

Brevet de Technicien Supérieur

Maintenance Industrielle

Session 1996

Epreuve : Analyse fonctionnelle et structurale des mécanismes

Durée : 8 heures

Coefficient : 4

documents autorisés : *Guide du dessinateur ou aide mémoire.*

Distribution des documents :

le sujet est distribué en totalité au début de l'épreuve.

Les copies seront ramassées à l'issue des 8 heures :

les documents réponses A F S M 1/3, A F S M 2/3, et le calque A F S M 3/3, seront rangés dans la chemise réponse A F S M.

les 2 feuilles réponses Mécanique 1/2 et Mécanique 2/2 seront rangés dans la chemise réponse Mécanique.

FDJ AF6

Structure de l'épreuve

Il est conseillé de respecter le temps imparti à chaque partie.

Analyse fonctionnelle et Mécanique : 5 heures

Mécanique : 3 heures

Les 2 parties sont indépendantes, mais il est conseillé de commencer par l'analyse fonctionnelle.

Le sujet comporte 28 feuilles réparties de la façon suivante :

Dossier ANALYSE FONCTIONNELLE (10 feuilles) :

présentation 1

présentation 2

questionnaire AFSM : 1/5 à 5/5

documents réponses : **A F S M 1/3**

A F S M 2/3

calque A F S M 3/3

Dossier MECANIQUE (5 feuilles) :

questionnaire MECANIQUE : 1/3 à 3/3

feuilles réponses : **MECANIQUE 1/2**

MECANIQUE 2/2

Dossier TECHNIQUE (13 feuilles) :

Documents de 1/13 à 13/13

Barème

Première partie : Analyse fonctionnelle [Durée : 5 heures ; 40 points].

1 : 10 points

× 2 : 16 points

✓ 3 : 14 points

Deuxième partie : MECANIQUE [Durée : 3 heures ; 40 points].

✓ 1 : 23 points

2 : 10 points

3 : 2 points

4 : 5 points

Les documents réponses sont à rendre impérativement à la fin de l'épreuve.

*Le candidat a joint s'il le souhaite des justifications et
commentaires sur feuilles de copie.*

FDJ AF6

DOSSIER A F S M

Présentation du système :
présentation 1
présentation 2

Questionnaire AFSM :
questionnaire AFSM 1/5 à 5/5.

Documents réponses à rendre obligatoirement :
document réponse AFSM 1/3
document réponse AFSM 2/3
document réponse calque AFSM 3/3

CONDITIONNEUSE LINEAIRE

Fonction :

Conditionner de la crème fraîche en pots de 20 cl ou de 50 cl (voir figure 1 sur le document présentation 2).

Cadences de 7500, 8100 ou 10800 pots à l'heure.

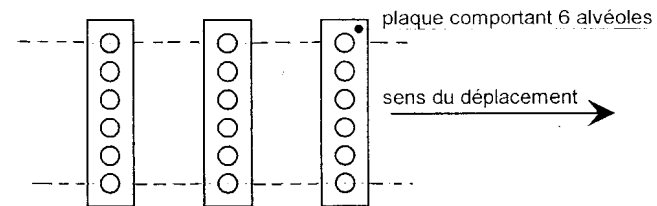
Présentation : (voir figure 2, document présentation 2)

L'alimentation des pots préformés, des opercules et des couvercles est assurée par des magasins (non représentés sur la figure 2) approvisionnés par l'opérateur.

Le mécanisme assurant le fonctionnement des différents postes est situé le long de la machine. La commande mécanique est constituée d'un unique arbre à cames actionnant des balanciers, des manivelles, des bielles et des biellettes... Le tout est entraîné par un seul moto réducteur. Puissance motrice nominale : 5,5 kW.

L'ossature est constituée de barres (Ø30 à Ø80) en acier inoxydable. La structure est modulable et évolutive. La protection par parois vitrées permet une visualisation totale de l'ensemble du mécanisme.

Le convoyeur assurant le transfert des pots d'un poste à un autre n'est pas représenté sur la figure 2. Il met en mouvement des plaques comportant chacune une rangée de 6 alvéoles dans lesquelles sont placés les pots (voir figure ci-dessous) :



Un doseur volumétrique à 6 pistons permet le remplissage simultané d'une rangée de pots. Les 6 pistons et le dispositif de refoulement de la crème sont situés au-dessus du convoyeur de pots. Un moto réducteur de 1,5 kW commande le mécanisme du doseur par l'intermédiaire de cames, balanciers et bielles.

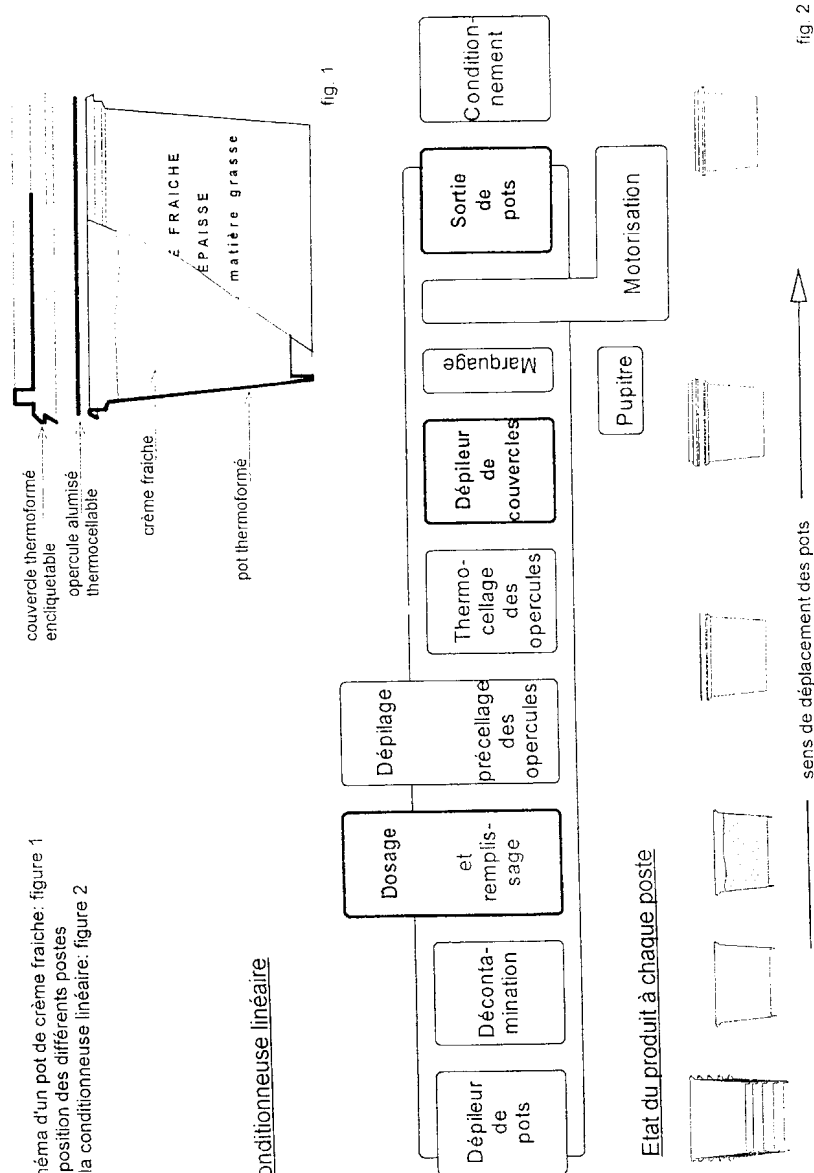
La conduite de la machine s'effectue à partir d'un pupitre équipé d'un terminal de dialogue avec visualisation.

✓ Seuls les postes représentés en **gras** (fig. 2, document présentation 2) font l'objet de l'étude.

PRESENTATION 1

Schéma d'un pot de crème fraîche: figure 1
Disposition des différents postes
de la conditionneuse linéaire: figure 2

Conditionneuse linéaire



Pour toutes les réponses utiliser obligatoirement les documents réponses
AFSM 1/3, 2/3 et 3/3

DOSEUR VOLUMETRIQUE

(Voir documents du dossier technique 1/13, 2/13 et 3/13)

Le doseur volumétrique comporte 6 pompes à cylindrée réglable par modification de la course des pistons 32. L'utilisation du doseur volumétrique comporte deux phases : une phase de conditionnement (aspiration et refoulement de la crème), une phase de nettoyage (à l'arrêt).

La sélection du volume à remplir (réglage de la course) est effectuée à partir du pupitre. Les opérations de nettoyage et de stérilisation sont entièrement automatiques et effectuées machine à l'arrêt.

Phase de conditionnement (Pour comprendre le fonctionnement, voir le schéma 3/13)

Le doseur volumétrique est entraîné par un mécanisme (moto réducteur, came et tiges de poussée), non représenté sur le document 1, assurant le mouvement de translation alternatif du coulisseau 1 par rapport à la glissière verticale 2.

Le mouvement est transmis aux 6 pistons 32 du doseur par l'intermédiaire de l'ensemble (3, 8, 9 et 10) constituant le balancier. Cet ensemble est en liaison pivot par rapport au coulisseau 1 (par l'intermédiaire de la tête de balancier 3), et en liaison pivot par rapport aux tiges de poussée 13 (par le levier 8).

Nota : en phase de conditionnement, le balancier, constitué par les pièces 3, 8, 9 et 10, est rigide grâce au doigt de verrouillage 25.

Le moto réducteur 12 entraînant 7 permet de régler le dosage en déplaçant la noix de réglage 4 le long de la glissière horizontale 6.

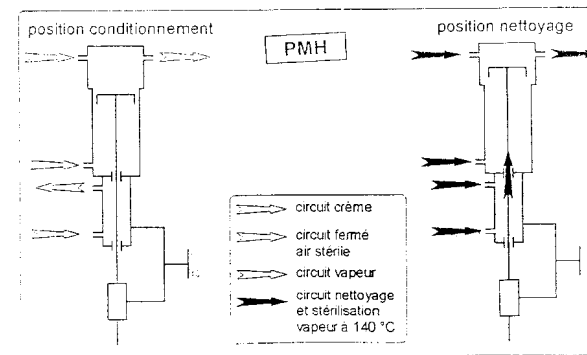
Lors de l'aspiration et du refoulement, la sélection du passage de la crème dans les blocs d'aspiration et de refoulement est assurée par des soupapes à membrane souple pilotées par une contre pression de 2,3 bars.

Phase de nettoyage : (voir schéma 1.3 sur document réponse AFSM1/3)

Le moteur pneumatique 19 entraînant 14 permet de mettre le doseur en position de nettoyage.

Nota : En phase de nettoyage, le retrait du doigt de verrouillage 25 désolidarise le levier coudé 8 du reste du balancier (3, 9 et 10).

Pendant l'opération de nettoyage les pistons doivent dépasser la position point mort haut (PMH) afin de laisser passer les différents jets de vapeur à 140 °C pour la stérilisation du doseur.



Problèmes nécessitant l'intervention du service de maintenance :

Au cours des 2 premières années d'exploitation de la conditionneuse linéaire plusieurs incidents sont intervenus

- changements fréquents des segments de guidage 40 et des joints d'étanchéité 39 sur la tige des pistons doseurs
- 2 ruptures du doigt de verrouillage 25
- remplacement des embouts rotulés 26 aux extrémités des tiges de poussée 13 après 18 mois alors que le constructeur préconisait un échange tous les 3 ans.
- le mécanisme est devenu de plus en plus bruyant à cause de chocs répétés
- de plus, au cours d'un démontage, on a constaté une déformation (cambrure) d'une des tiges de poussée 13.

Pour remédier à ces incidents, causes de nombreuses indisponibilités, il est envisagé les études suivantes :

- vérifier les vitesses de déplacement des pistons (usure des joints),
- vérifier les différents efforts engendrés dans le mécanisme.

✓ **Important** : pour des raisons de maintien des qualités bactériologiques du produit, la température de ce dernier a dû être abaissée de +8 °C à +6 °C. Il s'en est suivi un remplissage insuffisant des pots dû à un refoulement partiel du produit dans la canalisation d'aspiration. Pour porter remède à cette anomalie, la pression de pilotage des membranes d'aspiration a été portée de 1,8 bars à 2,3 bars.

1 - ETUDE DU MECANISME DU DOSEUR (sur le document réponse AFSM 1/3) :

Pour déterminer les vitesses et les efforts on utilise un logiciel de mécanique (type Mécaplan). On doit donc modéliser le mécanisme. Etant donnée la symétrie de l'ensemble, les schémas du mécanisme (document 3/13) sont ramenés dans le plan de symétrie. [position PMH (point mort haut) et PMB (point mort bas) pour la position de réglage donnant un débit maximal].

- 1.1. A partir du schéma (document 3/13) et de la géométrie du mécanisme, peut-on dire que la position du PMH est dépendante des différents réglages du doseur ? Justifier.
- 1.2. Faire le schéma (correspondant à la coupe BB - documents 1/13 et 2/13) du mécanisme de verrouillage du levier coudé 8 par rapport au balancier 10.
- 1.3. Compléter le schéma relatif à la position de nettoyage en position PMH (levier 8 non verrouillé par rapport au balancier).

Pour toutes les réponses utiliser obligatoirement les documents réponse AFSM 2/3 et 3/3

DEPILEUR DE COUVERCLES

(voir documents du dossier technique 4/13, 5/13, 6/13 et 7/13)

Le mécanisme de déplacement des six ventouses de préhension des couvercles est représenté sur les documents 4/13 et 5/13. Les couvercles sont en attente dans une goulotte alimentée manuellement par l'opérateur. La montée de la barre de commande 11 provoque la rotation du bras 3 autour de l'axe fixe 10. Le mouvement de l'ensemble (18 + 5) place la ventouse en position supérieure sous la goulotte d'alimentation des couvercles. L'arbre 18 supporte six ventouses pour couvercles Ø90 mm et six ventouses pour couvercles Ø120 mm. Pour le changement de fabrication, on effectue une rotation manuelle, de 180° de 18 par rapport à 5 autour de l'axe Y.

Problèmes nécessitant l'intervention du service de maintenance :

Des vibrations anormales de l'ensemble du mécanisme au début du mouvement, lors de l'arrêt en position haute (prise des couvercles) et lors de l'arrêt en position basse (pose des couvercles sur les pots) provoquent de plus en plus fréquemment une chute des couvercles ou des défauts de positionnement. Un démontage de l'ensemble a permis de constater une usure anormale des coussinets autolubrifiants 16.

2 - MODIFICATION DU PALIER (16 + 17) ET DE SA LIAISON AU LONGERON 12

Le service maintenance n'ayant pas trouvé des coussinets mieux adaptés, décide de remplacer les 2 coussinets 16 par des roulements rigides à billes type BC.

2-1 Déterminer les roulements (sur le document réponse AFSM 2/3) en utilisant les résultats du calcul mécanique du document 6/13 et le document constructeur 7/13. La liaison pivot sera réalisée avec deux roulements identiques de diamètre intérieur Ø = 20 mm. La périodicité de maintenance préventive est de 5000 heures et la vitesse de rotation équivalente : $n_{15} = 50$ tr/min. Rappel de la formule de calcul de la durée de vie :

$$L_h = \frac{16666}{n} \left(\frac{C}{P} \right)^k$$

(k = 3 pour les roulements et butées à billes et 10/3 pour les roulements et butées à rouleaux.)

2-2 Dessiner la solution avec roulements en vue de dessus sur le calque AFSM 3/3.

2-3 Modifier la liaison de 8 avec 12 afin d'obtenir une rigidité plus importante (sur le calque AFSM 3/3) en respectant les contraintes suivantes :

- La liaison doit toujours être démontable avec un réglage en translation maximum de $\pm 2,5$ mm par rapport à la position médiane.
- Tous les éléments utilisés doivent être en acier inoxydable.
- Le longeron 12 ne sera pas modifié.
- Le support 8 pourra être modifié par usinages et le cas échéant par ajout d'éléments rapportés par mécano-soudure.

Pour toutes les réponses utiliser obligatoirement le document réponse AFSM 2/3

SORTIE DES POTS

(Voir documents du dossier technique 8/13, 9/13, 10/13, et 11/13)

Après la dernière opération sur une ligne de 6 pots (marquage), celle-ci est prise en charge par le système de sortie constitué d'une table de glissement et d'une barre de poussée 4 (document 8/13). Le convoyage des six pots est réalisé par le déplacement de la barre 4 qui les fait glisser dans des rainures sur la table de glissement. Les barres 4 sont fixées à deux chaînes 12 entraînées par l'arbre 13. La rotation à vitesse constante de 13 est assurée par une autre transmission à chaîne (2, 9, 10, 11). Les pots sont déposés par glissement sur une table de sortie 6 placée à l'extrémité de la machine. Actuellement trois opérateurs sont affectés à la conduite de la machine. Ils assurent l'approvisionnement en pots vides, opercules et couvercles ainsi que le conditionnement des pots dans des cartons en fin de ligne.

Problèmes nécessitant l'intervention du service de maintenance :

Pour des raisons de rentabilité, l'entreprise prévoit d'affecter un seul opérateur à la conduite. Le conditionnement sera réalisé par un palettiseur situé sur le côté de la machine (voir document 9/13). Le service de maintenance est chargé d'adapter un tapis pour l'évacuation des pots.

3 - CHOIX DU TAPIS (voir documents 9/13, 10/13 et 11/13)

Hypothèses :

- masse des pots : 200 g ou 500 g pour des diamètres respectifs de 90 mm ou 120 mm.
- cadence maxi : 10800 pots à l'heure.
- les pots avancent par rangées de six (longueur de la rangée = 850 mm).
- tous les pots doivent être évacués par le tapis avant l'arrivée d'une nouvelle rangée.
- les barres 4 sont réparties tous les 660 mm.
- le pot atteint sa vitesse maximale sur le tapis quand il est totalement dessus (quand la barre 4 a fini de le pousser).
- la mise en mouvement ne doit pas provoquer le renversement des pots.

On prévoit d'utiliser un tapis à chaîne équipée d'écailles "FLEX LINK" de type XL. La longueur totale nécessaire est 6,5 m en trois tronçons reliés par deux courbes à 45° avec un module d'entraînement suspendu et transmission à gauche (voir document 9/13 fig. 1). Les conditions d'utilisation sont les suivantes :

- le tronçon L1 reçoit les pots à la sortie de la machine sans accumulation.
- les tronçons L2 et L3 peuvent fonctionner avec accumulation complète ou partielle (pots jointifs qui glissent sur le tapis).
- La vitesse est de 0,75 m/s (à considérer comme une vitesse élevée pour le tapis).
- la charge est faible (à vérifier).
- le nombre de démarrages maxi est de 20 par heure.
- la masse transportée est de 6 pots sur 850 mm (sortie des pots par rangées).
- la masse de la chaîne est de 0,75 kg / m.
- le coefficient de glissement entre :
 - la chaîne et les glissières est $\mu_r = 0,1$
 - la chaîne et les pots est $\mu_p = 0,2$
- accélération de la pesanteur $g = 9,8 \text{ m / s}^2$

3-1 Déterminer les charges linéaires :

- de transport sans accumulation (q_p = poids des pots sans accumulation sur une unité de longueur du tapis en N/m)
- de transport avec accumulation (q_{pa} = poids des pots en accumulation complète par unité de longueur).
- et dues au poids de la chaîne (q_c = poids de la chaîne par unité de longueur).

3-2 En utilisant la méthode donnée par le constructeur sur les documents 9/13, 10/13 et 11/13, déterminer les tensions :

- F1 dans la zone L1 et F'1 après la courbe,
 - F2 dans la zone L2 et F'2 après la deuxième courbe,
- nota :** la valeur de F3 dans la zone L3 est donnée sur le document réponse.

3-3 La tension totale est-elle acceptable pour un module XL, pourquoi ?

CHEMISE REPONSE

A F S M

NOM :

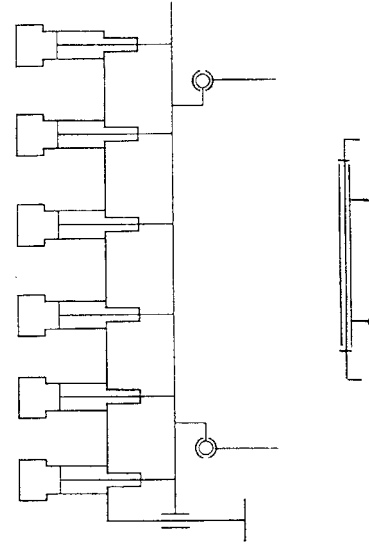
Prénom :

N° :

DOCUMENT REPONSE AFSM 1/3

1.1 Que peut-on dire des différentes positions du PMH au cours des différents réglages du doseur, justifier ?

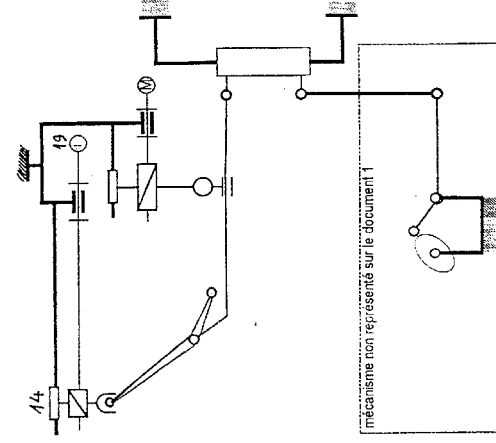
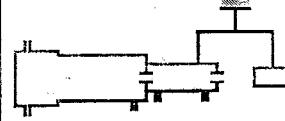
1.2 Schéma du mécanisme de verrouillage du levier g avec le balancier 10 :



FDJ AF6

1.3 Compléter le schéma en position de nettoyage (PMH dépassé)

Ce schéma est à la même échelle que le document 3/13. Toutes les dimensions pourrons être relevées sur ce document.



NOM:

DOCUMENT REPONSE AFSM 2/3

Prénom:

2-1 Déterminer les roulements :

N°:

Roulements
choisis : d = ; D = ; B = ; Référence :

2-2 Répondre sur le calque AFSM 3

2-3 Répondre sur le calque AFSM 3

3-1 Déterminer les charges :

qp = qpa = qc =

3-3 Tension totale :

3-2 Déterminer les tensions :

F1 =

F'1 =

F2 =

F'2 =

F3 = 87,4 N

ECHELLE 1

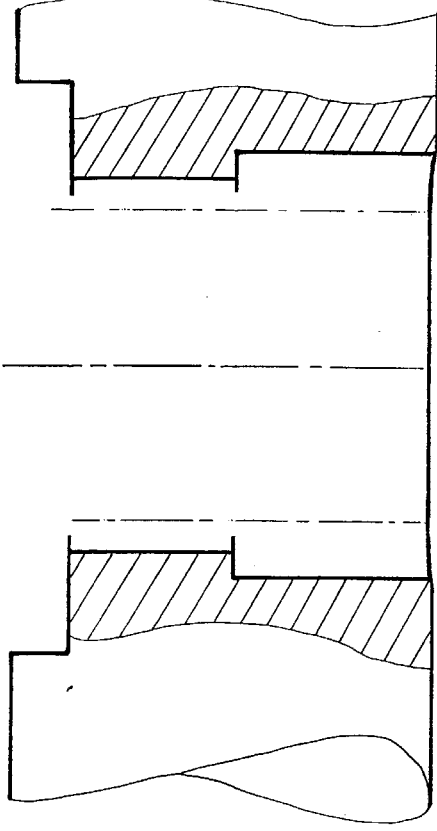
DOCUMENT REPOSE AF6 3/3

NOM:

Prénom:

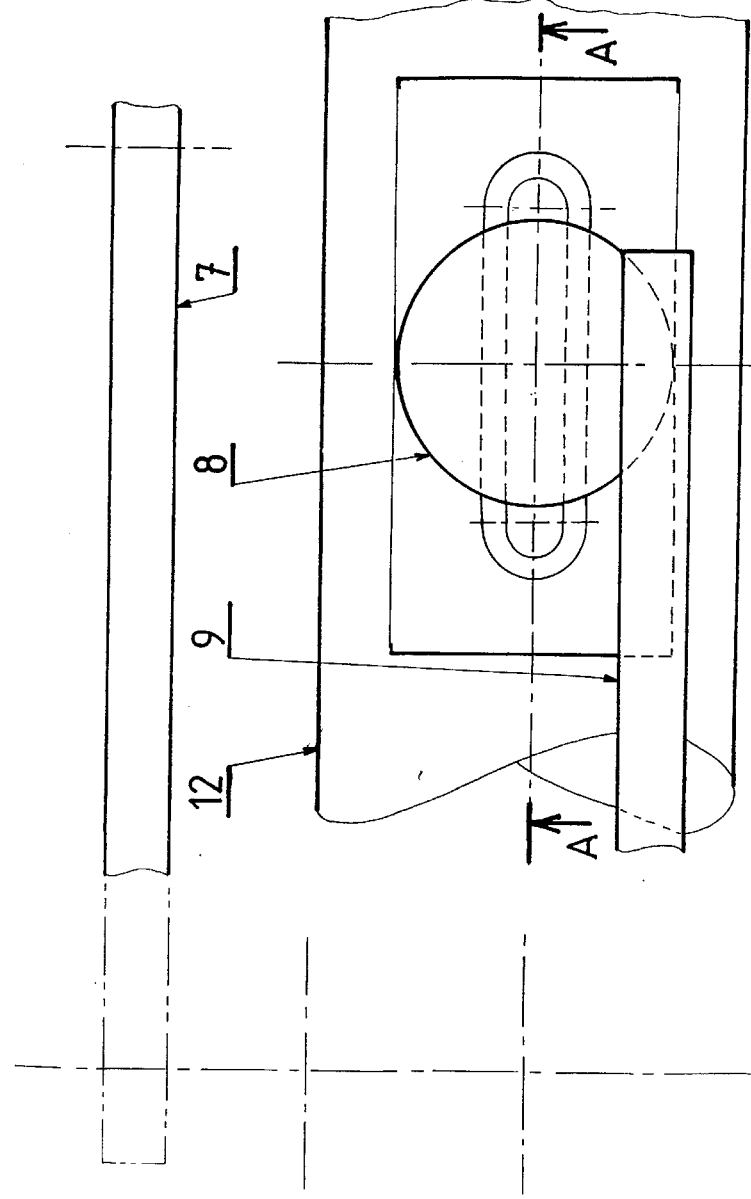
N°:

Les contours vus de la pièce 12 qui pourraient éventuellement devenir cachés lors du dessin de la modification, ne sont pas représentés ou sont représentés en traits fins.



!!!!!!
Original A3

FDS AF6



BTS 96

Pour toutes les réponses utiliser obligatoirement les feuilles réponses
MECANIQUE 1/2 et 2/2

DEPILEUR DE COUVERCLES

(Voir documents 4/13, 5/13 et 12/3)

VERIFICATION DU CHOIX DES COUSSINETS

Hypothèses

- l'effet du poids propre des pièces 2, 5, 6 et 7 est négligeable par rapport à l'intensité des autres actions.
 - les frottements sont considérés comme négligeables dans toutes les liaisons.
 - la rotation de l'ensemble mobile (5+18+4'+4) s'effectue sur 150° en 0,23 secondes.
 - l'arbre support de ventouse 18 et les supports de ventouse sont en acier inoxydable (masse volumique 7,8 kg/dm³) pour des raisons sanitaires (nettoyage à la vapeur).
 - la longueur de l'arbre 18 est de 1100 mm et son diamètre 80 mm.
 - les 12 supports des ventouses en acier inoxydable seront assimilés en première approximation à des disques de diamètre 140 mm et d'épaisseur e = 20 mm dont le centre de gravité est placé à 65 mm de l'axe de rotation (voir le document 12/13 fig 2 et fig 3)
 - le centre de gravité de l'ensemble mobile est sur l'axe de rotation G₀Y (masse de 5 négligée)
 - lors du démarrage, l'accélération angulaire instantanée maximale absolue de l'ensemble (4+4'+5+18) par rapport au bras 3 a pour valeur : $\theta''_{18/3} = 800 \text{ rad/s}^2$ (valeur obtenue par simulation informatique).
- Dans l'étude demandée, on négligera les effets d'inertie appliqués à l'ensemble (5+18+4'+4) dans le mouvement de 3 par rapport au bâti.

1. Calcul des actions sur l'axe 15 en situation dynamique (utiliser la feuille réponse Mécanique 1/2)

L'altération des coussinets 16 est due essentiellement aux actions mécaniques engendrées par les effets dynamiques de la mise en rotation de l'ensemble (4, 4', 5, 18) par rapport à un repère (G₀, X₁, Y₁, Z₁) (voir document 5/13). on négligera l'inertie du levier par rapport à l'axe G₀Y.

1.1 Déterminer le moment d'inertie de l'ensemble en rotation par rapport à l'axe G₀Y (voir fig 2 et fig 3 sur le document 12/13)

1.2 Déterminer le moment M_{G₀Y} minimal nécessaire pour provoquer la rotation de l'ensemble (4+4'+5+18). Rappel de la loi générale : $J_{\Delta}\theta'' = \Sigma M_{\Delta}$. (Prendre J_{G₀Y} = 0,2 kg m²)

1.3 Déterminer, dans la position initiale, l'action F_{6/5} nécessaire pour provoquer la rotation, les frottements dans la liaison pivot seront négligés. Le levier 5 est représenté dans la position initiale sur le document 12/13 fig 4.

1.4 Le système isolé (7 + 15) est modélisé sur la feuille réponse Mécanique 1/2. Identifier les liaisons en A, B, C et D.

DOSSIER MECANIQUE

Questionnaire MECANIQUE :

questionnaire MECANIQUE 1/3 à 3/3.

Documents réponses à rendre obligatoirement :

feuille réponse MECANIQUE 1/2
feuille réponse MECANIQUE 2/2

1.5 Le document du dossier technique 6/13 contient les résultats numériques du calcul informatique relatifs aux actions extérieures du système isolé(7+15) dans la position de démarrage.

- Ecrire sous forme littérale les torseurs des actions extérieures au système isolé (7+15).
- Préciser les composantes qui sont nulles et celles qui sont connues partiellement ou totalement, justifier les réponses.

Données et hypothèses

- Les torseurs seront exprimés par leurs éléments de réduction (X,Y,Z,L,M,N) au centre de la liaison considérée. Prendre $\|\vec{C}_{6/7}\| = 350 \text{ daN}$.
- les axes des biellettes 6 et 2 évoluent dans des plans parallèles au plan (G0,X0,Z0)

SORTIE DES POTS

(Voir documents 8/13 et 10/13)

DETERMINER LA VITESSE MINIMALE DU TAPIS

Hypothèses

- masse des pots : 200 g ou 500 g pour des diamètres respectifs de 90 mm ou 120 mm.
- cadence maxi : 10800 pots à l'heure.
- les pots avancent par rangées de six (longueur de la rangée =850 mm) (voir doc 9/13).
- tous les pots doivent être évacués par le tapis avant l'arrivée d'une nouvelle rangée.
- les barres 4 sont réparties tous les 660 mm.
- la vitesse d'un pot par rapport au tapis est nulle quand il est totalement dessus (quand la barre 4 a fini de le pousser).

2 Calculs d'avant-projet (voir fig 1 doc 9/13) (utiliser la feuille réponse mécanique 2/2)

2.1 Calculer le temps (t1) qui s'écoule entre l'évacuation de deux rangées consécutives de pots. Calculer la vitesse linéaire moyenne (Vx) de sortie des pots (suivant l'axe x)..

2.2 Calculer la durée maximale (te) nécessaire à l'évacuation d'une rangée de pots par le tapis (il ne doit pas se produire de collision entre les pots venant de la table de glissement et les pots en cours d'évacuation par le tapis). Indiquer les hypothèses retenues pour le calcul. (voir schéma sur la feuille réponse 2/2)

2-3 Calculer la vitesse minimale du tapis (Vy tapis) suivant l'axe y en prenant comme base de calcul un temps d'évacuation de 1,4 s.

2-4 La mise en mouvement suivant l'axe y se fait progressivement à partir de l'instant où chaque pot entre en contact avec le tapis. Pour simplifier, on considère que la vitesse d'un pot par rapport au tapis est nulle quand il est totalement dessus (prendre Vy tapis = 0,75 m/s).. La mise en mouvement sera assimilée à un mouvement uniformément accéléré. Calculer le temps(t2) de mise en vitesse d'un pot et l'accélération (a) qui en résulte.

2-5 Vérifier s'il y a risque de basculement des pots pendant leur phase d'accélération.

Hypothèse simplificatrice:

L'étude est conduite lorsque l'action du tapis sur le pot devient prépondérante par rapport à l'action de la barre et à l'action de la table de glissement (l'action de la barre et celle de la table de glissement seront négligées).

Le mouvement des pots par rapport au bâti est un mouvement de translation uniformément accéléré d'axe y

DOSEUR

(Voir documents 1/13 et 13/13)

VERIFIER LES TIGES DE POUSSEE 13 (utiliser la feuille réponse mécanique 2/2).

3. Déterminer l'effort maximal appliqué sur les tiges de poussée 13.

Cet effort est du à l'action de la crème sur les six pistons 32 (Ø 75 mm). La contre pression sur les membranes d'aspiration est 2,3 bars, c'est également la pression limite de refoulement de la crème..

4. Détermination de l'effort sur les tiges de poussée.

Les hypothèses envisagées, l'étude du mécanisme et l'exploitation des résultats fournis par le logiciel nous donnent un effort sur chaque tige de poussée de 300 daN (pendant la phase de refoulement).

4.1.Déterminer la valeur de la charge admissible des tiges de poussée 13 sollicitées au flambage:(voir document 13/13).

données:

longueur : 700 mm

diamètre : 25 mm

matériau : Z 15 CN 18-8 [Re= 250 MPa; Rpe = 50 MPa; E = 21.104 MPa]

$$\text{rappel : } I_{Gz} = \frac{\pi d^4}{64}$$

4.2.les deux tiges de poussée 13 sont réglées à une longueur de 700mm (doc 1/13).En cas de déréglage de la longueur d'une tige, une seule est elle capable de transmettre l'effort total dans des conditions admissibles ?

NOM:

FEUILLE REPONSE MECANIQUE 1/2

Prénom:

1.1. Déterminer le moment d'inertie :

N°:

Masse de 18 :

Moment d'inertie de 18 : J_{Goy18} :

M18 =

$J_{Goy18} =$

Masse de 4 :

Moment d'inertie de 4 : J_{G4y4} :

($G4y4$ est l'axe parallèle à Goy)

M4 =

$J_{G4y4} =$

Moment d'inertie de 4 par rapport à l'axe de 18 : $J_{G4o_{4/18}}$:

rappel : $J_{\Delta} = J_{Gy} + Md^2$

Gy est un axe passant par le centre de gravité du solide

Δ est un axe parallèle au précédent et distant de d

$J_{G4o_{4/18}} =$

Moment d'inertie total par rapport à l'axe de 18 : $J_{Goy\text{ total}}$:

$J_{Goy\text{ total}} =$

1.2. Moment minimal :

$M_{Goy} =$

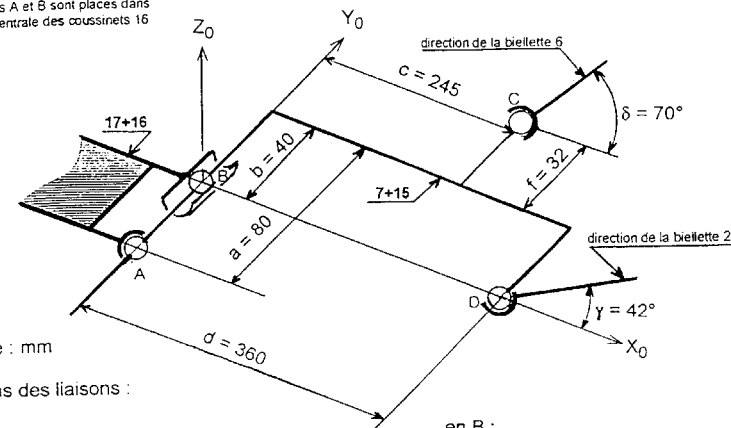
1.3. Action nécessaire à la rotation :

$\|\vec{F}_{6/5}\| =$

FDJ AF6

1.4. Identifier les liaisons

Les points A et B sont placés dans la zone centrale des coussinets 16



unité : mm

Noms des liaisons :

en A : _____

en B : _____

en C : _____

en D : _____

1.5. Torseurs des actions extérieures :

$\{ \mathcal{C} \} = \{$

Unités : daN, mm et daN.mm

rappel : $\|\vec{C}_{6/7}\| = 350 \text{ daN}$

NOM :

FEUILLE REPONSE MECANIQUE 2/2

Prénom :

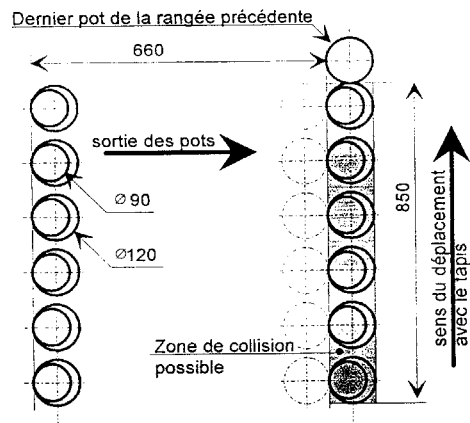
N° :

2.1. Calculer le temps entre le passage de 2 rangées et la vitesse des pots :

$t_1 =$

$V_x =$

2.2. Calculer la durée maximale d'évacuation des pots :



$t_e =$

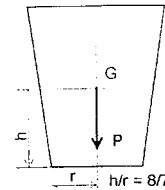
2.3. Calculer la vitesse minimale du tapis :

$V_{\text{tapis}} =$

2.4. Temps de mise en accélération et accélération :

gd pot	pt pot
$t =$	$t =$
$a =$	$a =$

2.5. Basculement des pots : >



conclusion :

3. Déterminer la valeur de l'effort maximal appliqué sur les tiges de poussées :

$F_{\text{max}} =$

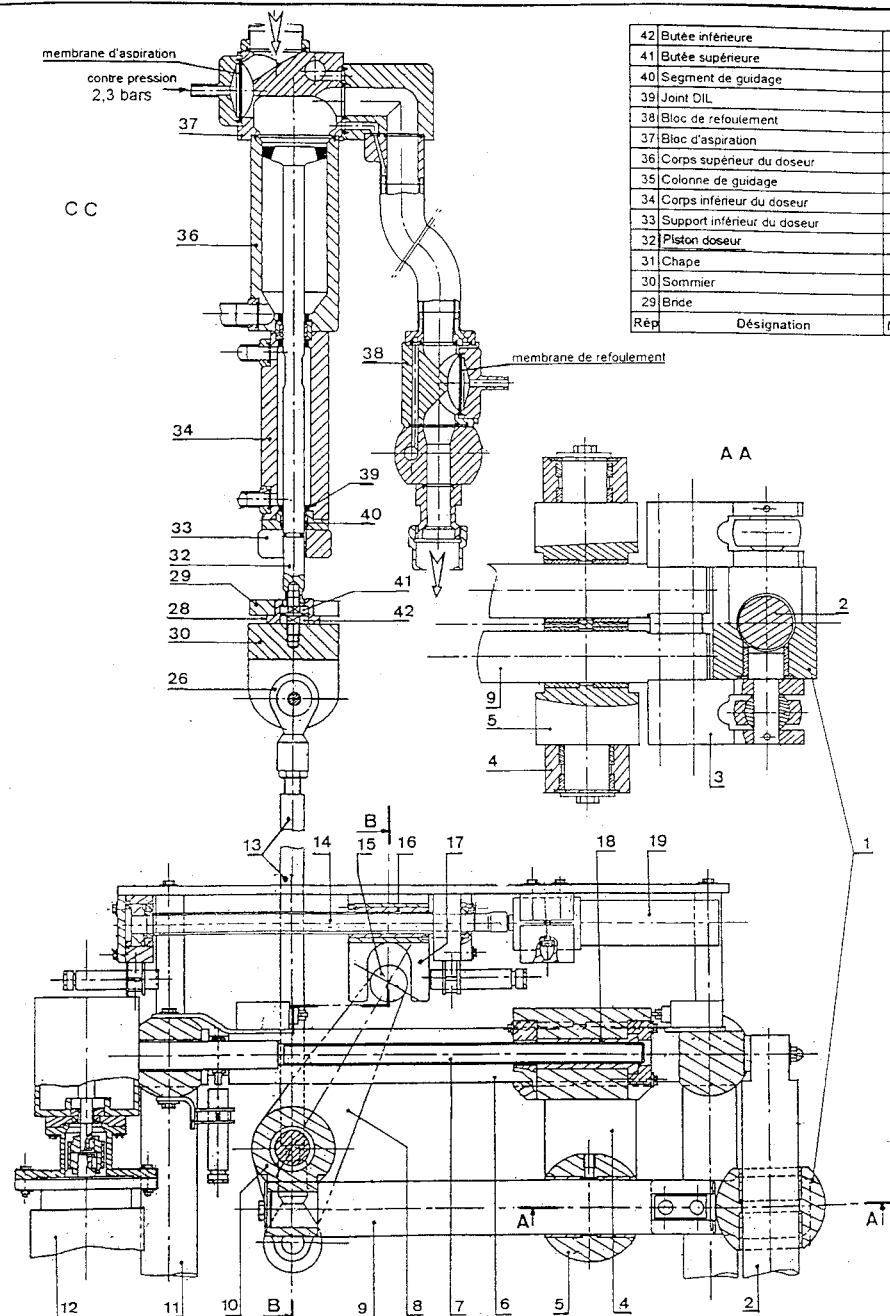
4.1. Déterminer la valeur de la charge admissible par les tiges de poussées :

$F_{\text{adm}} =$

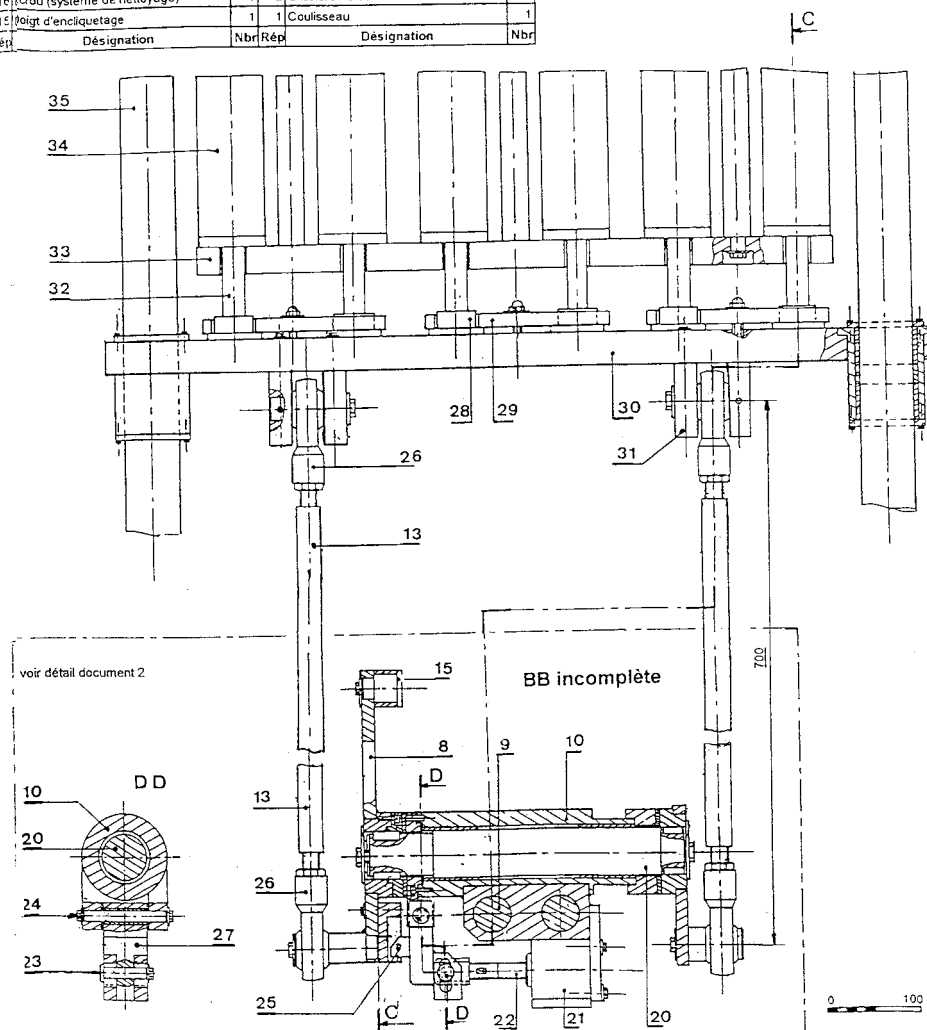
4.2. Conclusion :

DOSEUR VOLUMETRIQUE

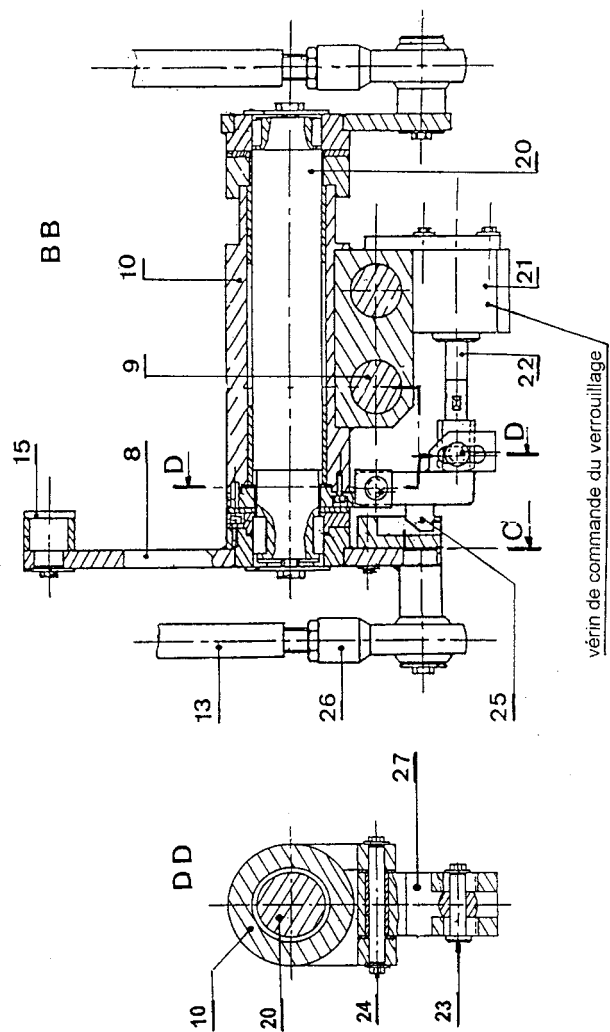
DOSSIER
TECHNIQUE 1/13



42 Butée inférieure	6	28 Embout	6	14 Vis de commande position nettoyage	1
41 Butée supérieure	6	27 Levier de verrouillage	1	13 Tige de poussée	2
40 Segment de guidage	12	26 Embout rotulé (rotule GEH 25 ES)	4	12 Moteur SEW + réducteur LECHNER	1
39 Joint DIL	24	25 Poigt de verrouillage	1	11 Colonne support	4
38 Bloc de refoulement	6	24 Axe d'articulation	1	10 Balancier	1
37 Bloc d'aspiration	6	23 Axe d'articulation	1	9 Tige du balancier	2
36 Corps supérieur du doseur	6	22 Tige de vérin	1	8 Levier coudé	1
35 Colonne de guidage	4	21 Verin pneumatique Boch CPOAC	1	7 Vis de réglage du doseur	1
34 Corps inférieur du doseur	6	20 Axe du balancier	1	6 Glissière horizontale	2
33 Support inférieur du doseur	1	19 Moteur pneumatique Globe	1	5 Pivot	1
32 Piston doseur	6	18 Croc (système réglage doseur)	1	4 Noix de réglage	1
31 Chape	2	17 Chape d'encliquetage	1	3 Tête du balancier	2
30 Sommier	1	16 Croc (système de nettoyage)	1	2 Glissière verticale	1
29 Bnde	3	15 Poigt d'encliquetage	1	1 Coulisseau	1
Rép	Désignation	Nbr	Rép	Désignation	Nbr

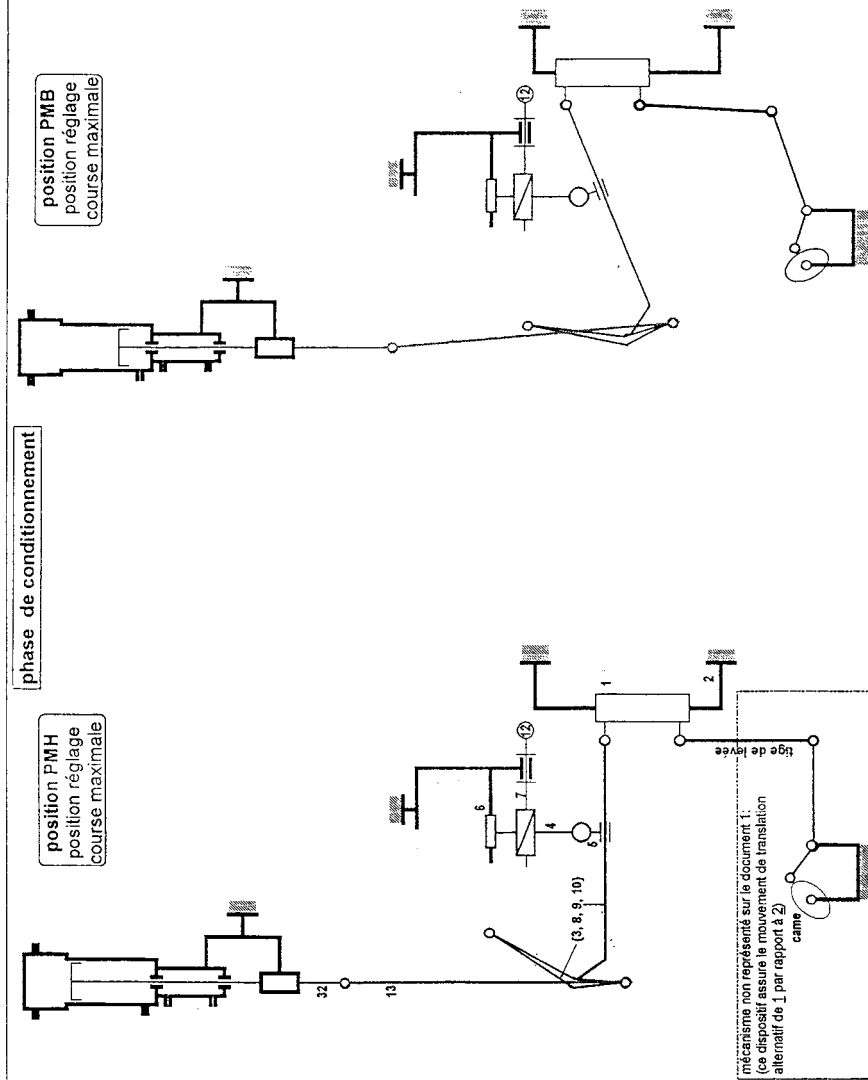


DOSEUR VOLUMETRIQUE mécanisme de verrouillage



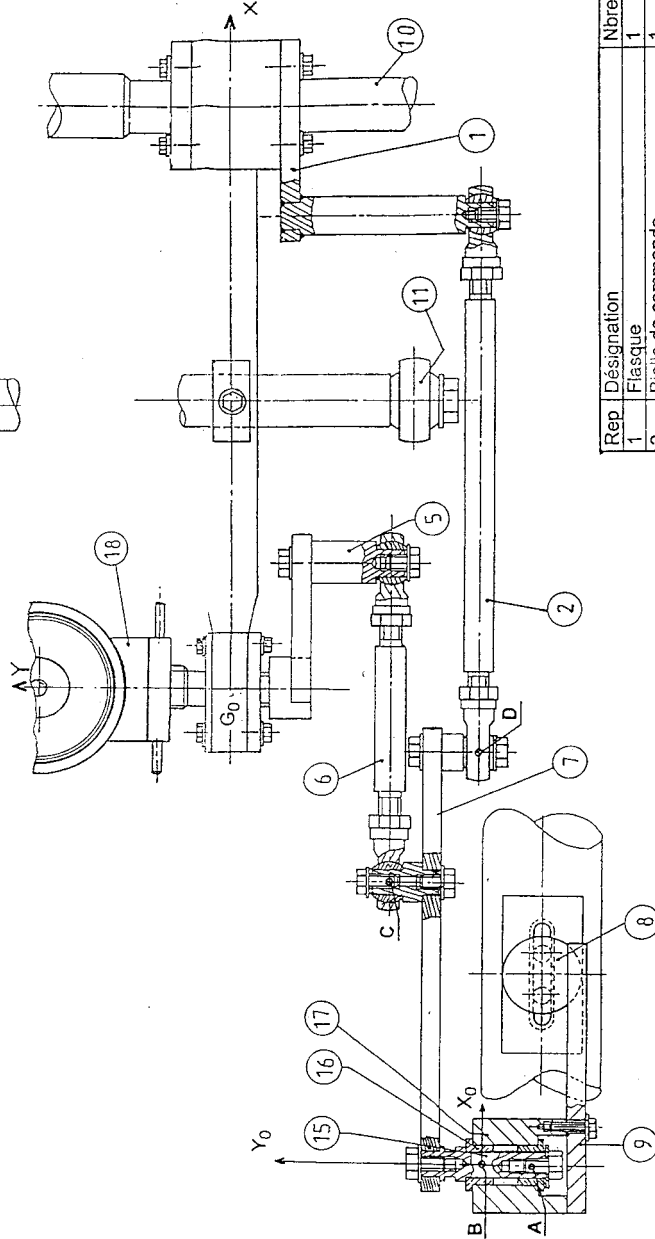
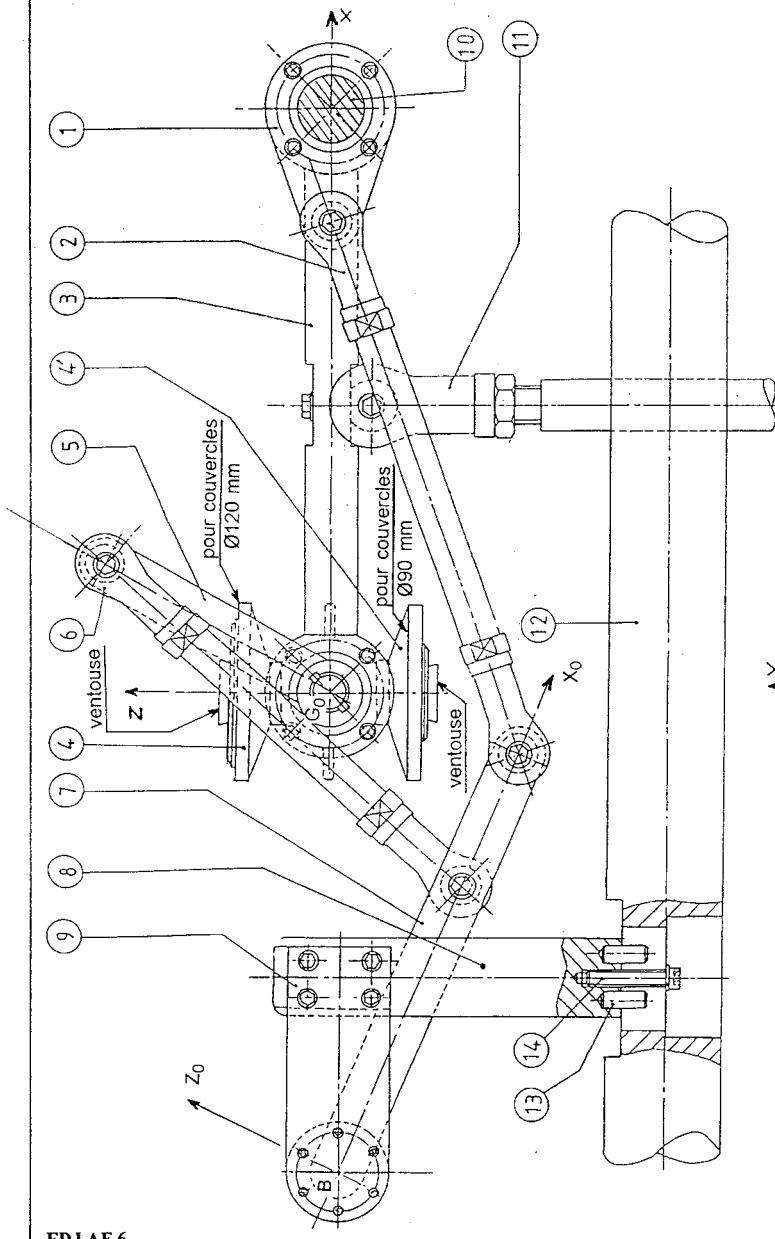
DOSSIER TECHNIQUE 2 / 13

FDJ AF 6

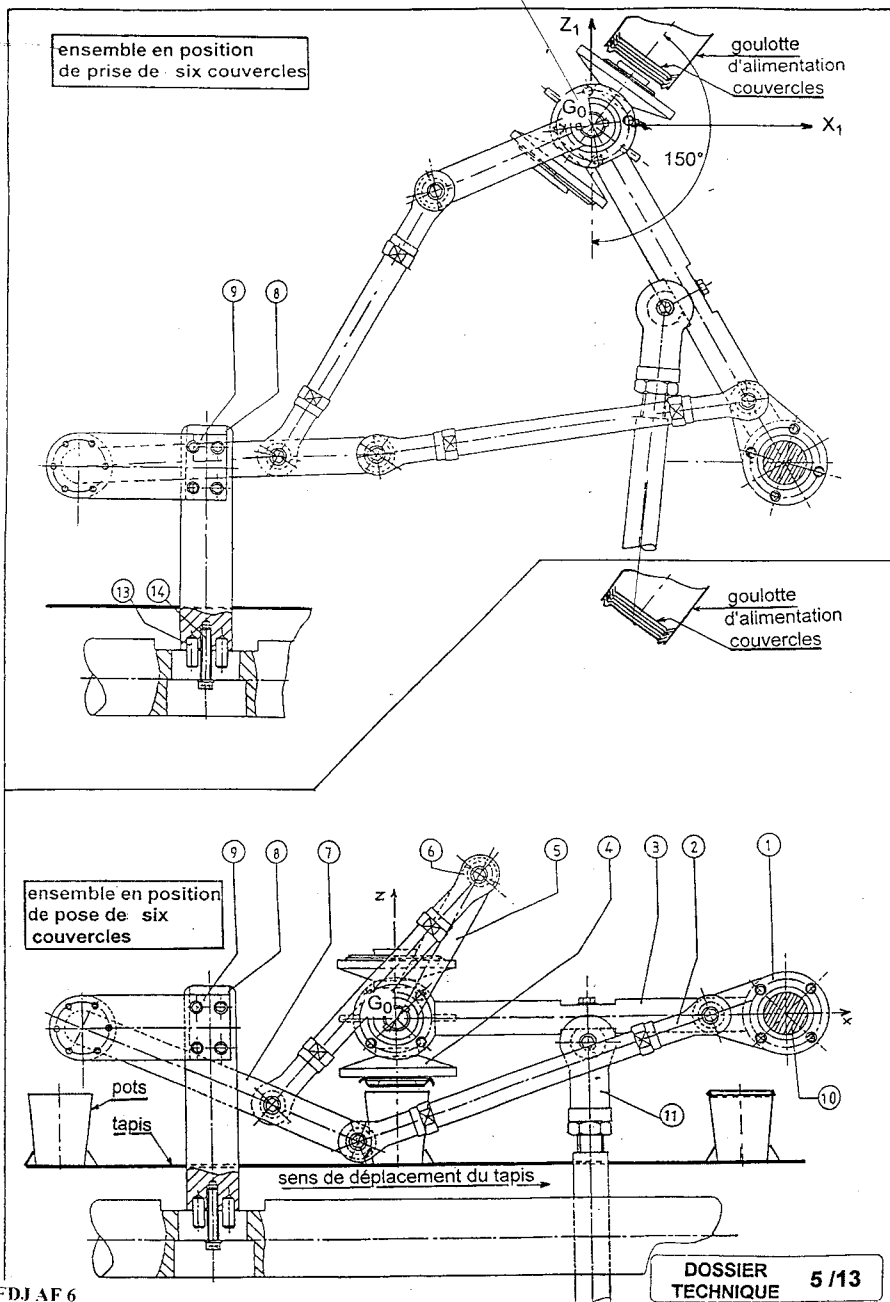


FDJ AF 6

DOSSIER TECHNIQUE 3 / 13



Rep	Désignation	Nbre
1	Flasque	1
2	Bielle de commande	1
3	Bras	2
4-4'	Support de ventouse (2 x 6)	12
5	Bras de retournement	1
6	Bielle de retournement	1
7	Levier	1
8	Support	1
9	Barre support moyen	1
10	Arbre support d'enfoncement	1
11	Barre de commande de mouvement	2
12	Longeron supérieur avant	1
13	Pion de positionnement	2
14	Vis CHc M12-60 Inox	1
15	Axe	1
16	Coussinet (métafram standard)	2
17	moyeu	1
18	Arbre support de ventouse	1



LOGICIEL DE STATIQUE

Résultats du calcul

TORSEUR N°1

Torseur des actions de 6 sur (7+15) exprimé au point C dans le repère $R_0 (B, X_0, Y_0, Z_0)$ défini sur le document 4/13

$$\begin{aligned} X_{0C} 6/7 &= 120 \text{ daN} & L_{0C} 6/7 &= 0 \text{ daN.m} \\ Y_{0C} 6/7 &= 0 \text{ daN} & M_{0C} 6/7 &= 0 \text{ daN.m} \\ Z_{0C} 6/7 &= 330 \text{ daN} & N_{0C} 6/7 &= 0 \text{ daN.m} \end{aligned}$$

Coordonnées dans R_0 du point C (245, 32, 0)

TORSEUR N°2

Action dans la liaison au point A

$$\begin{aligned} \text{Module de la résultante A } 16/15 &= 298,5 \text{ daN} \\ \text{Composantes de la résultante dans } R_0: \\ X_{0A} &= 102 \text{ daN} & Y_{0A} &= 0 \text{ daN} \\ \text{Module de l'effort radial: } &298,5 \text{ daN} \end{aligned}$$

$$Z_{0A} = 280,5 \text{ daN}$$

TORSEUR N°3

Action dans la liaison au point B

$$\begin{aligned} \text{Module de la résultante B } 16/15 &= 386,6 \text{ daN} \\ \text{Composantes de la résultante dans } R_0: \\ X_{0B} &= 27,3 \text{ daN} & Y_{0B} &= 0 \text{ daN} \\ \text{Module de l'effort radial: } &386,7 \text{ daN} \end{aligned}$$

$$Z_{0B} = -385,7 \text{ daN}$$

TORSEUR N°4

Action dans la liaison au point D

$$\begin{aligned} \text{Module de la résultante D } 2/15 &= 336 \text{ daN} \\ \text{Composantes de la résultante dans } R_0: \\ X_{0D} &= -250,5 \text{ daN} & Y_{0D} &= 0 \text{ daN} \\ \text{Module de l'effort radial: } &336 \text{ daN} \end{aligned}$$

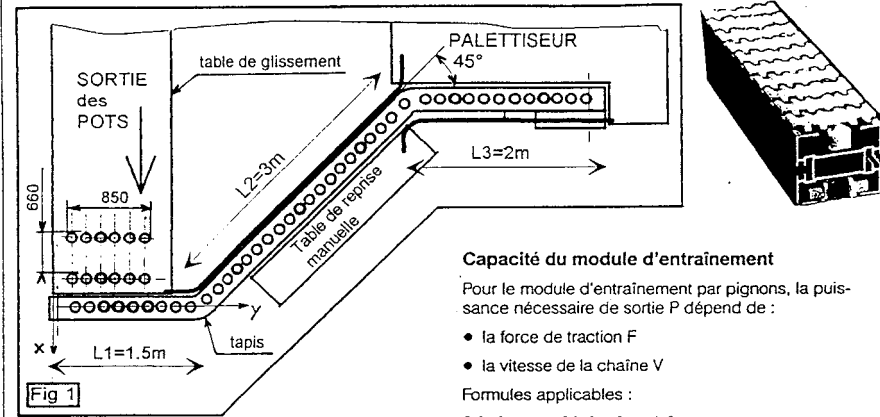
$$Z_{0D} = -224,7 \text{ daN}$$

roulements rigides à une rangée de billes									
Série 60									
Série de dimensions 10									
Roulement N°	Millimètres				Charge de base en dN		Vitesse		
	d	D	B	L	statique C ₀	dynamique C	max. m/min	permissible n	max. 2000
6000	10	26	8	0,5	186	356	2000	2000	2000
01	12	28	9	0,5	216	380	2000	2000	2000
02	15	32	10	0,5	250	430	2000	2000	2000
6003	17	35	10	0,5	280	455	2000	2000	2000
04	20	40	12	0,5	310	510	1800	1800	1800
05	25	47	12	0,5	350	585	1600	1600	1600
6006	30	55	13	0,5	400	665	1400	1400	1400
07	35	62	14	0,5	450	750	1200	1200	1200
08	40	68	15	0,5	500	835	1000	1000	1000
6009	45	75	16	0,5	560	930	900	900	900
10	50	80	16	0,5	630	1020	800	800	800
11	55	85	16	0,5	700	1120	700	700	700
6012	60	95	18	0,5	780	1230	600	600	600
13	65	100	18	0,5	860	1340	500	500	500
14	70	110	20	0,5	950	1460	400	400	400
6015	75	115	20	0,5	1050	1590	300	300	300
16	80	125	22	0,5	1160	1730	250	250	250
17	85	130	22	0,5	1280	1880	200	200	200
6018	90	140	24	0,5	1400	2040	150	150	150
19	95	145	24	0,5	1530	2210	120	120	120
20	100	150	24	0,5	1670	2390	100	100	100
6021	105	160	26	0,5	1820	2580	80	80	80
22	110	170	28	0,5	2000	2800	60	60	60
24	120	180	30	0,5	2200	3050	40	40	40
6026	130	200	33	0,5	2450	3350	30	30	30
28	140	210	35	0,5	2700	3650	20	20	20
30	150	225	35	0,5	3000	4000	15	15	15
6032	160	240	38	0,5	3300	4400	10	10	10
34	170	260	40	0,5	3600	4800	8	8	8
38	180	280	46	0,5	4000	5400	5	5	5
6038	190	290	51	0,5	4500	6100	3	3	3
40	200	310	51	0,5	5000	6800	2	2	2

roulements rigides à une rangée de billes									
Série 60									
Série de dimensions 10									
Roulement N°	Millimètres				Charge de base en dN		Vitesse		
	d	D	B	L	statique C ₀	dynamique C	max. m/min	permissible n	max. 2000
6200	10	26	8	0,5	186	356	2000	2000	2000
01	12	28	9	0,5	216	380	2000	2000	2000
02	15	32	10	0,5	250	430	2000	2000	2000
6203	17	35	10	0,5	280	455	2000	2000	2000
04	20	40	12	0,5	310	510	1800	1800	1800
05	25	47	12	0,5	350	585	1600	1600	1600
6206	30	55	13	0,5	400	665	1400	1400	1400
07	35	62	14	0,5	450	750	1200	1200	1200
08	40	68	15	0,5	500	835	1000	1000	1000
6209	45	75	16	0,5	560	930	900	900	900
10	50	80	16	0,5	630	1020	800	800	800
11	55	85	16	0,5	700	1120	700	700	700
6212	60	95	18	0,5	780	1230	600	600	600
13	65	100	18	0,5	860	1340	500	500	500
14	70	110	20	0,5	950	1460	400	400	400
6216	75	115	20	0,5	1050	1590	300	300	300
17	80	125	22	0,5	1160	1730	250	250	250
18	85	130	22	0,5	1280	1880	200	200	200
6218	90	140	24	0,5	1400	2040	150	150	150
19	95	145	24	0,5	1530	2210	120	120	120
20	100	150	24	0,5	1670	2390	100	100	100
6221	105	160	26	0,5	1820	2580	80	80	80
22	110	170	28	0,5	2000	2800	60	60	60
24	120	180	30	0,5	2200	3050	40	40	40

roulements rigides à une rangée de billes									
Série 60									
Série de dimensions 10									
Roulement N°	Millimètres				Charge de base en dN		Vitesse		
	d	D	B	L	statique C ₀	dynamique C	max. m/min	permissible n	max. 2000
6300	10	26	8	0,5	186	356	2000	2000	2000
01	12	28	9	0,5	216	380	2000	2000	2000
02	15	32	10	0,5	250	430	2000	2000	2000
6303	17	35	10	0,5	280	455	2000	2000	2000
04	20	40	12	0,5	310	510	1800	1800	1800
05	25	47	12	0,5	350	585	1600	1600	1600
6306	30	55	13	0,5	400	665	1400	1400	1400
07	35	62	14	0,5	450	750	1200	1200	1200
08	40	68	15	0,5	500	835	1000	1000	1000
6309	45	75	16	0,5	560	930	900	900	900
10	50	80	16	0,5	630	1020	800	800	800
11	55	85	16	0,5	700	1120	700	700	700
6312	60	95	18	0,5	780	1230	600	600	600
13	65	100	18	0,5	860	1340	500	500	500
14	70	110	20	0,5	950	1460	400	400	400
6316	75	115	20	0,5	1050	1590	300	300	300
17	80	125	22	0,5	1160	1730	250	250	250
18	85	130	22	0,5	1280	1880	200	200	200
6318	90	140	24	0,5	1400	2040	150	150	150
19	95	145	24	0,5	1530	2210	120	120	120
20	100	150	24	0,5	1670	2390	100	100	100
6321	105	160	26	0,5	1820	2580	80	80	80
22	110	170	28	0,5	2000	2800	60	60	60
24	120	180	30	0,5	2200	3050	40	40	40

Système convoyeur Flex-Link XL (VUE DE DESSUS)



Capacité du module d'entraînement

Pour le module d'entraînement par pignons, la puissance nécessaire de sortie P dépend de :

- la force de traction F
- la vitesse de la chaîne V

Formules applicables :

$$P [W] = 1/60 \cdot F [N] \cdot v [m/min]$$

Les forces de traction maximales autorisées pour les différents modules d'entraînement sont indiquées dans le tableau suivant :

Module d'entraînement	Force max. de traction, N			
	XS	XL	XM	XH
D'extrémité	500	500	1000	1000
Intermédiaire	—	200	200	200
Caténaire	—	500	1000	1500
De courbe horizontale	200	200	200	200

Conditions d'exploitation

Vitesse et charge faibles à modérées,
max. 30 démarrages/arrêts par heure — 1.0
Vitesse et charge élevées,
max. 30 démarrages/arrêts par heure — 1.4
Vitesse et charge élevées,
plus de 30 démarrages/arrêts par heure — 1.6

Diagramme 1.
Tension de chaîne maximale/longueur du convoyeur

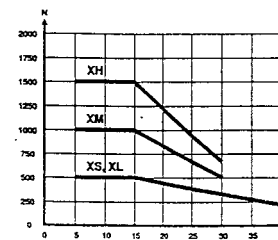
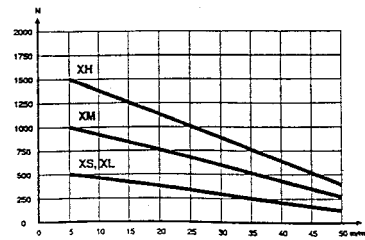
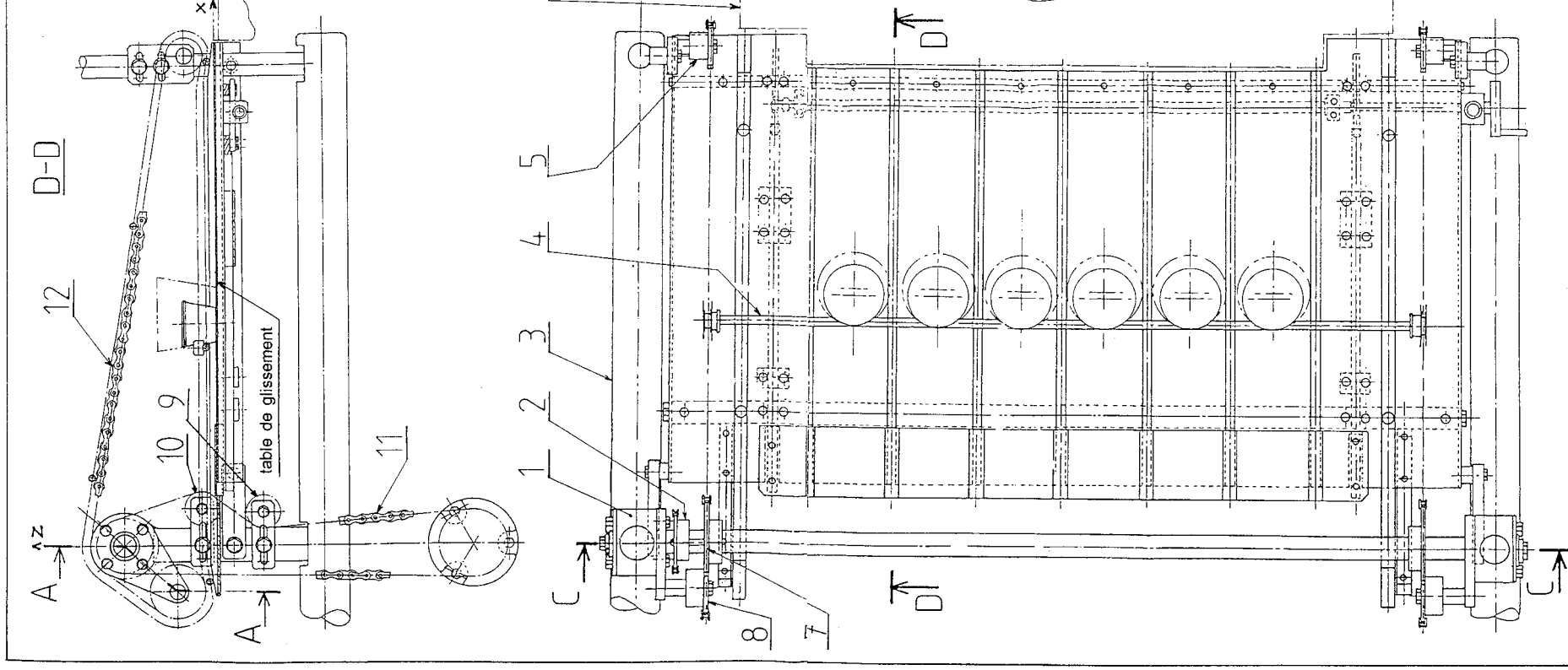


Diagramme 2.
Tension de chaîne maximale/vitesse de transport



14	Roulement 35 BS 22 (SKF 2207)	4
13	Arbre	1
12	Chaine du convoyeur	1
11	Chaine d'entraînement	1
10	Pignon tendeur supérieur	1
9	Pignon tendeur inférieur	1
8	Pignon de renvoi du convoyeur	2
7	Pignon d'entraînement du convoyeur	2
6	Table de sortie des pots	1
5	Pignon d'extrémité du convoyeur	2
4	Barre de pousée des pots	5
3	Traverse gauche (ou droite)	2
2	Pignon moteur	2
1	Palier gauche (ou droit)	2
Rep	Désignation	
E=0.15	SORTIE DES POTS	
		Nbre

DOSSIER 8/13
TECHNIQUE



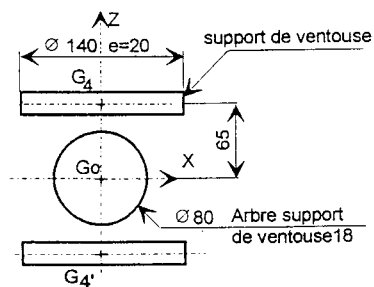


Fig 2

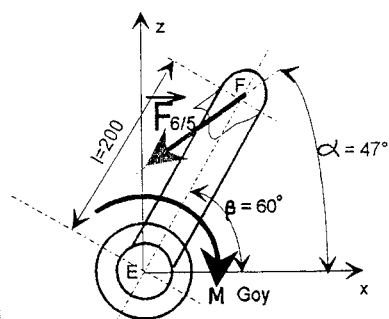
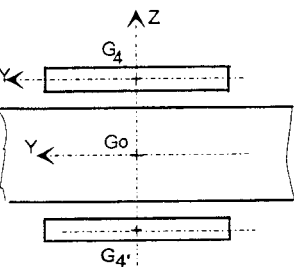
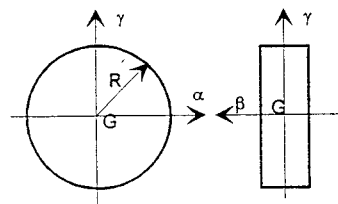


Fig 4



Moments d'inerties:
Disque masse M rayon R épaisseur e



$$J_{G\beta} = \frac{1}{2} MR^2$$

$$J_{G\alpha} = J_{G\gamma} = \frac{1}{4} MR^2 + \frac{1}{12} Me^2$$

Fig 3

FLAMBAGE (rappels)

Elancement:

$$\lambda = \frac{L}{\rho}$$

λ : élanement d'une poutre
 L : longueur libre de flambage (mm) voir tableau ci-dessous
 ρ : rayon de giration de la section (mm)

Rayon de giration:

$$\rho = \sqrt{\frac{I_{Gz}}{S}}$$

I_{Gz} : moment quadratique minimal de la section suivant l'axe principal perpendiculaire à la direction de la déformation (mm⁴)
 S : aire de la section droite (mm²)

Elancement critique:

$$\lambda_c^2 = \frac{\pi^2 E}{R_e}$$

λ_c : élanement critique (sans dimension)
 E : module d'élasticité longitudinal (MPa)
 R_e : résistance élastique du matériau (MPa)

Critères de résistances:

poutres courtes $\lambda < 20$	poutres moyennes $20 < \lambda < 100$	poutres longues $\lambda > 100$
compression simple: $F_{adm} = R_{pe} \cdot S$	formule expérimentale de Rankine: $F_{adm} = \frac{R_{pe} \cdot S}{1 + \left(\frac{\lambda}{\lambda_c}\right)^2}$	formule d'Euler: $F_{adm} = \frac{R_{pe} \cdot S}{2 \left(\frac{\lambda}{\lambda_c}\right)^2}$

R_{pe} : résistance pratique à l'extension du matériau
 F_{adm} : force admissible sur la poutre

Types de liaisons			
en A et B: liaisons pivot ou rotule	en A: liaison encastrement en B: extrémité libre	en A et B: liaisons encastrement	en A: liaison encastrement en B: liaison pivot ou rotule
$L = l$	$L = 2l$	$L = 0,5l$	$L = 0,7l$
Longueurs libres de flambage			

Calculs de tension de chaîne

Force de traction

La tension de la chaîne peut être décomposée en plusieurs composantes :

- 1 Frottement entre la chaîne non chargée et les glissières (par ex. sur la partie inférieure du profilé convoyeur).
- 2 Frottement entre la chaîne chargée et les glissières (fig. A).
- 3 Frottement entre les produits en accumulation et la surface de la chaîne (fig. B).
- 4 Force de gravité agissant sur la chaîne et les produits transportés dans les sections inclinées (fig. C).
- 5 Frottement supplémentaire dans les courbes. Chaque courbe sans roues introduit un facteur multiplicateur de tension. La tension aval est égale à la tension amont multipliée par ce facteur. (fig. D).

La force de traction F nécessaire à l'entraînement de la chaîne dépend des facteurs suivants :

- Longueur du convoyeur _____ L
 Charge linéaire _____
 en transport _____ q_p
 en accumulation _____ q_a
 Poids de la chaîne au mètre _____ q_c
 Coefficient de frottement _____ μ
 entre la chaîne et les glissières _____ μ_v
 entre la chaîne et le produit _____ μ_p
 Facteur de courbe α^* (sans roues hor./vert.) _____ $k\alpha$
 Angle de pente _____ β

Facteurs de courbes

Chaque courbe sans roues introduit un facteur de courbe $k\alpha$. Ce facteur est défini par le rapport entre la tension de chaîne en amont et la tension en aval. Le facteur de courbe dépend :

- de l'angle de la courbe (angle α)
- du coefficient de frottement (μ) entre la chaîne et les glissières.

Si le convoyeur est sec et propre, μ est voisin de 0,1. Les forces de frottement agissant sur une courbe sans roues ne dépendent pas uniquement de la chaîne, de la masse des produits et du coefficient de frottement mais également de la tension effective de la chaîne dans la courbe. Cette tension engendre une pression supplémentaire de la chaîne sur le profilé convoyeur et les glissières, qui s'exerce vers le centre de la courbe.

Le calcul de cette force supplémentaire est plus compliqué. En effet, la tension de chaîne varie tout le long du convoyeur, étant maximale du côté « traction » du module d'entraînement et pratiquement nulle en sortie du module de renvoi.

Le facteur de courbe permet d'introduire dans les calculs les frottements supplémentaires rencontrés dans les courbes.

Les mêmes facteurs de courbe s'appliquent aux courbes sans roues horizontales et verticales. Voir tableau.

FDJ AF 6

Flex-Link

Flex-Link

Flex-Link

Flex-Link

Flex-Link

Flex-Link

Flex-Link

Flex-Link

Flex-Link

Flex-Link

Flex-Link

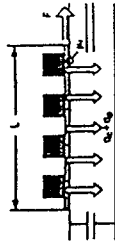
Flex-Link

Flex-Link

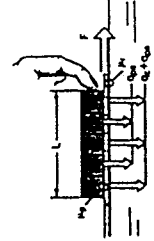
Flex-Link

Flex-Link

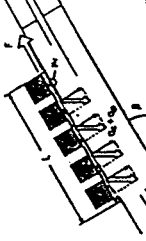
A



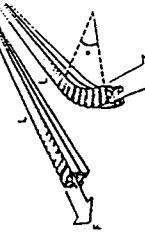
B



C



D



$$F_s = k\alpha \cdot F$$

$k\alpha_1$ pour le tronçon 1
 $k\alpha_2$ pour le tronçon 2

Remarque

Les courbes horizontales sans roues ne sont utilisées que dans des cas exceptionnels. Pour les applications normales, on privilégiera l'emploi de courbes à roues.

Type de courbe (horizontale ou verticale sans roues)	Facteur de courbe $k\alpha$
30°	1,2
45°	1,3
60°	1,4
90°	1,6
180°	2,5

Flex-Link

Flex-Link

Flex-Link

Flex-Link

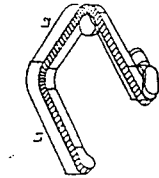
Flex-Link

Flex-Link

Procédure de calcul

Une série de calculs successifs permet de déterminer la tension des chaînes Flex-Link. En combinant un certain nombre de cas élémentaires, on peut couvrir la plupart des situations. Le calcul de la tension de chaîne s'effectue de la manière suivante :

Segmenter le convoyeur



Segmenter le convoyeur en plusieurs sections élémentaires. Commencer par la partie la plus éloignée du module d'entraînement. Chaque section doit comprendre une partie rectiligne et la courbe sans roues suivante (horizontale ou verticale).

Les courbes à roues, sans frottement, sont considérées comme des sections rectilignes. Autrement dit, un convoyeur dépourvu de courbe sans roues peut être traité comme une seule section élémentaire.

Cumuler les forces et multiplier par le facteur de courbe

Commencer par la section L_1 , la plus éloignée du module d'entraînement. Pour chaque section L_i successive, calculer la force de traction F_i requise pour déplacer la chaîne.

1 Calculer la somme de toutes les forces antagonistes :

• Frottement de transport. Voir figure A, page 6.

• Frottement d'accumulation (le cas échéant). Voir figure B, page 6.

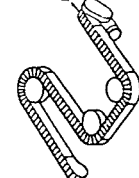
• Gravité (convoyeur incliné/vertical). Voir figure C, page 6.

• La force antagoniste F_{s1} de la section précédente (sauf pour la première section : lors du calcul de F_1 , F_s doit être égal à 0).

2 Multiplier la somme des forces par le facteur de courbe. Voir figure D, page 6. (Si la section ne comporte pas de courbe sans roues, le facteur de courbe est égal à 1.)

Réapérer ce calcul jusqu'à et y compris la section avec module d'entraînement. La résultante de ces forces équivaut à la force de traction requise.

Convoyeur horizontal dépourvu de courbe sans roues



Flex-Link

Flex-Link

Flex-Link

Flex-Link

Flex-Link

Flex-Link

Si le convoyeur ne comporte pas de courbes sans roues, il peut être considéré dans sa totalité comme une section rectiligne d'une longueur totale L entre le module de renvoi et le module d'entraînement. Les formules suivantes s'appliquent. (Voir page 6.)

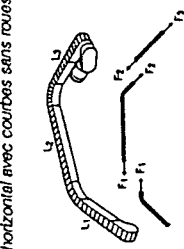
Sans accumulation :

$$F = L \cdot (q_p + q_a) \cdot \mu$$

Avec accumulation :

$$F = L \cdot [(q_p + q_a) \cdot \mu + q_{am} \cdot \mu_s]$$

Convoyeur horizontal avec courbes sans roues



Diviser le convoyeur en sections élémentaires, comportant chacune une courbe verticale ou horizontale sans roues. Les formules suivantes s'appliquent à chaque section (longueur L_i), en commençant par la section L_1 . (Voir page 6.)

Sans accumulation :

$$F_i = [F_{s1} + L_i \cdot (q_p + q_a) \cdot \mu] \cdot k\alpha_i$$

Avec accumulation :

$$F_i = [F_{s1} + L_i \cdot [(q_p + q_a) \cdot \mu + q_{am} \cdot \mu_s]] \cdot k\alpha_i$$

Réapérer ce calcul pour toutes les sections du convoyeur jusqu'à obtenir la force de traction totale requise au niveau du module d'entraînement.

Exemples

Cette procédure de calcul est illustrée par les exemples présentés dans les pages suivantes.

Ces exemples fournissent des valeurs approximatives de la tension de chaîne résultante. Pour obtenir des valeurs plus précises, il faut prendre en considération l'influence de la chaîne de retour sur la partie inférieure du profilé convoyeur. Dans la plupart des cas, cette influence peut être considérée comme négligeable.

Si la tension est trop élevée

Si la force de traction calculée dépasse les capacités de la chaîne ou du module d'entraînement, des modifications devront être apportées.

- Raccourcir le convoyeur.

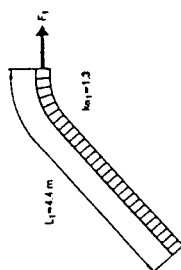
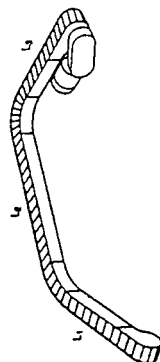
Dans certains cas, le tracé peut être modifié de façon à raccourcir le convoyeur.

List-Group">

- Diviser le convoyeur en deux parties possédant chacune son module d'entraînement.

Exemple 1 : convoyeur horizontal

Convoyeur horizontal avec deux courbes sans roues Section 1



Le premier exemple est un convoyeur horizontal comportant trois sections rectilignes et deux courbes sans roues (une courbe à 45° et une courbe à 30°).

Caractéristiques du convoyeur :

Type de convoyeur XL
Vitesse de transport 18 m/min
Démarage/arrêt 50/heure
Longueur totale 15 m
Coefficient de frottement μ 0.1
Coefficient de frottement μ_0 0.2
Charges due au poids de la chaîne q_c 7.4 N/m
Charges due au poids du produit

Transport (q_p) :
Cinq pièces d'1 kg par mètre 49 N/m
Accumulation (q_a) :
Dix pièces d'1 kg par mètre 98 N/m

Division du convoyeur

Diviser le convoyeur en trois sections élémentaires. Puis procéder au calcul en commençant par la section la plus éloignée du côté « traction » du module d'entraînement.

La section 1 engendre une force antagoniste F_1 (ou F_1') qui doit être reprise dans le calcul.

a) Sans accumulation :

$$F_2 = [F_1 + L_2 \cdot (q_c + q_p) \cdot \mu] \cdot k_{a2}$$

$$F_2 = [32.3 + 5.3 \cdot (7.4 + 49) \cdot 0.1] \cdot 1.2$$

$$= 74.6 \text{ N}$$

b) Avec accumulation sur toute la longueur de L_2 :

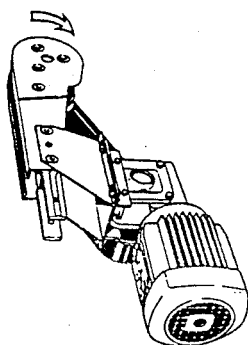
$$F_2' = [F_1 + L_2 \cdot (q_c + q_p) \cdot \mu + L_2 \cdot q_a \cdot \mu] \cdot k_{a2}$$

$$F_2' = [32.3 + 5.3 \cdot (7.4 + 98) \cdot 0.1 + 5.3 \cdot 98 \cdot 0.2] \cdot 1.2$$

$$= 230.5 \text{ N}$$

Flex-Link

Modules d'entraînement d'extrémité



DOSSIER 11 / 13

TECHNIQUE

Modules d'entraînement d'extrémité

Description

Le module d'entraînement d'extrémité est conçu pour être monté à l'extrémité aval du convoyeur. Le groupe moto-réducteur fixe la chaîne à l'aide d'une transmission par pignons et chaîne protégée par un boudin de coupe à l'induction, réglable. Cette possibilité de montage permet de réaliser une transmission à gauche ou à droite (par rapport au sens de la marche).

Ce module d'entraînement est équipé d'un capot protégeant la transmission et assurant la sécurité du personnel. Avant la mise en marche, vérifier que le capot est correctement fermé et verrouillé. Les modules d'entraînement peuvent être montés en parallèle et entraînés par un seul groupe moto-réducteur. Cette configuration exige un arbre d'entraînement plus long, ainsi qu'une modification du montage des roulements.

Matériaux

Roue d'entraînement : Polyamide renforcé de fibre de verre
Guide-chaîne : Polyamide renforcé de fibre de verre
Structure : Fonte d'aluminium
Capot de transmission : Plastique ABS
Voir détails dans la section Guide technique du catalogue Flex-Link.

Caractéristiques techniques

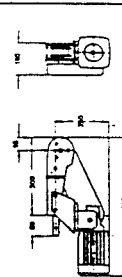
Moteur standard : 380 V triphasé
Vitesse nominale de la chaîne : 5 m/min
Nombre de dents de la roue : 11
Vitesse de rotation de la roue : 17.9 tr/min
Force max. de traction : 500 N
Vitesse disponibles sur demande (50 Hz) : 8, 12, 16, 25, 30, 40, 50 m/min.

Les moteurs peuvent fonctionner sur 440-480 V à 60 Hz. La vitesse est alors plus élevée de 20 %.
D'autres configurations sont disponibles.
Les modules à transmission à droite peuvent être réassemblés en version transmission à gauche.

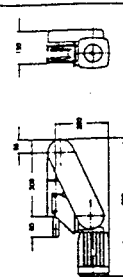
Commande

- 1 Choisir la configuration la plus adaptée.
- 2 Calculer la charge sur le convoyeur et vérifier qu'elle correspond à la puissance du module d'entraînement.
- 3 La surface 6 indique la vitesse de la chaîne. Autres vitesses sur demande.

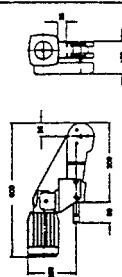
Les modules d'entraînement d'extrémité sont déjà équipés de leurs échelles et glissières.



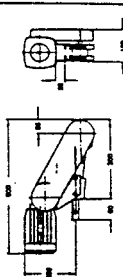
XLEB L
Module d'entraînement
Moteur suspendu
Transmission à gauche



XLEB R
Module d'entraînement
Moteur suspendu
Transmission à droite



XLEH L
Module d'entraînement
Moteur au-dessus
Transmission à gauche



XLEH R
Module d'entraînement
Moteur au-dessus
Transmission à droite

FDJ AF6