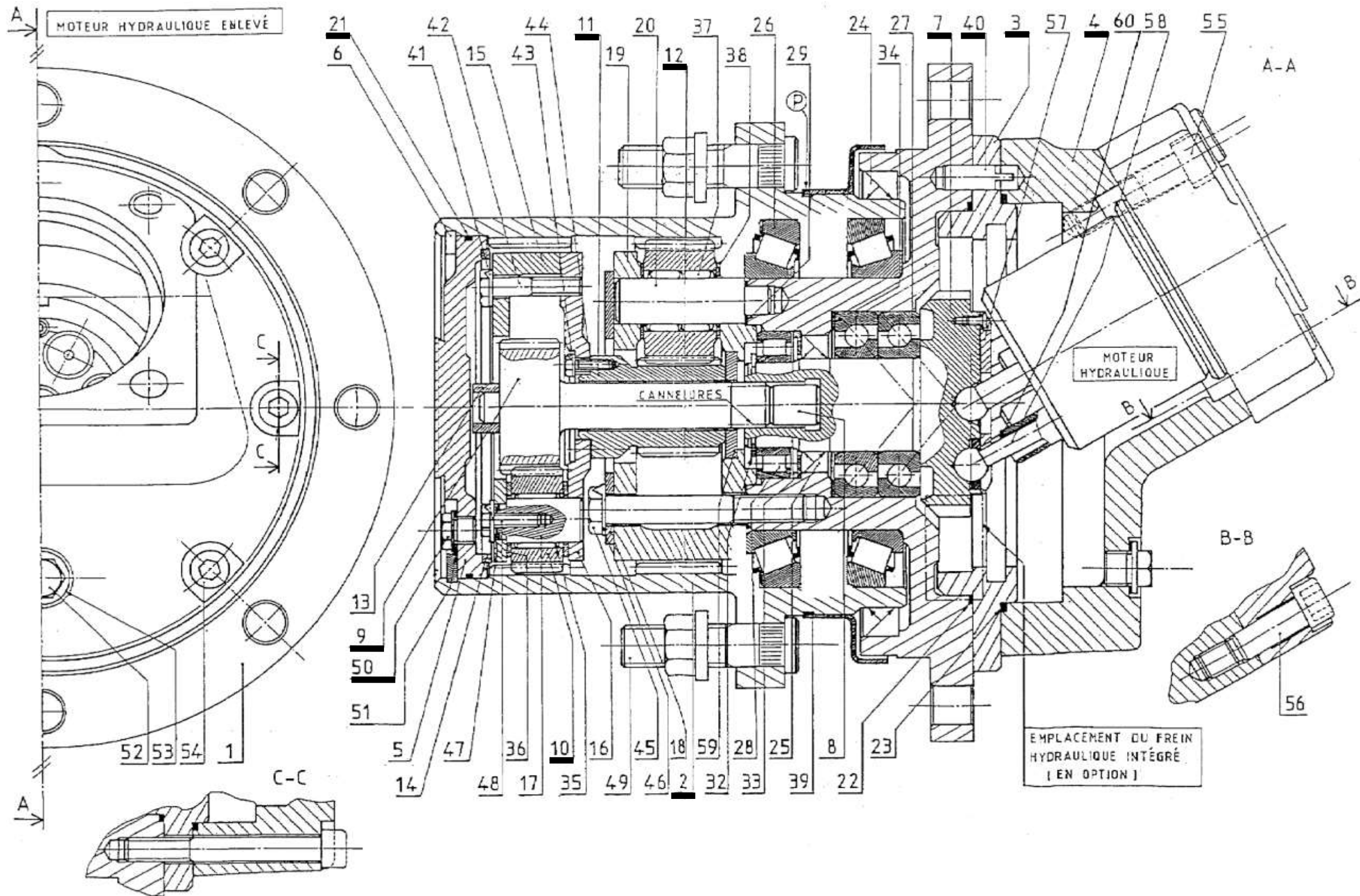
La puissance hydraulique fournie par la pompe est transformée en puissance mécanique et transmise directement à la roue en donnant, en général, une faible vitesse et un couple élevé.

Le frein intégré (frein de parc ou de sécurité), lorsqu'il existe est multidisque, il est actionné par absence de pression et est situé entre le flasque **3** et le plateau **7**.

60	7	PISTON DU MOTEUR HYDRAULIQUE		
59	1	PLAQUETTE D'ARRÊT	S 275	
58	7	BIELLE		
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			
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			
39	1	DÉFLECTEUR	S 285	6 coups de pointe « 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	NÉOPRÈNE	
22	1	JOINT D'ÉTANCHÉITÉ	NEOPRÈNE	
21	1			
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 Z <sub>11</sub> = 19dents
10	3	SATELLITE À DENTURE DROITE	16 Cr Ni 6	
09	1	PIGNON ARBRE	35 Cr Ni Mo16	m=2 mm Z <sub>9</sub> = 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 Z <sub>2</sub> = 69dents
01	1	FUSÉE	EM JM 1010	Fonte malléable

Rep	Nb	Désignation	Matière	Observation
-----	----	-------------	---------	-------------

Feuille 1/6	Série S3	1 <sup>er</sup> groupe	Code : 15 G 29 A 01
-------------	----------	------------------------	---------------------



Echelle 1/√7 environ 0,378 : 1

<b>UNIVERSITE DE DAKAR BACCALAUREAT DE L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE TECHNIQUE</b>		
Durée : 4 h	<b>Epreuve : Construction mécanique</b>	Série S3
Echelle : 1/√7		1 <sup>er</sup> groupe
Feuille 2/6		Code : 15 G 29 A 01

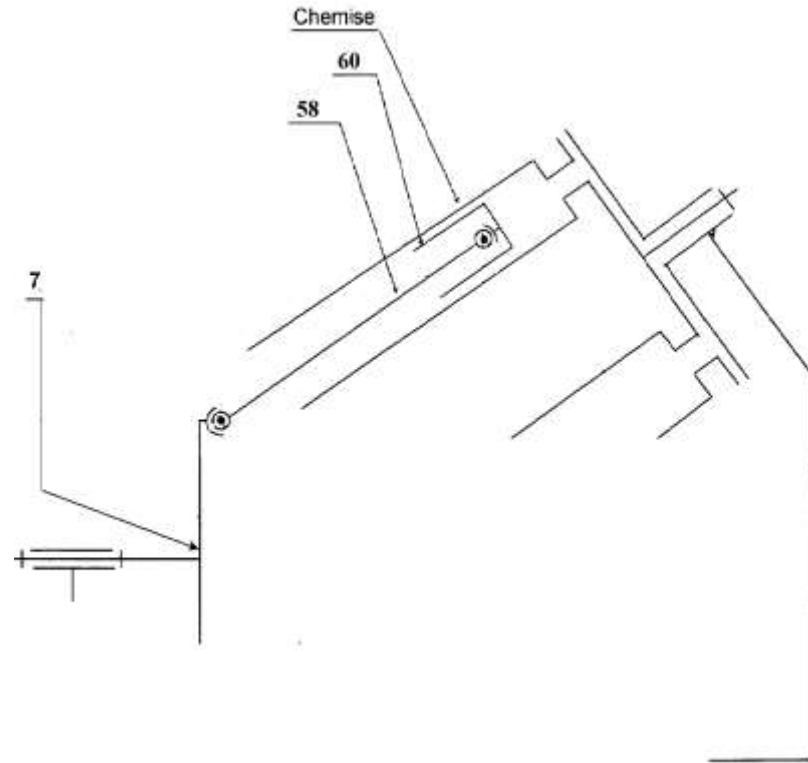
### 3. Etude technologique

3.1. Donner la chaîne cinématique de transmission de mouvement entre le plateau 7 et le moyeu 2.

.....

.....

3.2. Compléter le schéma cinématique ci-dessous du moteur-rove hydraulique.



3.3. Donner le nom et le rôle des pièces suivantes :

- 21.....
- 40.....
- 50.....

### 4. Calculs

4.1. Etude des caractéristiques du moteur hydraulique

Données :

- nombre de pistons : 7 ;
- diamètre d'un piston : 15 mm ;
- diamètre de répartition des axes des pistons : 46 mm ;
- angle d'inclinaison de brisure du plateau 7  $\alpha = 32^\circ$  ;
- la fréquence du moteur  $N_m = 2250$  tr/mn ;
- pression d'utilisation : 225 bars.

4.1.1. Calculer la course C du piston.

.....

.....

4.1.2. Calculer la cylindrée du moteur hydraulique.

.....

.....

4.1.3. Calculer le débit du moteur hydraulique.

.....

.....

4.1.4. Calculer la puissance théorique développée par le moteur.

.....

.....

4.1.5. Calculer le couple.

.....

.....

4.2. Etude des caractéristiques du réducteur constitué d'engrenages à denture droite.

4.2.1. Déterminer le nombre de dents du satellite 10 et de la roue dentée 12

On donne :

- entraxe entre 9 et 10  $a_1 = 73$  mm ;
- entraxe entre 11 et 12  $a_2 = 66$  mm.

.....

.....

UNIVERSITE DE DAKAR BACCALAUREAT DE L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE TECHNIQUE

Durée 4 h

Coeff : 8

Feuille 3/6

Epreuve :

Construction mécanique

Série S3

1<sup>er</sup> groupe

Code : 15 G 29 A 01

4.2.2. Etablir la relation entre les vitesses  $\omega_{2/0}$  ;  $\omega_{11/0}$  ;  $\omega_{9/0}$  et les nombres de dents des roues dentées.

4.2.3. Etablir la relation entre les vitesses  $\omega_{2/0}$  et  $\omega_{11/0}$ .

4.2.4. A l'aide des deux relations précédentes, déterminer le rapport des vitesses du réducteur.

4.2.5. Calculer le couple maximum qui s'applique sur la roue si le rendement global de la transmission est égal à 0,7. On prendra un couple moteur de 125 N.m.

4.2.6. Déterminer la vitesse d'avance maximale(en km/h) du chariot élévateur si le rayon des roues est de 571,5 mm.

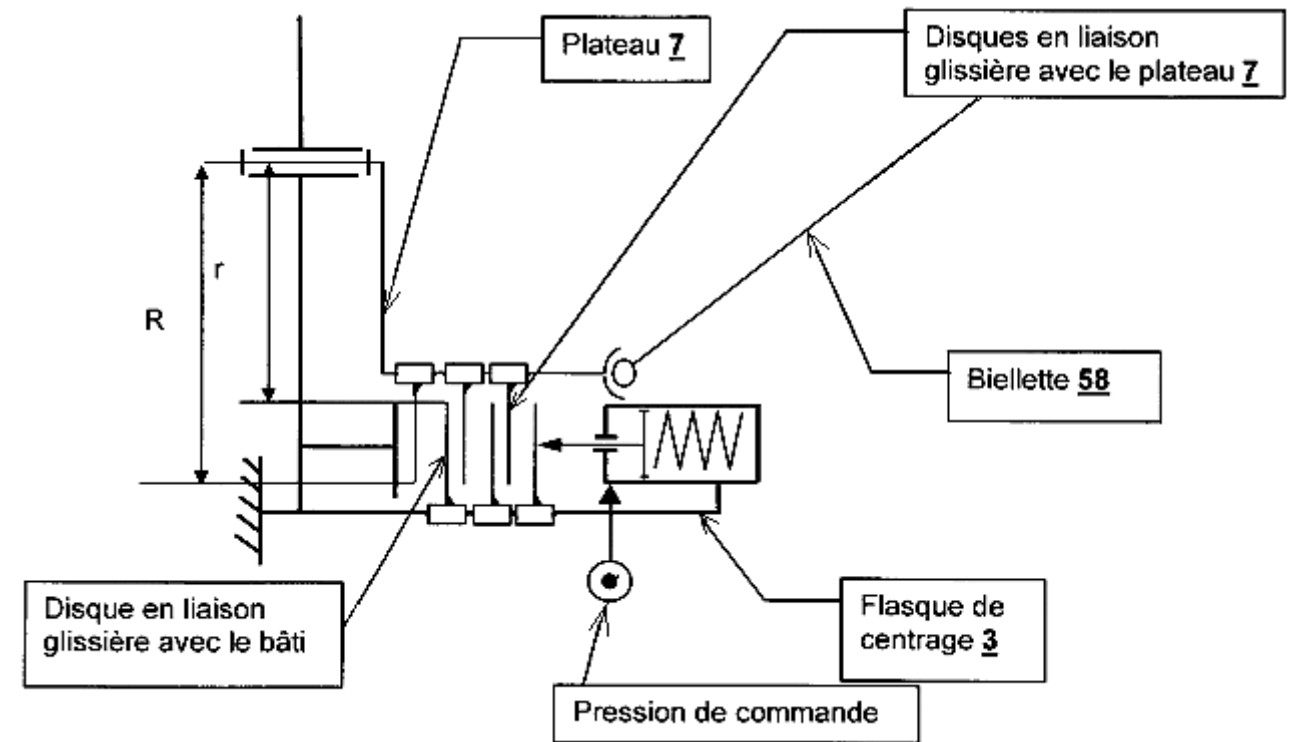
## 5. Etude du système de freinage intégré

### 5.1. Implantation du frein multidisque.

Lorsque le moteur hydraulique cesse d'être alimenté le frein doit être actionné par **cinq ressorts**. C'est un dispositif de freinage qui fonctionne par absence de pression.

Pour l'implantation du frein, on conservera l'architecture existante et seules les pièces **3** et **4** pourront subir des usinages complémentaires.

Le schéma ci-dessous précise la nature des liaisons entre les éléments constituant le frein.



#### 5.1.1. Calcul de l'effort presseur nécessaire au freinage.

Le frein doit fournir au niveau du plateau 7 un couple de **130 N.m** afin d'arrêter le chariot en toute sécurité.

En sachant que le coefficient de frottement au niveau des surfaces de contact des disques du frein est **f = 0,25** ;

**R = 67 mm** et **r = 50 mm** :

**Rappel** :  $C_f = F \cdot f \cdot n \cdot R_{moy}$

**C<sub>f</sub>** : Couple de frottement ;

**F** : Effort de freinage ;

**n** : nombre de surfaces frottantes ;

**f** : coefficient de frottement

UNIVERSITE DE DAKAR BACCALAUREAT DE L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE TECHNIQUE

Durée 4 h

Coeff : 8

Feuille 4/6

Epreuve :

Construction mécanique

Série S3

1<sup>er</sup> groupe

Code : 15 G 29 A 01

Calculer l'effort presseur  $F$  que devra fournir chaque ressort.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**6. Travail graphique**

A une échelle agrandie proportionnellement à celui du dessin d'ensemble donné sur la feuille 6/6, réaliser :

- la conception du dispositif de freinage (frein actionné) en complétant le dessin de la feuille 6/6.
- le guidage en rotation du moyeu 2.

Mettre en place les ajustements nécessaires au bon fonctionnement du mécanisme.

Sur la même feuille 6/6, représenter la  $\frac{1}{2}$  vue de droite de la pièce 1 seule. :

UNIVERSITE DE DAKAR BACCALAUREAT DE L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE TECHNIQUE

Durée 4 H

Coeff : 8

Feuille 5/6

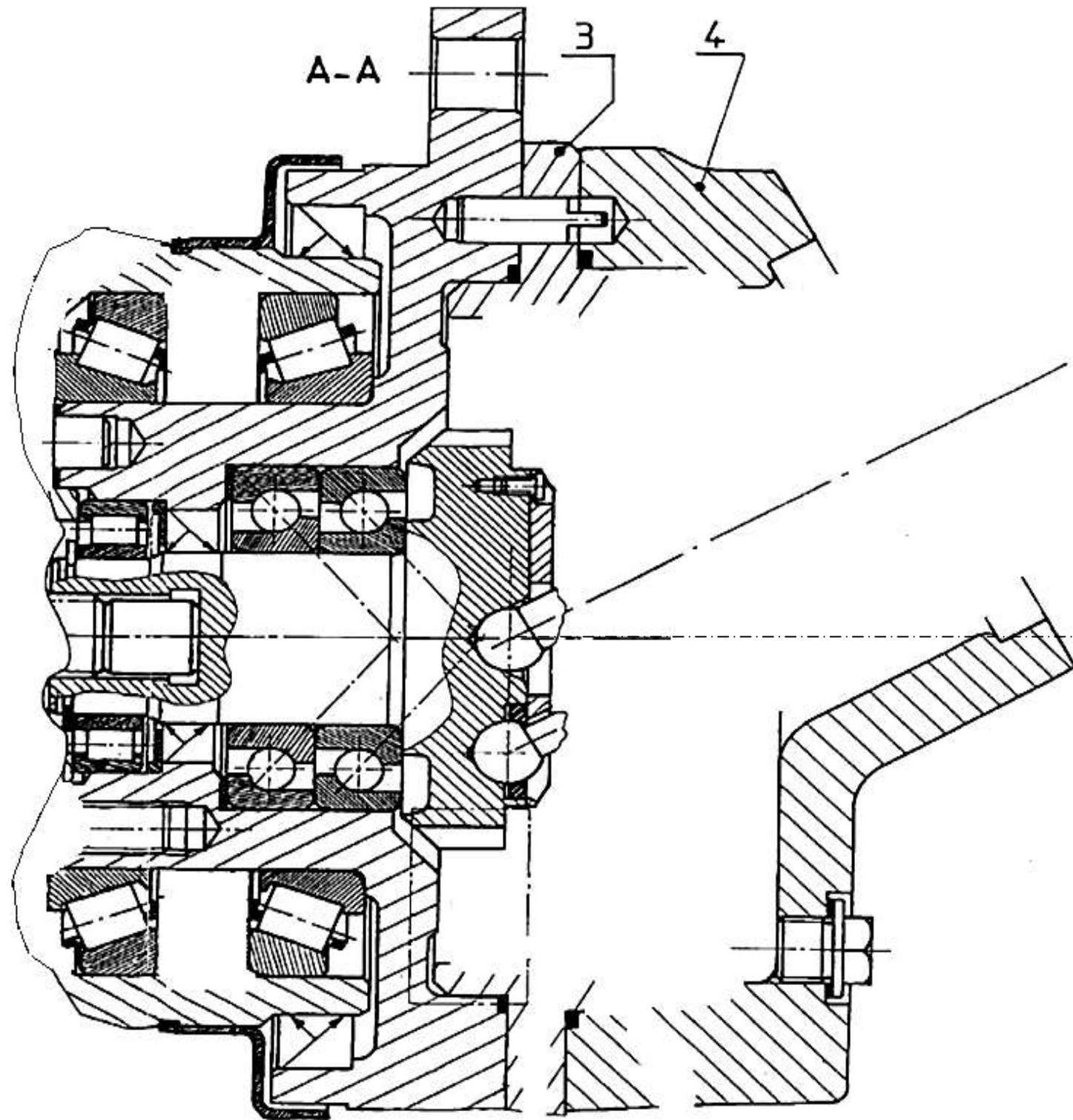
**Epreuve :**  
**Construction mécanique**

Série S3

1<sup>er</sup> groupe

Code : 15 G 29 A 01





UNIVERSITE DE DAKAR BACCALAUREAT DE L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE TECHNIQUE

Durée 4 H

Coefficient : 8

Feuille 6/6

**Epreuve :**  
**Construction mécanique**

Série : S3

Groupe : 1 er

Code : 15 G 29 A 01