

Session 2006

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

INDUSTRIES PAPETIÈRES

Sous épreuve U41 :
ANALYSE DU COMPORTEMENT D'UN MÉCANISME

Présentation du dossier

DR1 à DR10 : Documents de présentation. pages 2 à 8
Documents-réponse à rendre impérativement avec la copie. pages 9 à 19

Durée : 3 heures
Coefficient : 2,5

Les documents réponses DR1 à DR10 seront rendus impérativement avec les feuilles de copie normalisées à la fin de l'épreuve

Aucun document autorisé.

La calculatrice de poche, à fonctionnement autonome, non-imprimante, est autorisée conformément à la circulaire n° 99 - 186 du 16 novembre 1999.

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Le sujet comporte 19 pages, numérotées de 1/19 à 19/19.

Temps conseillé

Lecture du sujet	30 mn.
Étude de la Guillotine	60 mn.
Étude de la bande transporteuse	30 mn.
Étude du tambour d'enroulement	60 mn.

B.T.S. INDUSTRIES PAPETIÈRES	SUJET	Session 2006
Épreuve U41 Analyse du Comportement d'un Mécanisme	Durée : 3 Heures	Coefficient : 2,5
CODE : ITANA		Page 1/19

Présentation de l'étude

Lors de la préparation de la pâte, l'opération de défibrage peut être réalisée de deux façons différentes.

A – L'utilisation d'un appareil unique : le pulpeur conventionnel. Cet appareil défibre les matières premières en mode discontinu. La balle de pâte est précipitée entière dans le pulpeur : La déstructuration, l'hydratation, le défibrage sont réalisés par le même appareil.

B – L'utilisation de plusieurs appareils pour réaliser in fine le défibrage de la pâte : Système DHD.

SYSTÈME DHD

Déstructuration –Hydratation –Défibrage

Déstructuration

A – **La Guillotine** coupe et sépare en 3 portions égales chaque balle de pâte.

La matière première : Balle de cellulose, pâte mécanique ou chimique.

Dimension d'une balle de cellulose : 500 x 500 x 600 – Poids 2700 N.

Section de découpage 500 x 500.

Résistance à la rupture au cisaillement 2 N / mm².

La Guillotine.

Une lame d'acier.

L'effort de cisaillement est obtenu par deux vérins hydrauliques double effet symétriques.

Diamètre du piston 160 mm – Diamètre de la tige 60 mm –

Vitesse de déplacement des tiges de vérin lors de la coupe 50 mm / s.

Durée de la course d'un vérin aller retour 20 secondes.

B – **Déplacement sur Bande Transporteuse**

Longueur de déplacement 4,10 mètres.

Inclinaison du tapis par rapport à l'horizontale 30 degrés.

Vitesse de déplacement du tapis 30 mm / s.

Chaque morceau de balle tombe à plat sur le tapis en laissant un intervalle de 100 mm.

Tambour Moteur : Diamètre d'enroulement 400 mm.

Remarque : pour x balles sur la bande transporteuse, il y a (x - 1) intervalles.

C – **Le Trommel à section polygonale muni de déflecteurs intérieurs**

Diamètre extérieur 800 mm.

Fréquence de rotation 50 tr / min.

Rampe d'arrivée d'eau pour hydratation de la pâte.

Quantité d'eau fournie à la matière sèche : 400 litres pour 100 daN.

D – **Le pulpeur DHD**

Les matières premières sont défibrées selon un processus continu.

Trois hélices tournent simultanément à la même fréquence de rotation soit 300tr / min.

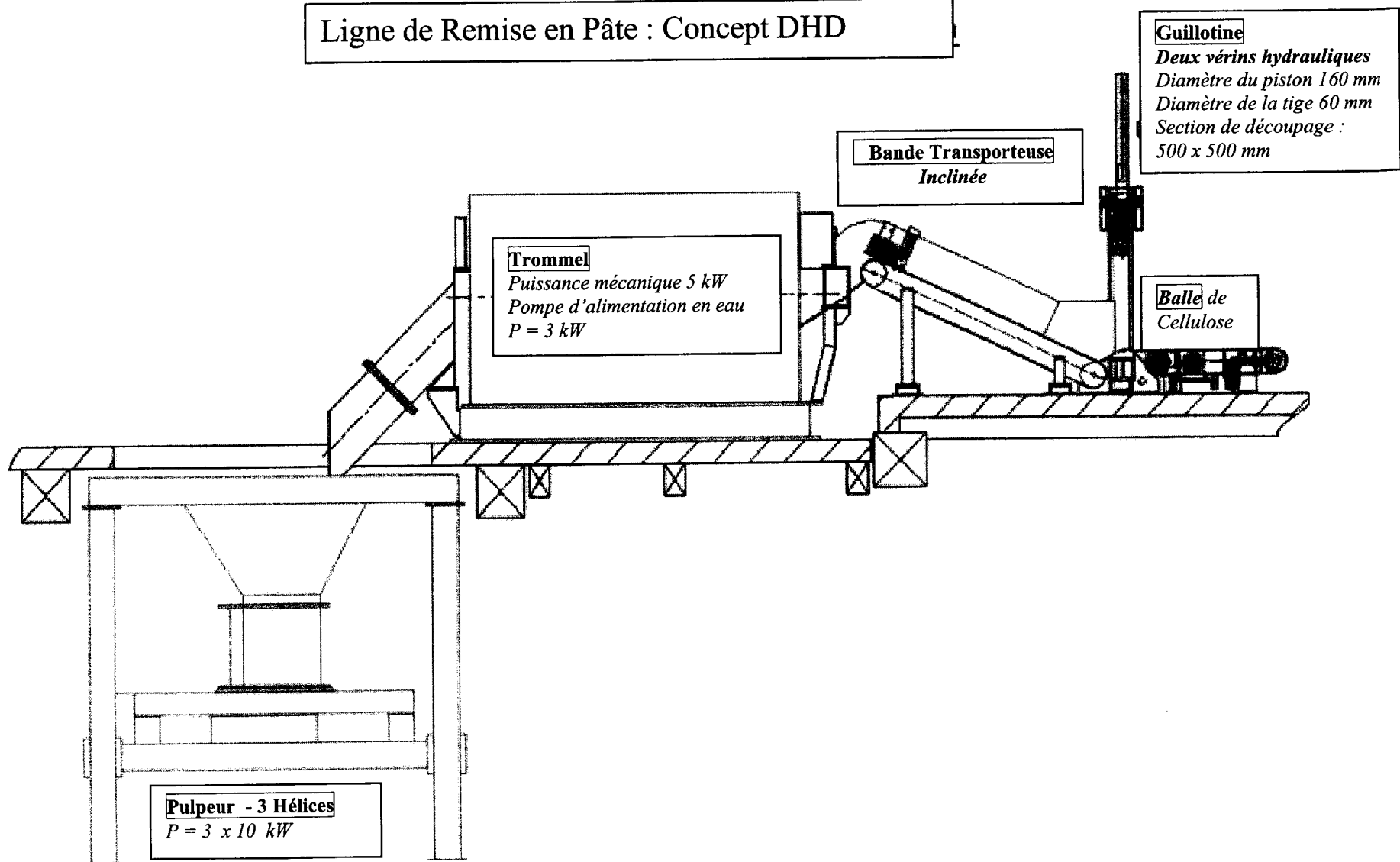
Puissance absorbée pour chaque hélice P = 10 kW.

Organisation de l'épreuve : Analyse fonctionnelle et structurelle des systèmes

L'objectif de cette étude est de mettre en évidence les différentes grandeurs physiques mises en jeu par le système DHD, lors des différentes étapes et de les comparer avec l'énergie consommée par un pulpeur classique pour le traitement d'une quantité et qualité de pâte équivalente

B.T.S. INDUSTRIES PAPETIÈRES	SUJET	Session 2006
Épreuve U41 Analyse du Comportement d'un Mécanisme	Durée : 3 Heures	Coefficient : 2,5
CODE : ITANA		Page 2/19

Ligne de Remise en Pâte : Concept DHD



B.T.S. INDUSTRIES PAPETIÈRES	SUJET	Session 2006
Épreuve U41 Analyse du Comportement d'un Mécanisme	Durée : 3 Heures	Coefficient : 2,5
CODE : ITANA		Page 3/19

Épreuve U41 : Analyse du comportement d'un mécanisme

Les questions portent sur les vérins hydrauliques de la guillotine, la bande transporteuse.
Répondre sur les documents prévus à cet effet.

Étude de la Guillotine

La lame de la guillotine est actionnée par deux vérins hydrauliques symétriques, verticaux.
Utiliser les documents réponses prévus à cet effet.

Analyse fonctionnelle d'un vérin - Document DR1

- 1 – Repérer, à l'aide d'une couleur le sous ensemble en liaison pivot glissant avec le tube du vérin.
- 2 – Identifier les différentes pièces – Préciser le nombre de pièces identiques.
- 3 – Dessiner en rouge les joints statiques, en bleu les joints dynamiques.

Liaison du fond avant avec le corps - Document DR2

- 4 – Préciser la fonctionnalité des différentes formes et surfaces repérées.

Force disponible sur la tige d'un vérin – Document DR3

- 5 – Calculer la force disponible pour une pression de 100 bars suivant les deux cas :
sortie de tige.
entrée de tige.

- 6 - Calculer les jeux maxi et mini pour les ajustements suivants
Diamètre 160 H8 h8
Diamètre 60 H8 g 8

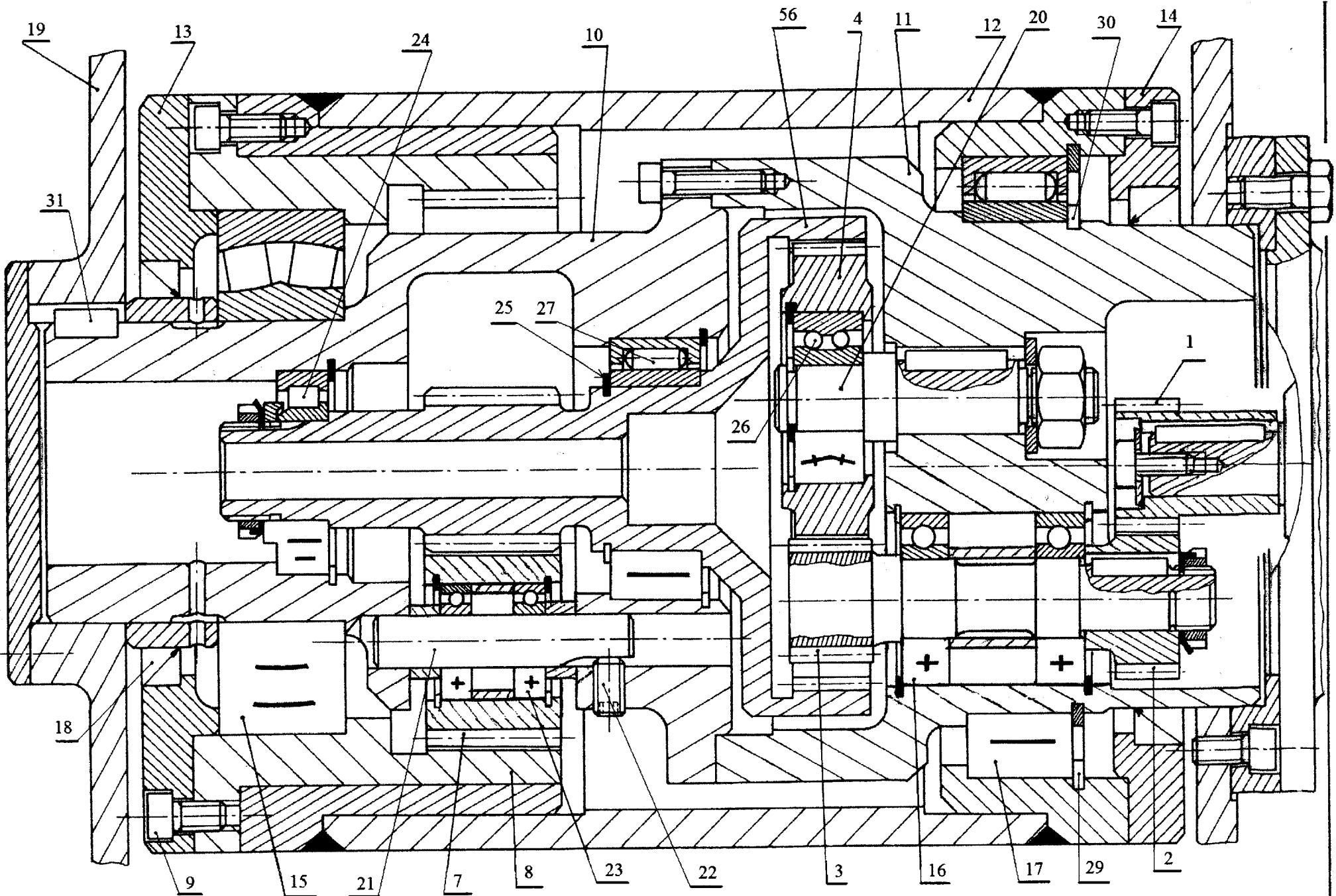
Choix des vis de liaison des fonds du vérin Document DR4

- 7 – Calculer l'effort de traction pour une vis Chc M 12 dans le cas le plus défavorable ($p = 100$ bars).
- 8 – Déterminer la contrainte normale maximum, dans ces conditions pour une vis (section $S = 80 \text{ mm}^2$).
- 9 – Calculer le coefficient de sécurité si la résistance pratique à l'extension est égale à 80 da N / mm^2 .

Choix de la pompe d'alimentation des vérins

- 10 – Calculer le débit moyen nécessaire pour obtenir une vitesse de sortie de tige de 50 mm / s .
- 11 – Calculer la vitesse de retour si l'on considère que le débit est constant dans les deux sens.
- 12 – Calculer la puissance hydraulique minimum nécessaire à la sortie de la pompe, pour alimenter les deux vérins simultanément avec une pression de 100 bars.
- 13 – Calculer la durée de l'opération ainsi que l'énergie consommée pour couper une balle de pâte.

B.T.S. INDUSTRIES PAPETIÈRES	SUJET	Session 2006
Épreuve U41 Analyse du Comportement d'un Mécanisme	Durée : 3 Heures	Coefficient : 2,5
CODE : ITANA		Page 4/19



Étude de la bande transporteuse

Détermination de la puissance du tambour d'enroulement Document DR 5.

14 – Calculer la puissance nécessaire minimum à fournir au tambour d'enroulement.

Étude du tambour d'enroulement –Tambour Moteur –

Identification cinématique - Document DR 6-

15 Indiquer , à l'aide des couleurs suivantes :

Rouge : le sous ensemble fixe : pièces 10 , 11 , 13.

Bleu : le sous ensemble tambour : pièces 14 , 12 , 13.

Vert : la pièce 56 (couronne 5 + pignon 6).

16 Préciser les types de roulements assurant la liaison pivot.
du tambour par rapport au support fixe.
et de la pièce 56 par rapport au support fixe.

Définition des engrenages – Etude cinématique – Document DR7 –

17 – Identifier , à l'aide de couleurs distinctes chaque sous ensemble homocinétique.

18 – Définir et écrire les caractéristiques de chaque roue dentée.

19 – Calculer la fréquence de rotation de la couronne 8 ,
si la fréquence de rotation du pignon moteur est $N1 = 200 \text{ tr/ min}$.

Analyse morphologique du sous ensemble fixe

Support 10 – Document DR8

20 – Indiquer la forme et la fonction des différentes surfaces repérées.

Support 11 – Document DR 9 –

21 – Indiquer la forme et la fonction des différentes surfaces repérées.

Analyse morphologique du pignon couronne 56 - Document DR10

22 – Indiquer la forme et la fonction des différentes surfaces repérées.

B.T.S. INDUSTRIES PAPETIÈRES	SUJET	Session 2006
Épreuve U41 Analyse du Comportement d'un Mécanisme	Durée : 3 Heures	Coefficient : 2,5
CODE : ITANA		Page 6/19

- 31 -	- 1 -	Clavette		
- 30 -	- 1 -	Anneau élastique extérieur		
29	- 1 -	Anneau élastique intérieur		
- 28 -	- 1 -	Écrou à encoches		
- 27 -	- 1 -	Roulement à aiguilles		
- 26 -	- 1 -	Roulement à double rangée de billes à contact oblique		
- 25 -	- 1 -	Anneau élastique extérieur		
- 24 -	- 1 -	Roulement à rouleaux cylindriques		
- 23 -	- 2 -	Roulement à billes		
- 22 -	- 2 -	Vis de freinage de l'axe		
- 21 -	- 1 -	Axe support de l'engrenage		
- 20 -	- 1 -	Axe support fixe		
- 19 -	- 1 -	Support		
- 18 -	- 1 -	Joint à lèvres		
- 17 -	- 1 -	Roulement à aiguilles		
- 16 -	- 1 -	Roulement à billes		
- 15 -	- 1 -	Roulement à rouleaux sphériques		
- 14 -	- 1 -	Couvercle droit		
- 13 -	- 1 -	Couvercle gauche		
- 12 -	- 1 -	Tambour		
- 11 -	1	Support droit fixe		
- 10 -	1	Support gauche fixe		
- 9 -	6	Vis Chc M10		
- 8 -	- 1 -	Couronne Z8		
- 7 -	- 1 -	Pignon intermédiaire Z7		
- 56 -	- 1 -	Pignon Z5 –Couronne Z6		
- 4 -	- 1 -	Pignon intermédiaire Z4		
- 3 -	- 1 -	Pignon arbré Z3		
- 2 -	- 1 -	Roue Z2		
- 1 -	- 1 -	Pignon moteur Z1		
Repère	Nombre	Désignation	Matière	Observation

<p>TAMBOUR MOTEUR Pour Bande Transporteuse</p>	
--	--

- 11 -	1	Joint d'étanchéité		
- 10 -	16	Vis Chc M12		
- 9 -	2	Joint d'étanchéité		
- 8 -	- 1 -	Joint d'étanchéité		
- 7 -	- 1 -	Joint d'étanchéité		
- 6 -	- 1 -	Tige de piston		
- 5 -	- 1 -	Anneau Elastique		
- 4 -	- 1 -	Piston		
- 3 -	- 1 -	Fond Arrière		
- 2 -	- 1 -	Fond Avant		
- 1 -	- 1 -	Tube		
Repère	Nombre	Désignation	Matière	Observation

GUILLOTINE Vérins Hydrauliques	
---	--