

E1-U11	Barème de correction	Page 1/1
---------------	-----------------------------	-----------------

QUESTION 1	Analyse fonctionnelle	10
	1.1	1.5
	1.2	1.5
	1.3	2
	1.4	1.5
	1.5	1.5
	1.6	2

QUESTION 2	Analyse structurelle	20
	2.1	6
	2.2	6
	2.3	8

QUESTION 3	Blocage axe des couteaux	10
	3.1	3
	3.2	7

QUESTION 4	Course du vérin	30
	4.1	8
	4.2	8
	4.3	8
	4.4	6

QUESTION 5	Effort tranchant insuffisant	60
	5.1	4
	5.2	5
	5.3	5
	5.4.1	5
	5.4.2	12
	5.4.3	2
	5.5.1	5
	5.5.2	3
	5.5.3	3
	5.6	14
	5.7	2

QUESTION 6	Déplacement de la cisaille mobile	70
	6.1.1	4
	6.1.2	4
	6.2.1	4
	6.2.2	6
	6.3.1	18
	6.3.2	18
	6.3.3	16

Note Finale	200
--------------------	------------

ANALYSE

MECANIQUE

DESSIN

Compléter les feuilles ci-jointes, de 11 à 20.

Problèmes rencontrés dans le fonctionnement du système d'évacuation de la bavure

Le service de production constate qu'à de nombreuses reprises les cisailles (fixe et mobile) ne coupent pas correctement la bavure.

Nota : les deux cisailles sont de conception identique.

Le service de maintenance décide de vérifier les causes pouvant entraîner cette défaillance.

Trois causes sont envisagées :

- A. Affûtage et jeu entre les couteaux.
- B. Course du vérin inadaptée.
- C. Pression hydraulique trop faible.

De même on constate de graves défaillances dans l'évacuation de la bavure .

Un seul élément est en cause :

- D. Déplacement de la cisaille mobile (vis à billes).

Le service de maintenance décide d'utiliser un vérin hydraulique à la place de la vis à billes.

Il convient de définir les paramètres (débit, pression ...) à utiliser pour le vérin et de réaliser une nouvelle fixation pour adapter la tige du vérin au chariot porte-cisailles.

Avant d'entreprendre toutes les études de remédiation, il est demandé au candidat d'étudier le système mis en cause en réalisant une étude fonctionnelle (comment ça marche) et structurelle (comment c'est fait) de celui-ci.

QUESTION 1	Analyse fonctionnelle	10
-------------------	-----------------------	-----------

Analyse fonctionnelle de la ligne de production SMG (Doc. sur Dossier technique folio 2/20)

- 1.1 Rechercher la matière d'œuvre d'entrée (MOE)
- 1.2 Rechercher la matière d'œuvre de sortie (MOS)
- 1.3 Donner la valeur ajoutée (VA).....

<i>Bande de tôle</i>

<i>Capot</i>

<i>Former le capot</i>

Analyse fonctionnelle de la rogneuse (Doc. sur Dossier technique folio 3/20)

- 1.4 Rechercher la matière d'œuvre d'entrée (MOE)
- 1.5 Rechercher la matière d'œuvre de sortie (MOS)
- 1.6 Donner la valeur ajoutée (VA).....

<i>Capot embouti avec bavure</i>

<i>Capot ébavuré</i>

<i>Ebavurer</i>

QUESTION 2

Analyse structurelle

20

2.1 Compléter la classe d'équivalence C24.

Couteau avant { 17 }

Couteau arrière { 18 }

Biellette couteau avant { 21 }

Biellette couteau arrière { 20 }

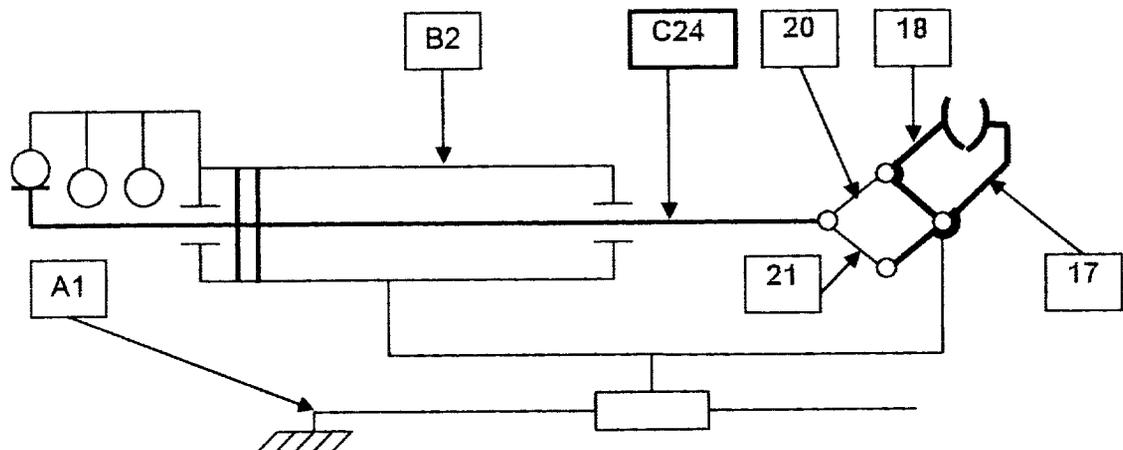
Support principal A1 = { 1, 9, 10, 11, 12 }

Chariot porte cisaille B2 = { 2, 3, 4, 6, 7, 13, 14, 15, 16, 19, 22, 27, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 41, 43, 44, 45, 46, 47 }

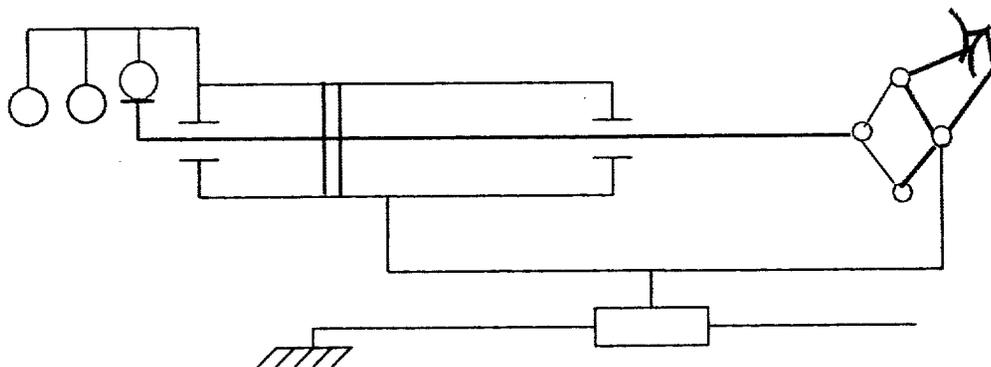
Tige du vérin C24 = { 24, 23, 25, 26, 28, 29, 39, 40 }

Sur le schéma de la pince en position ouverte :

2.2 Compléter les repères des classes d'équivalence.



2.3 Compléter le schéma de la pince en position fermée.

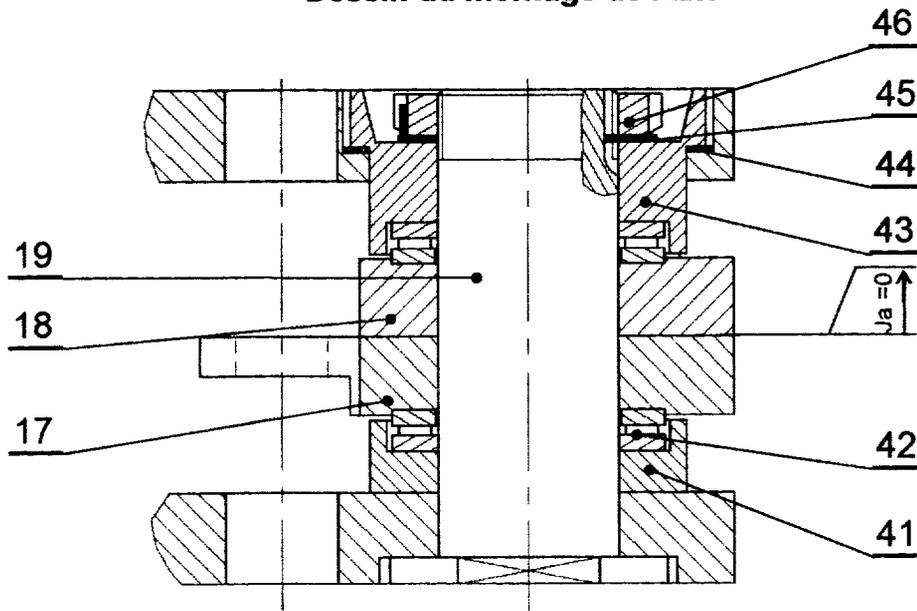


QUESTION 3

Blocage de l'axe des couteaux

10

Dessin du montage de l'axe



Après contrôle, le jeu Ja entre les couteaux (17 et 18) est trop important (la pièce n'est pas cisailée, mais pliée.)

3.1 Identifier la pièce qui permet d'assurer le réglage de ce jeu :

44

3.2 Ecrire la procédure pour remplacer cette pièce.

Procédure :

Rabattre le languette de la rondelle 45.....
 Dévisser l'écrou 46.....
 Extraire la bague de centrage 43
 Changer la cale de réglage 44
 Replacer la bague de centrage 43
 Replacer la rondelle 45
 Serrer l'écrou 46
 Vérifier qu'il n'y a plus de jeu, mais mouvement possible des cisailles.....
 Rabattre une languette de la rondelle 45.....

Outillage :

Tournevis.....
 Clé à ergots.....

QUESTION 4

Course du vérin

30

Pour couper la bavure, les deux couteaux doivent basculer chacun d'un angle supérieur à 25° . La course actuelle du vérin permet elle d'obtenir cet angle ? Pour vérifier cela, répondre aux questions suivantes :

Nota : Les tracés sont à effectuer sur le dessin ci-dessous (laisser les traits apparents).

4.1 - Définir la nature du mouvement du point A de 24

Translation

- Définir et tracer la trajectoire du point A.

Droite dans l'axe de 24

- Définir sur cette trajectoire la position de A' du point A en fin de course.

4.2 - Définir la nature du mouvement du point B

B de 20 : Rotation

B de 18 : Rotation

- Définir et tracer les trajectoires du point B.

B de 20 : cercle de centre A' rayon AB

B de 18 : Cercle de centre O rayon OB

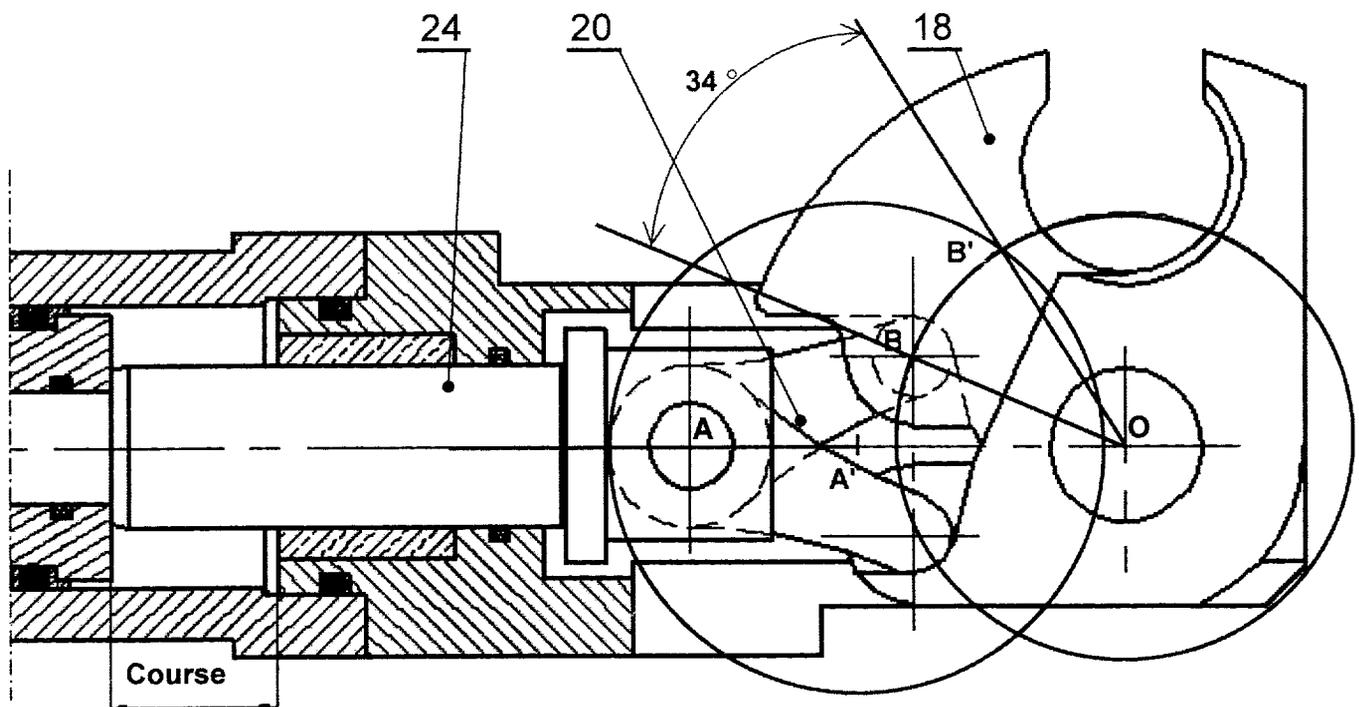
- Définir la position de B' du point B en fin de course.

4.3 Tracer et mesurer l'angle de rotation du couteau.

Valeur de l'angle : 34°

Conclusion :

L'angle est supérieur au minimum prévu donc le défaut n'est pas
Lié aux déplacements des couteaux

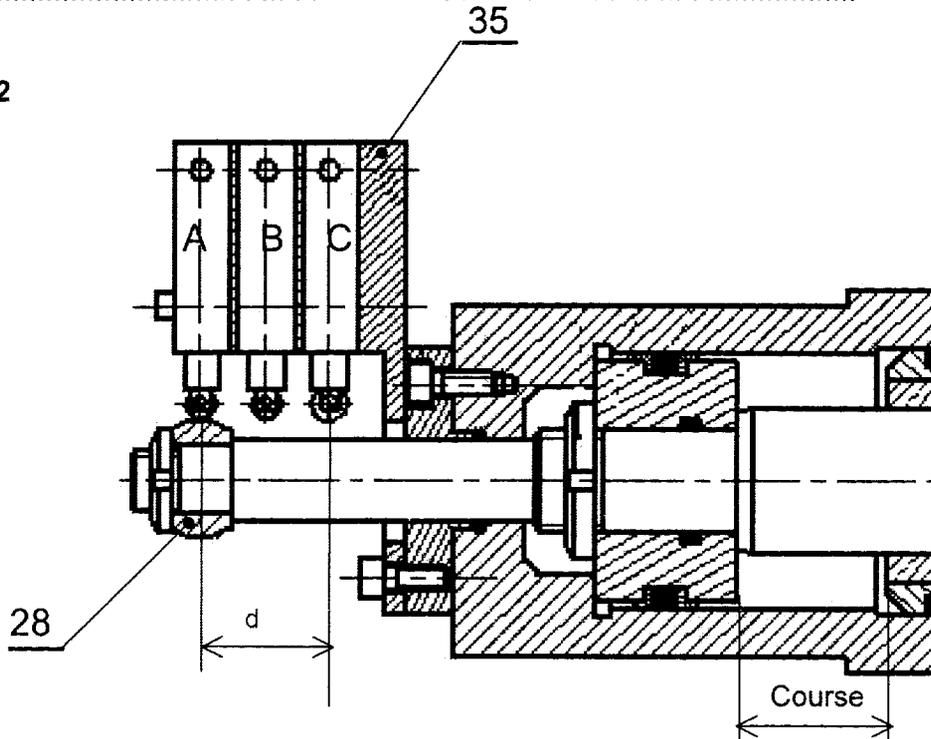


Une mauvaise position des contacts de fin de course peut provoquer un déplacement insuffisant de l'axe du vérin et donc une rotation insuffisante des couteaux. Il faut alors vérifier la position de A et C. La distance (d) entre A et C doit être comprise : $30 < d < \text{course} = 40$.

4.4 - Coter (sur la figure ci-dessous) la distance entre les contacts et conclure.

- Conclusion : la distance entre A et C est comprise entre 30 et 40. Le réglage des contacts est correct.....

Echelle 1 : 2

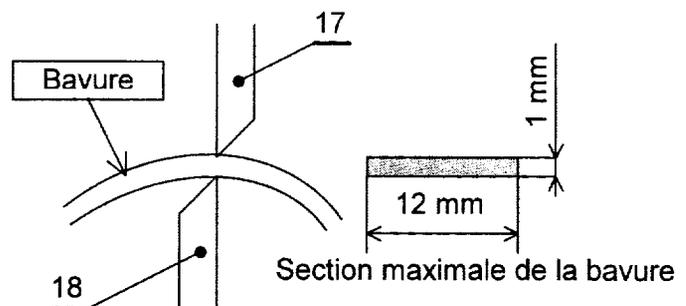


QUESTION 5	Effort tranchant insuffisant	65
-------------------	------------------------------	-----------

Pour couper la bavure, l'effort tranchant des couteaux doit être suffisant. Déterminer cet effort en faisant un calcul au cisaillement de la bavure.

Les caractéristiques de la tôle utilisée pour réaliser les capots sont :

Matière		
Acier	R (MPa)	Re (MPa)
C40	620	355



5.1 Calculer la section de la bavure :

$s = 12 \times 1 = 12 \text{ mm}^2$

5.2 Calculer l'effort tranchant T nécessaire pour couper la bavure

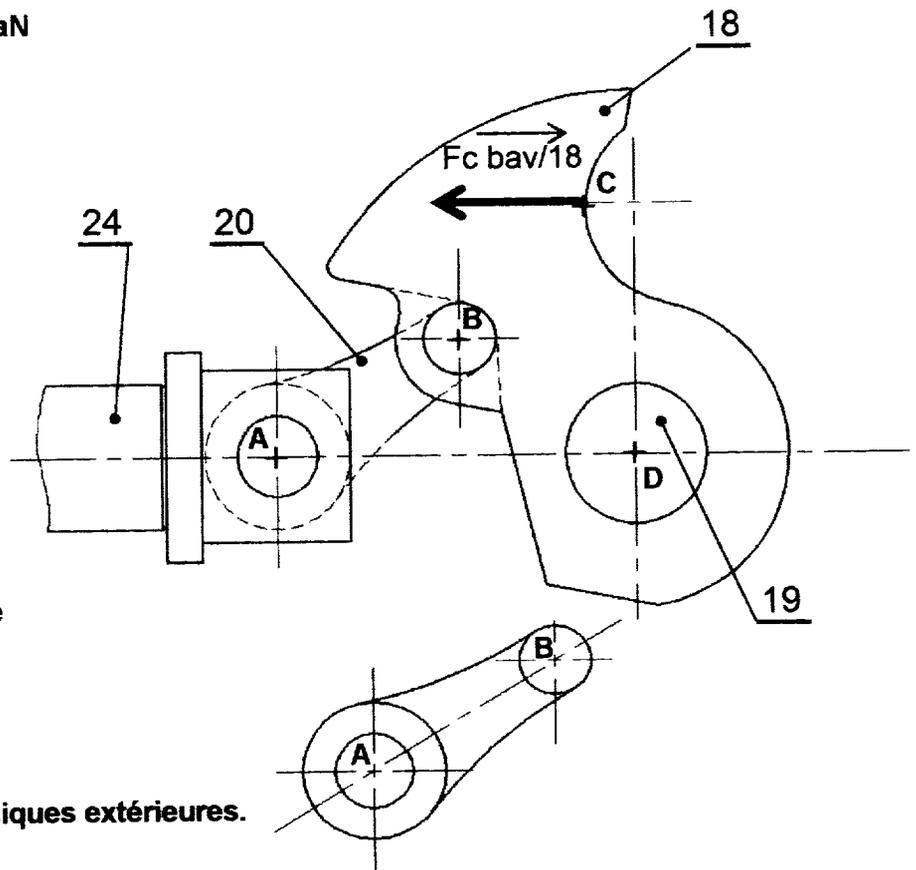
On rappelle que nous sommes dans une situation de cisaillement, donc $\tau = R_g$ et $\tau = T / s$
et $R_g = 0,5 R$

$T = 0,5 \times 620 \times 12 = 3720 \text{ N}$

Par sécurité, l'effort utile doit être 4 fois plus important que l'effort minimum calculé.

Soit $\|\vec{F}_{C\text{ bav}/18}\| = 1500 \text{ daN}$

Cette force est exercée lorsque le couteau est dans la position de la figure ci-contre :



Pour déterminer la pression d'huile à l'obtention de cette force, il faut :

5.3 Isoler la biellette 20.

Faire le bilan des actions mécaniques extérieures.

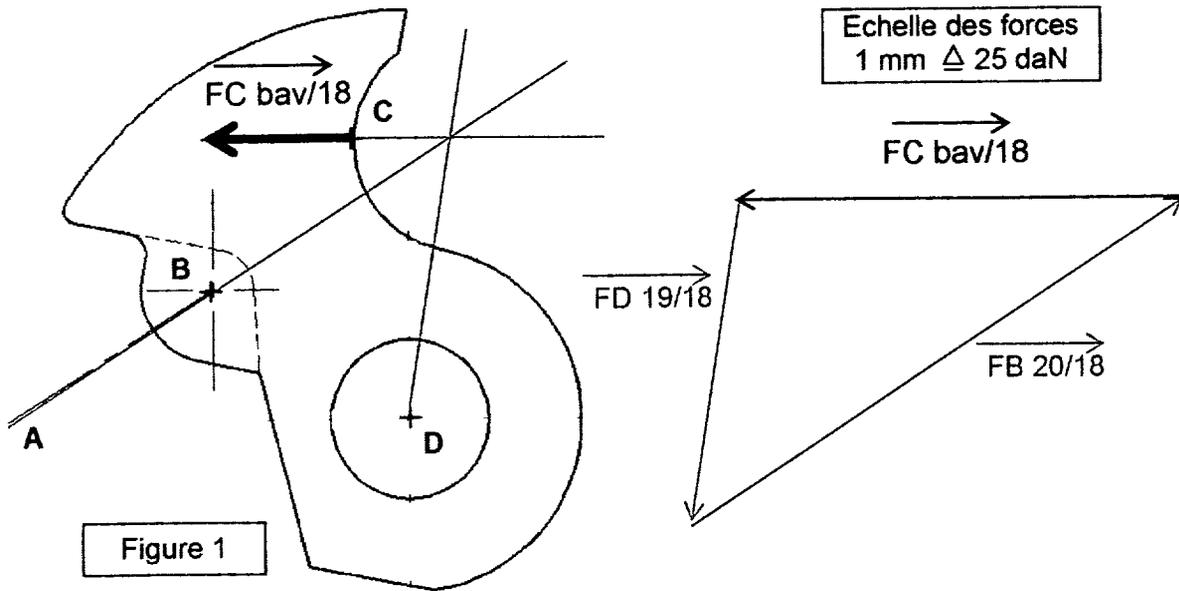
Force	Pt d'application	Direction	Sens	Intensité
$\vec{F}_{A\ 24/20}$	A	AB	?	?
$\vec{F}_{B\ 18/20}$	B	AB	?	?

5.4 Isoler le couteau 18 (Figure 1, folio 17/20).

5.4.1 Faire le bilan des actions mécaniques extérieures.

Force	Pt d'application	Direction	Sens	Intensité
$\vec{F}_{C\text{ bav}/18}$	C	←	←	1500 daN
$\vec{F}_{B\ 20/18}$	B	AB	?	?
$\vec{F}_{D\ 19/18}$	D	?	?	?

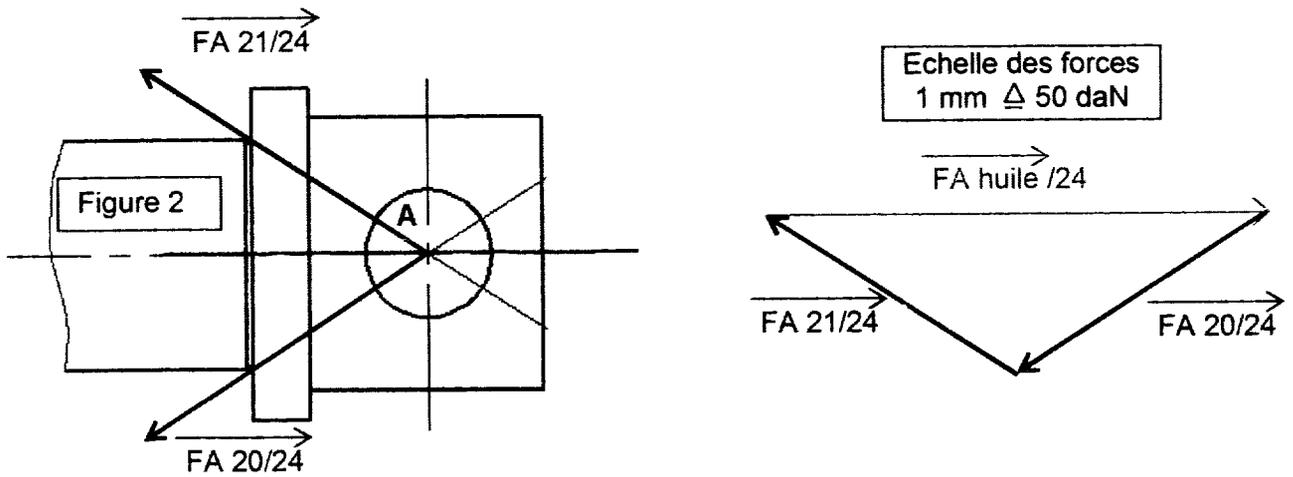
5.4.2 Tracer la direction des forces sur la figure 1, puis tracer le dynamique des forces.



5.4.3 Déterminer graphiquement l'action du couteau 18 sur la biellette 20 : **2 000...daN**

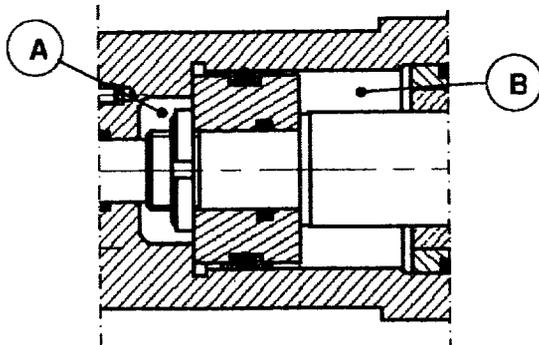
5.5 Isoler l'axe du vérin 24 (figure 2).

5.5.1 Tracer la direction de F huile/24 au point A sur la figure 2, puis compléter le dynamique des forces.



5.5.2 Déterminer graphiquement l'action de l'huile sur l'axe 24 : **3400...daN**

5.5.3 Indiquer dans quelle chambre du vérin la pression doit s'exercer.



Chambre	
A	B

Encercler la réponse exacte

5.6 Calculer la pression d'huile permettant d'obtenir une force de 3500 daN.

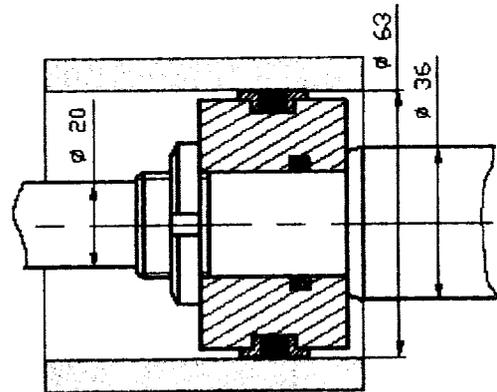
$$p = F / S \quad ; \quad S = \pi (R^2 - r^2) \dots\dots\dots$$

$$S = \pi (31,5^2 - 10^2) \dots\dots\dots$$

$$p = 35000 / \pi (31,5^2 - 10^2)$$

$$p = 12,48 \text{ MPa} \dots\dots\dots$$

.....



5.7 Déterminer si le vérin fonctionne dans les conditions préconisées par le constructeur.
(La pression doit être inférieure à 15 MPa)

Conclusion :

La pression étant inférieure au maximum admis par le constructeur le vérin travail dans de bonnes conditions

QUESTION 6

Déplacement de la cisaille mobile

70

Le problème de déplacement du chariot porte-cisailles est dû à la vis à billes.
Le service de maintenance décide de mettre en place un vérin hydraulique.

Pour pouvoir faire cette modification, il nous faut connaître la vitesse linéaire de déplacement actuelle de la cisaille.

Les données actuelles sont :

Entraînement de la vis à billes par un moto-réducteur ayant les caractéristiques suivantes :

Moteur $n = 1500 \text{ tr/min}$

Réducteur : **rapport de réduction** $r \approx n_s/n_e = 0,5$

Le diamètre de la vis à billes est de **25 mm** (doc. sur Dossier technique Folio 10/20)

6.1 Déterminer la vitesse de déplacement du chariot porte cisaille, pour cela :

6.1.1 Calculer la fréquence de rotation de la vis à billes.

$$1500 / 2 = 750 \text{ tr/min} \quad \text{soit } 12,5 \text{ tr/s} \dots\dots\dots$$

6.1.2 Calculer la vitesse linéaire (v) du chariot porte cisaille (en mm/s ou mm.s-1).

$$\text{le pas de la vis est de } 5 \text{ mm} \text{ donc } v = 12,5 \times 5 = 62,5 \text{ mm/s} \dots\dots\dots$$

.....

On veut obtenir la même vitesse de déplacement avec un vérin.

Les données sur le vérin sont :

Diamètre du piston **60 mm** ; Diamètre de la tige du vérin **14 mm**

Le vérin travaille en tirant ; Prendre comme vitesse linéaire $v = 65 \text{ mm/s}$

6.2 Déterminer le débit, pour cela :

6.2.1 Calculer la section soumise à la pression.

$$s = \pi (30^2 - 7^2) = 2673,5 \text{ mm}^2 \dots\dots\dots$$

6.2.2 Calculer le débit (en l/min) à régler sur le limiteur de débit du nouveau système.

Rappel : $q_v = v \times s$

$$q_v = 65 \times 2673,5 = 173777,5 \text{ mm}^3/\text{s} \text{ soit } 0,1737775 \text{ dm}^3/\text{s} \dots\dots\dots$$

$$q_v = 0,1737775 \times 60 = 10,42665 \text{ dm}^3/\text{s} \text{ soit } 10,43 \text{ l/min} \dots\dots\dots$$

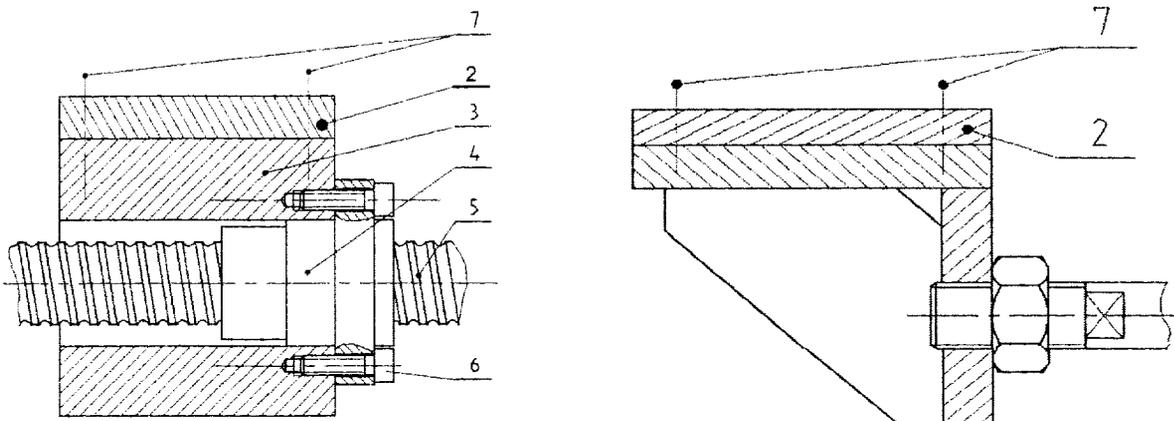
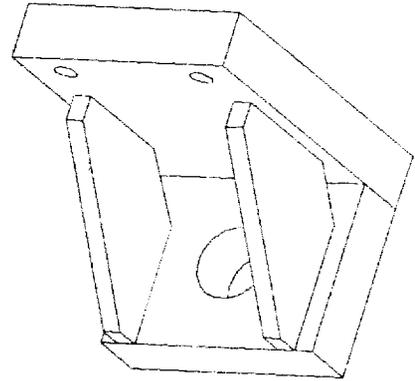
L'installation de ce vérin nécessite l'adjonction d'une pièce de liaison entre la tige du vérin et le chariot porte-cisailles (en lieu et place de la pièce 3).

Cette pièce sera mécano-soudée (voir perspective, sans la représentation des taraudages).

Elle devra assurer deux fonctions :

F1 : Assurer sa fixation sur le chariot (liaison encastrement).
Mise en position et maintien en position par 4 vis rep 7
(celles du montage actuel).

F2 : Recevoir la tige du vérin (liaison encastrement).
(Extrémité de la tige : M14 x 1,5)



Extrait du plan 7/20)

Les dessins ne respectent aucune échelle.

6.3 Compléter le dessin de la pièce mécano-soudée sur le folio 20/20.

Partant du brut (pièce non usinée), on demande :

6.3.1 A partir de la vue de face et de droite, réaliser la vue de dessus

6.3.2 Mettre en place dans les 3 vues les formes

permettant d'assurer les fonctions suivantes :

F1 → assurer la liaison chariot porte cisailles 2.

F2 → Fixer la tige du vérin

} Voir folio 8/20
Attention à l'échelle

6.3.3 Coter les formes fonctionnelles associées aux fonctions F1 et F2 et mettre en place les symboles de soudure.

