

FEU  
VERT

Y. BARBEY

# dessin technique

B.E.P. industriels / C.A.P. dessinateur

SUJETS CORRIGÉS ET COMMENTÉS

hachette  
Technique

feu vert

Recueils de sujets  
corrigés et commentés

Y. BARBEY

# dessin technique

B.E.P. industriels / C.A.P. dessinateur

hachette  
Technique

---

# avant-propos

Le dessin industriel ou dessin technique est un langage universel qui donne une représentation graphique complète ou partielle des pièces industrielles, permet la fabrication d'une machine, d'un outil ou de tout autre objet.

Le dessin technique tient une place importante dans un examen tel que le B.E.P., car c'est à la fois une épreuve professionnelle et une épreuve de culture générale. Le candidat doit être capable de faire l'analyse d'un ensemble technique; il doit également faire la preuve d'une bonne visualisation dans l'espace et d'aptitudes à un bon graphisme. Une bonne connaissance des normes, de la technologie de construction et de la schématisation est également nécessaire.

Ce recueil est divisé en deux parties, les sujets accompagnés de conseils généraux et les corrigés commentés. Les conseils donnés visent à aider le candidat mais ne prétendent pas traiter de façon exhaustive la question, ce qui est le rôle d'un professeur ou d'un manuel.

Plusieurs sujets de différentes spécialités sont traités (automobile, électricité, mécanique, bâtiment et industries textiles) ainsi que les épreuves pratiques d'un C.A.P. dessinateur en construction mécanique, car dans cette spécialité le B.E.P. n'existe pas encore. Vous trouverez un nombre important de sujets qui ont été proposés en 1978, ce qui permet de juger des tendances actuelles.

L'utilisation d'un manuel ou aide-mémoire, comme le *Guide du dessinateur industriel* de A. Chevalier (Hachette), est conseillé pour le travail de recherche et la connaissance des éléments normalisés.

Cet ouvrage doit rendre service aux professeurs par l'éventail des sujets proposés, mais également aux élèves et aux candidats autodidactes qui seront aidés par les corrigés et les commentaires.

Y. BARBEY

---

La loi du 11 mars 1957 n'autorisant, aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article 41, d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale, ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayant droits ou ayants cause, est illicite » (alinéa 1<sup>er</sup> de l'article 40).

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du Code pénal.

ISBN 2.01.005495.4.

© HACHETTE 1979

79 boulevard Saint-Germain

F 75006 Paris

*Tous droits de traduction, de reproduction et d'adaptation réservés pour tous pays.*

# Recommandations

## Conseils pour l'épreuve

Lire attentivement le sujet en entier, sans négliger le cartouche. Ne pas oublier l'importance primordiale du plan d'ensemble.

Organiser son travail en fonction du temps de l'épreuve; dans l'ouvrage, le temps pour chaque épreuve est donné dans les conseils généraux, ainsi que le coefficient.

Apprécier l'importance relative des questions et répondre directement sans brouillon. Il ne faut pas négliger le soin et la présentation du travail qui sont toujours sanctionnés le jour de l'examen. Une relecture est toujours nécessaire à la fin d'une épreuve.

## Utilisation de l'ouvrage

Le fascicule est divisé en deux parties :

– La première pour les sujets et les conseils généraux, avec la possibilité de travailler directement sur l'ouvrage.

– La deuxième pour les corrigés et les commentaires.

Pour faciliter les recherches, la table des matières comporte deux entrées :

– Par académies,

– Par thèmes et spécialités.

Conseils généraux :

Ils sont précédés d'un carré (■) et apparaissent en *italique*.

Ils sont adaptés à chaque épreuve. Ils sont destinés à éclairer le candidat et à le guider dans son travail de recherche.

Corrigés :

Une distinction typographique a été effectuée.

– Les réponses, telles que vous pourriez les présenter sur votre copie d'examen, sont en caractères romain.

– Les commentaires apparaissent en *italique*, précédés d'un carré (■).

**ÉPREUVE 1 (Créteil-Paris -Versailles/1977)**  
**B.E.P. Automobile**  
**Limiteur asservi**

**ÉNONCÉ**

● **Analyse du matériel**

1° **Fonction globale**

Cet appareil permet de limiter la pression hydraulique admise sur les freins de l'essieu déchargé (généralement l'essieu arrière). Cette limitation de pression dépend de la charge sur l'essieu.

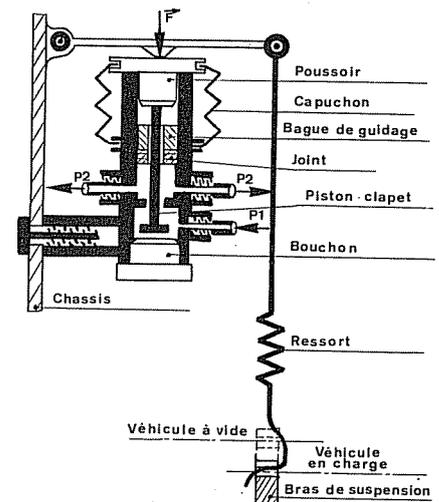
2° **Description**

Voir schéma de principe ci-contre. Le limiteur est fixé sur le châssis et le ressort est relié au bras de suspension arrière qui enregistre la charge. La tension du ressort s'exerce sur le piston par l'intermédiaire du poussoir. Un capuchon assure la protection vers l'extérieur.

● **Travail demandé**

**I Fonctionnement**

1° Expliquer ce qui se passe quand le limiteur est dans la position du schéma ci-contre; c'est-à-dire que la pression  $P_1$  exerce sur le piston-clapet une force inférieure à  $F$ . Comparer la pression  $P_1$  du fluide qui arrive du maître cylindre par rapport à la pression  $P_2$  du fluide



qui part vers les freins arrière.

2° Que se passe-t-il dans le limiteur lorsque la pression  $P_1$  exerce sur le piston-clapet une force supérieure à  $F$ ?

Expliquer brièvement ce qui en résulte pour le freinage.

## II Répertoire des surfaces fonctionnelles du corps du limiteur

Compléter les colonnes.

Relations techniques entre le corps et les autres pièces	Surfaces fonctionnelles résultant pour le corps
Liaison hélicoïdale du corps avec les embouts des trois canalisations du fluide.	3 trous taraudés M 10 × 1.
Appui des embouts précédents sur le corps réalisant l'étanchéité statique entre les pièces.	Une surface sphérique R4 constituant le fond de chacun des trois trous précédents.
Guidage en translation du poussoir par rapport au corps.	
Guidage en translation et en rotation de la bague de guidage par rapport au corps.	
	Gorge torique de largeur 2.
Guidage en translation et en rotation du joint par rapport au corps.	
Appui du clapet sur le corps.	
	Taraudage M 18 × 1,5.
	Surface plane circulaire, $\varnothing$ extérieur = 26.
Liaison hélicoïdale entre le corps et les vis V.	
	Surfaces planes de contour oblong, largeur 11.

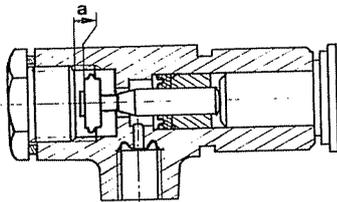
## III Questionnaire

1° Que signifie :  
 $\varnothing 12,5 H7/g6$ ?

2° Que signifie :  
 $\varnothing 12,5 H7/m6$ ?

3° Désignation normalisée vis repère V.

4° Limiteur en position de défreinage :  
 Donner la chaîne minimale de cotes justifiant la condition dimensionnelle  $a$  (considérer le piston et le clapet ne formant qu'une seule pièce).



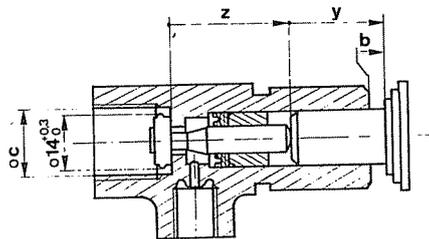
5° Limiteur en position de freinage :

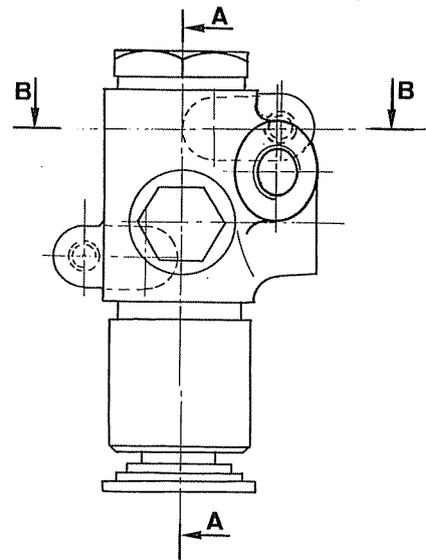
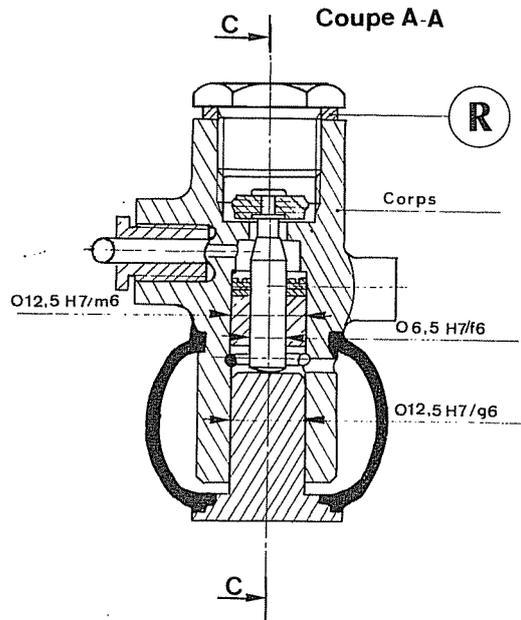
a/ Donner la chaîne minimale de cotes relative à la condition  $b$  et calculer la cote  $x$  manquante par ses limites, sachant que :

$$b = 3 \begin{matrix} +0,8 \\ 0 \end{matrix}; y = 21 \begin{matrix} +0,2 \\ 0 \end{matrix}; z = 27 \begin{matrix} 0 \\ -0,3 \end{matrix}$$

b/ Calculer le  $\varnothing C$  sachant que le  $\varnothing$  du clapet fait  $14 \begin{matrix} +0,3 \\ 0 \end{matrix}$  et que le jeu au diamètre entre le

corps et le clapet doit être de  $2 \begin{matrix} +0,5 \\ 0 \end{matrix}$ .





Coupe B-B

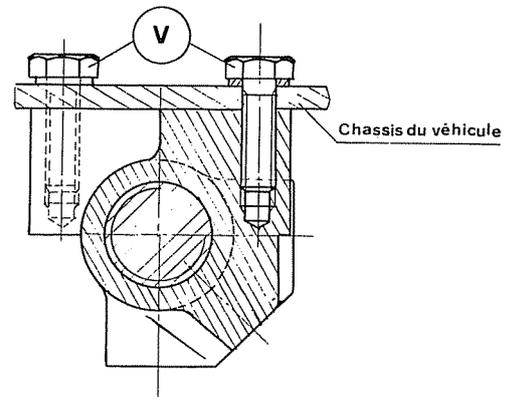
#### IV Dessin

Représenter à l'échelle 2, au crayon, le dessin du corps en :

- Vue de face, coupe C-C.
- Vue de droite, sans les parties cachées.
- Vue de dessus.

Indiquer les cotes trouvées dans le questionnaire et les indices de rugosité.

Tous les documents sont autorisés.



#### CONSEILS GÉNÉRAUX

- Compléter avec soin les tableaux.
- Utiliser la mise en page pour représenter le dessin du corps. La vue de droite est partiellement représentée. Ne pas oublier que l'on doit multiplier les dimensions par deux pour respecter l'échelle 2.

#### ● Barème de correction

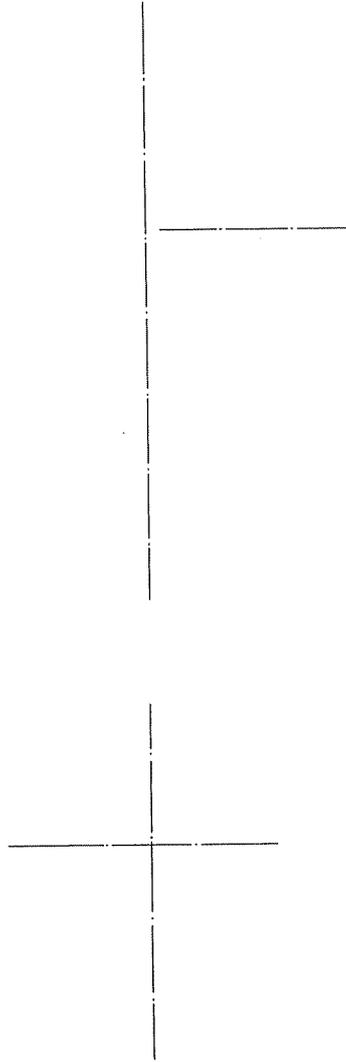
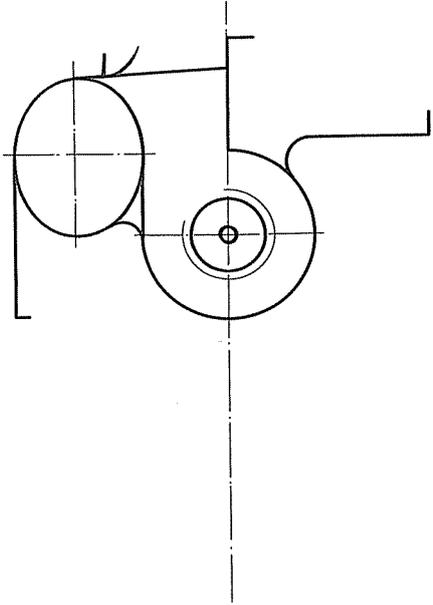
Fonctionnement : 20 points.

Répertoire des surfaces fonctionnelles du corps du limiteur : 20 points.

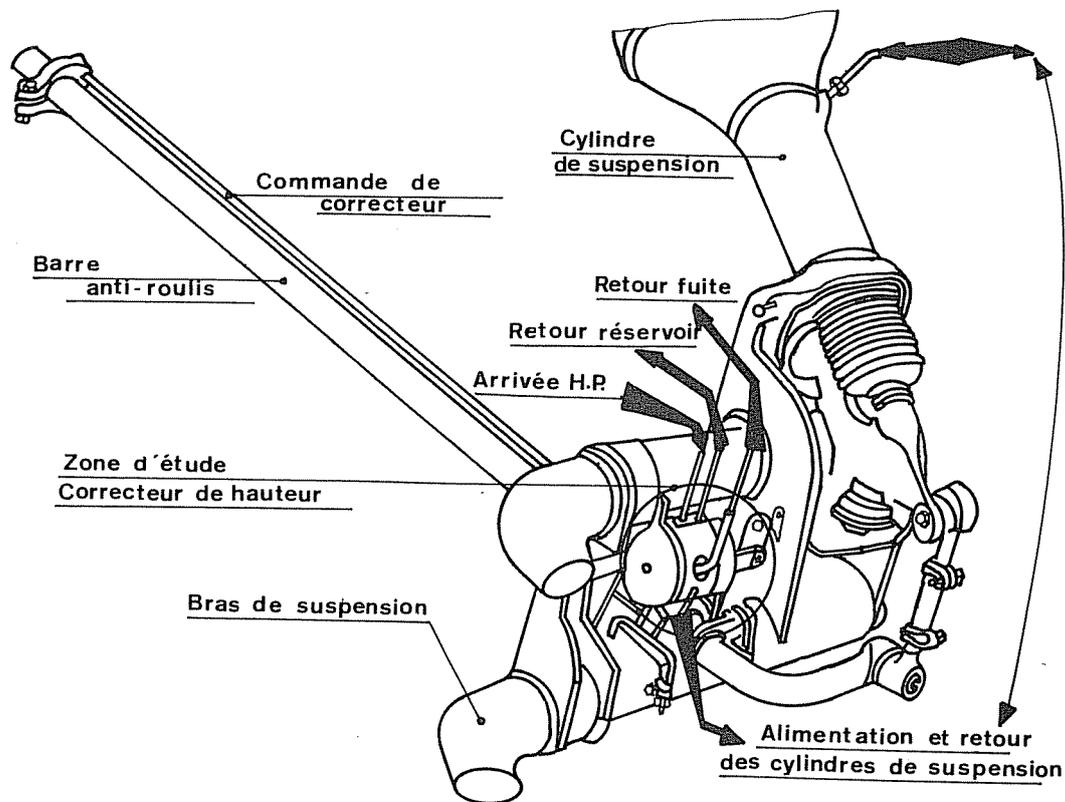
Questionnaire : 40 points.

Dessin du corps : 100 points.

● Mise en page du dessin du corps



**ÉPREUVE 2 (Créteil-Paris -Versailles/1978)**  
**B.E.P. Automobile**  
**Correcteur de hauteur**



**Croquis montrant l'emplacement  
du correcteur**

**ÉNONCÉ**

● **Fonction**

Sur un véhicule automobile, maintenir une garde au sol constante quelles que soient les variations de charges statiques.

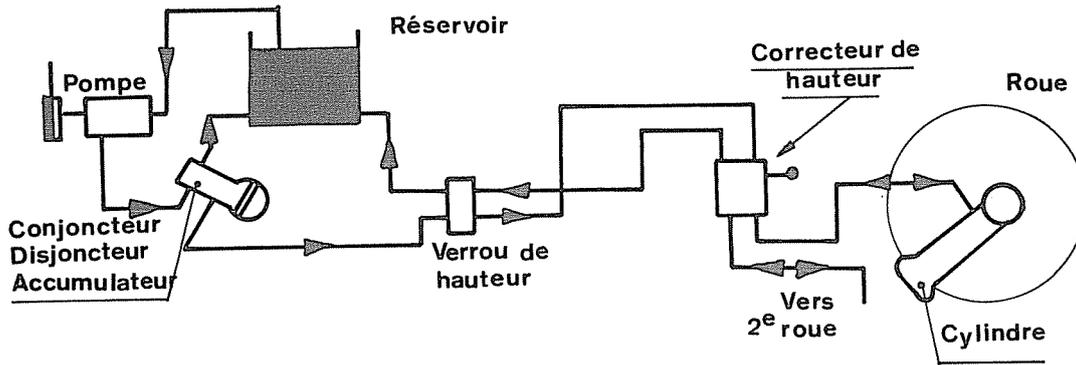
Sur les véhicules de marque Citroën DS, cette garde au sol est obtenue par deux *correcteurs de hauteur* (un par essieu) alimentés par une

source haute-pression.

Chaque correcteur est commandé par un système mécanique constituant la commande automatique.

En plus, une commande manuelle agit simultanément sur les deux commandes automatiques.

## SCHÉMA HYDRAULIQUE



### ● Correcteur de hauteur — description

C'est un *distributeur trois voies*.

a/ Utilisation (cylindres de suspension) en communication avec l'admission (source H.P.).

b/ Utilisation (cylindres de suspension) en communication avec *échappement* (réservoir).

c/ Isole l'utilisateur de l'admission et de l'échappement.

Les chambres C et D fermées par des membranes en caoutchouc sont pleines de liquide qui provient des fuites entre tiroir et chemise.

### ● Communication des chambres C et D

Un conduit percé dans la chemise, fermé à ses extrémités par des clapets commandés par les déplacements du tiroir.

En position *neutre*, chaque clapet est plaqué sur une face de la chemise par un ressort de faible tarage.

Un conduit calibré (*dash-pot*) qui limite le débit de passage du liquide de C vers D et vice versa (en communication avec le retour des fuites).

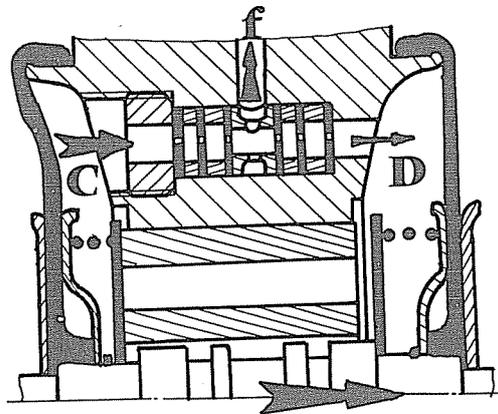
### ● Analyse du fonctionnement

1<sup>o</sup> Déplacement du tiroir de la position « neutre » à la position « échappement »

Lorsque le tiroir est sollicité, il tend à s'écarter de la position « neutre », le clapet de la chambre C est plaqué, sur la chemise par son ressort, obturant ainsi le conduit libre. Celui de la chambre D est entraîné par l'épaulement et découvre le conduit libre.

Le liquide contenu dans C est obligé de passer dans le dash-pot; celui-ci lui fait subir un laminage. Ce laminage freine le déplacement du tiroir.

Le tiroir n'atteindra la position « échappement » que pour une sollicitation importante et d'une certaine durée. Aucune correction n'est apportée pour une sollicitation rapide.



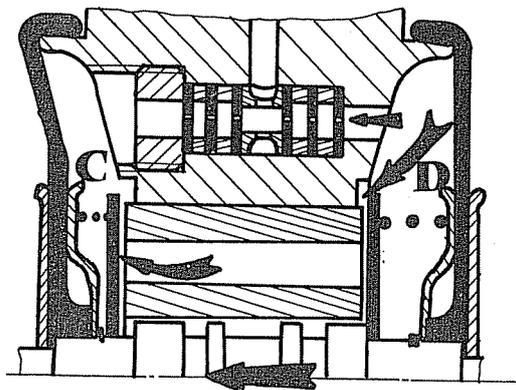
2<sup>o</sup> Déplacement du tiroir de la position « échappement » à la position « neutre »

Quand le tiroir revient vers la position « neutre », le liquide contenu dans la chambre D emprunte cette fois le conduit libre et passe dans C après avoir soulevé le clapet de la chambre C.

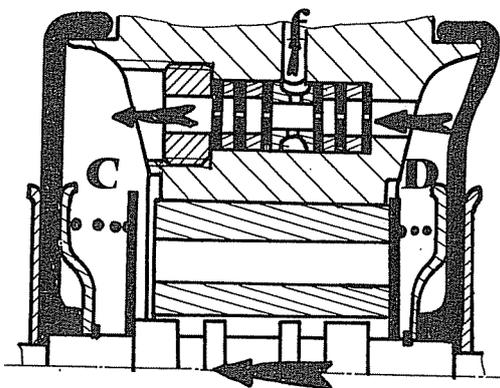
Le déplacement du tiroir n'est pas freiné et le retour s'effectue rapidement.

Dès que le tiroir reprend la position « neutre », le clapet de la chambre D obture à nouveau le conduit libre ce qui évite que cette position soit dépassée et qu'une seconde correction ne s'effectue.

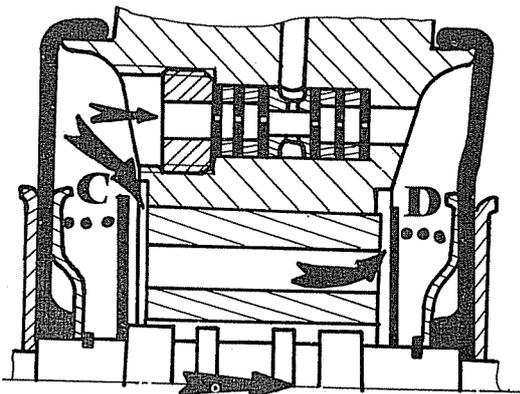
D'après les explications contenues dans la description et suivant les exemples donnés dans l'analyse de fonctionnement (1<sup>o</sup> et 2<sup>o</sup>), expliquer succinctement mais clairement les deux autres phases des positions du tiroir (position des clapets, trajet du liquide).



3° Déplacement du tiroir de la position « neutre » à la position « admis »



4° Déplacement du tiroir de la position « admis » à la position « neutre »



## ● Travail demandé

### I Dessin

Au crayon et aux instruments, sur format A3 horizontal, de la pièce (1) suivant les vues suivantes :

Vue de face, coupe B-B.

Vue de dessus, demi-coupe C-C (donnée).

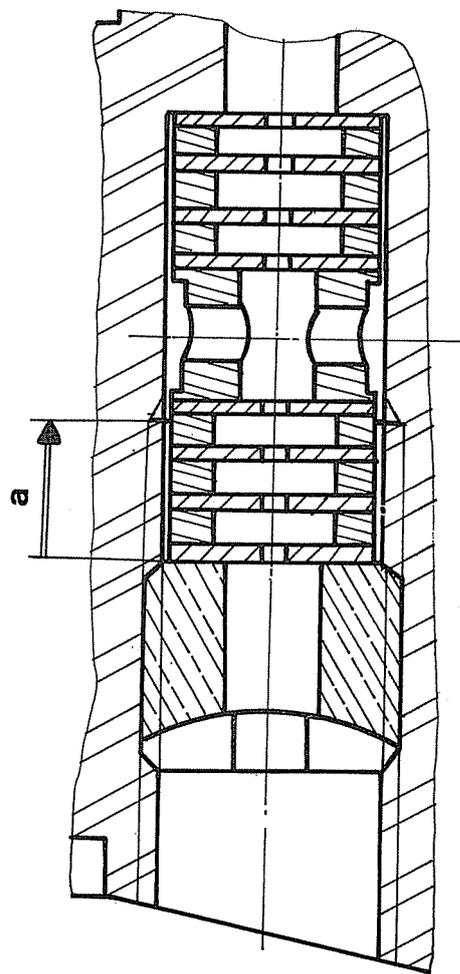
Vue de gauche, coupe A-A.

Ne pas représenter les parties cachées.

### II Cotation fonctionnelle

Sur le dessin à l'échelle 8 du dash-pot, tracer la chaîne de cotes installant la condition a.

Porter sur le dessin du corps la cote issue de la chaîne.



### III Question

Désignation normalisée de l'élément repère  
(13)?

#### ● Nomenclature

15	1	Ensemble "Dash-Pot"		
14	1	Rondelle		
13	1	Question posée (voir document) 4/4		
12	1	Tête de commande		
11	2	Ressort		
10	1	Cache-poussière	Caoutchouc	
9	1	Cache-poussière percé	Caoutchouc	
8	2	Bague		
7	2	Coupelle intérieure		
6	2	Coupelle extérieure		
5	2	Clapet	Caoutchouc	
4	2	Membrane		
3	1	Tiroir		
2	1	Chemise		
1	1	Corps	A-U4G	
Rp.	Nb.	Désignation	Matière	Observ.

#### CONSEILS GÉNÉRAUX

- Le temps est de quatre heures le jour de l'examen et le coefficient de 3.
- Utiliser la mise en page pour exécuter le dessin.
- Bien étudier l'ensemble, la notice de fonctionnement et les schémas avant de répondre aux questions.
- Tenir compte de l'échelle du dessin pour la désignation normalisée de (13).

#### ● Barème de notation

Analyse de fonctionnement sur 5 points.

Dessin :

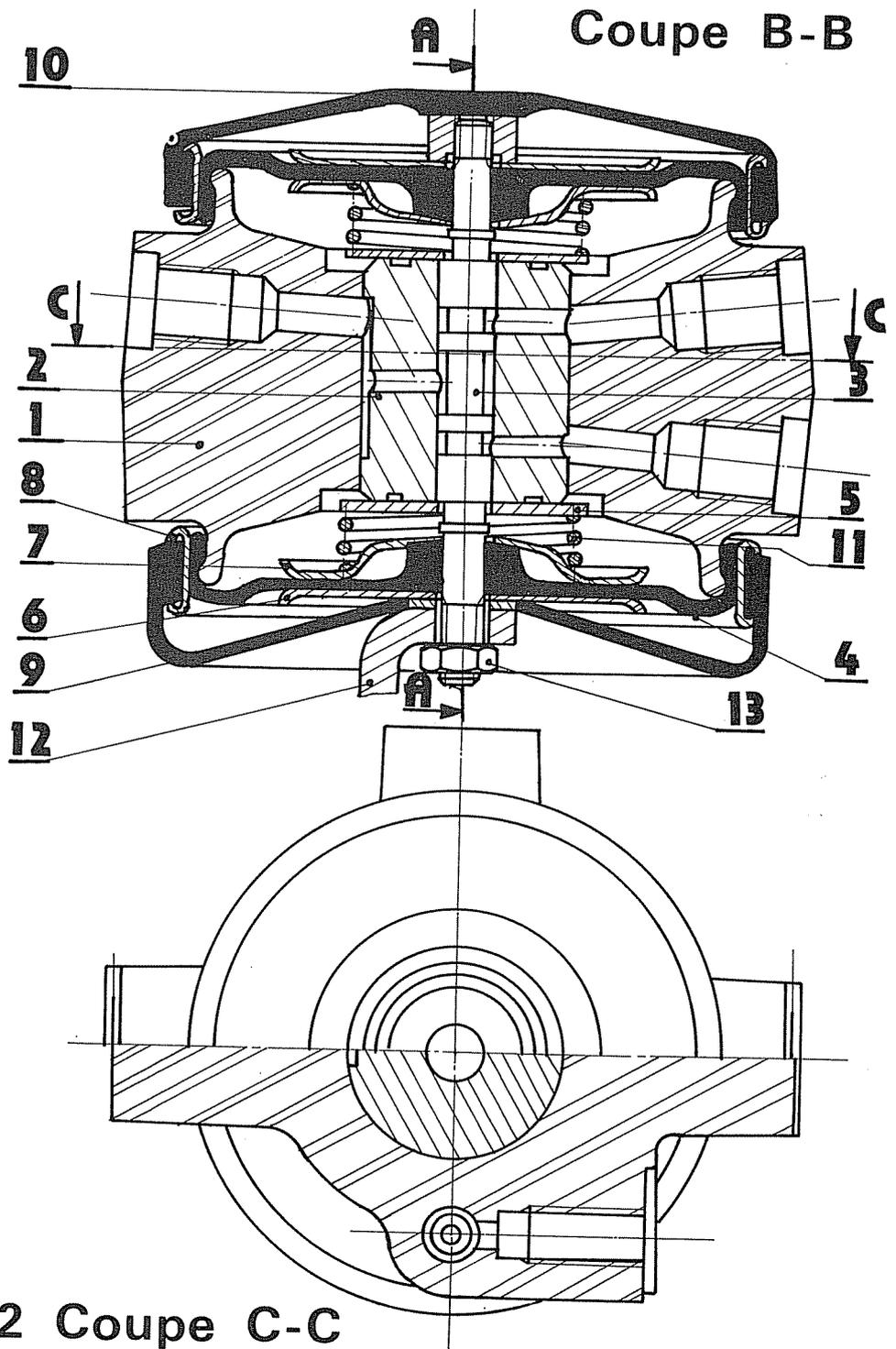
Exactitude sur 10 points.

Présentation sur 2 points.

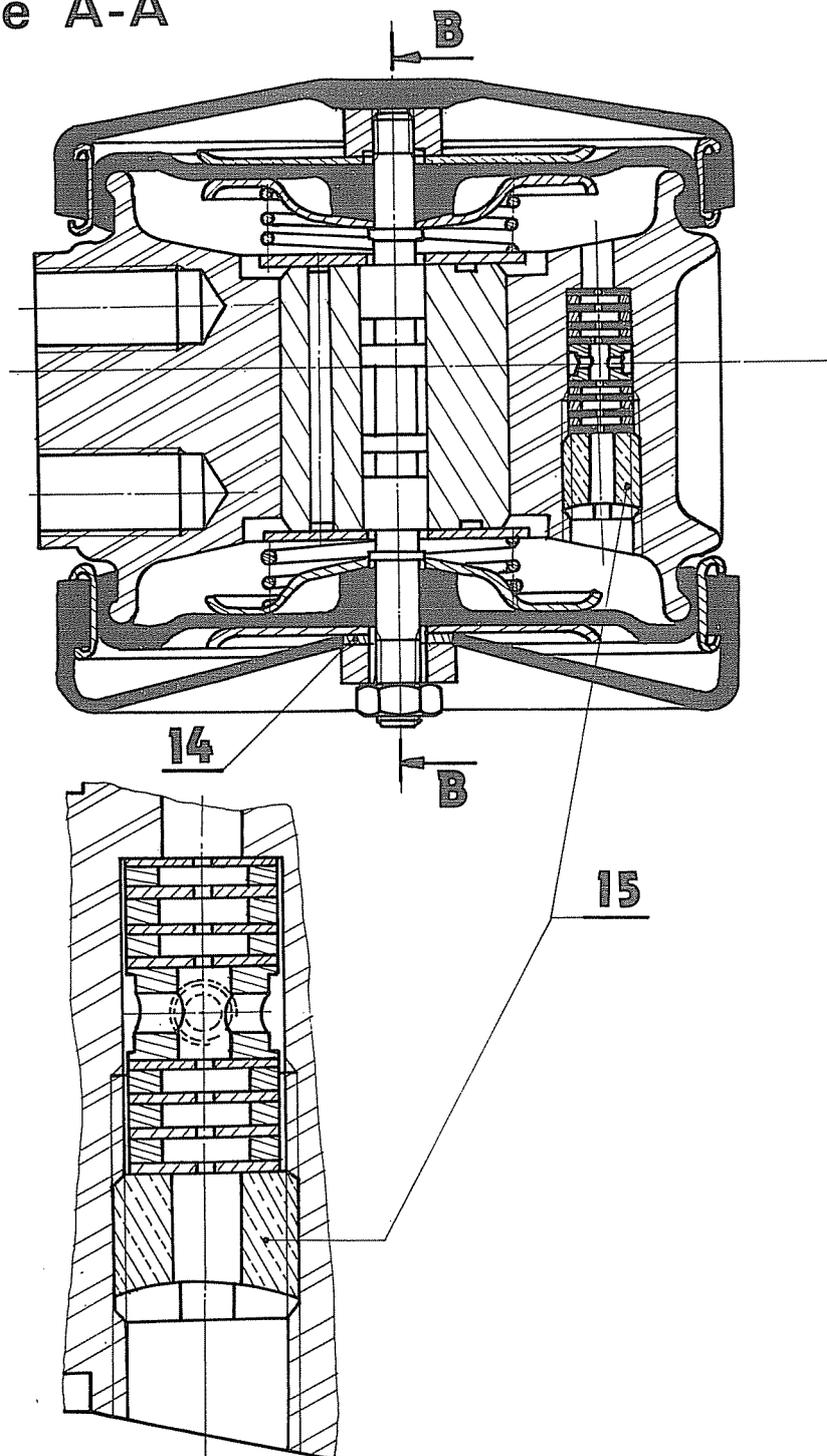
Cotation fonctionnelle sur 2 points.

Question sur 1 point.

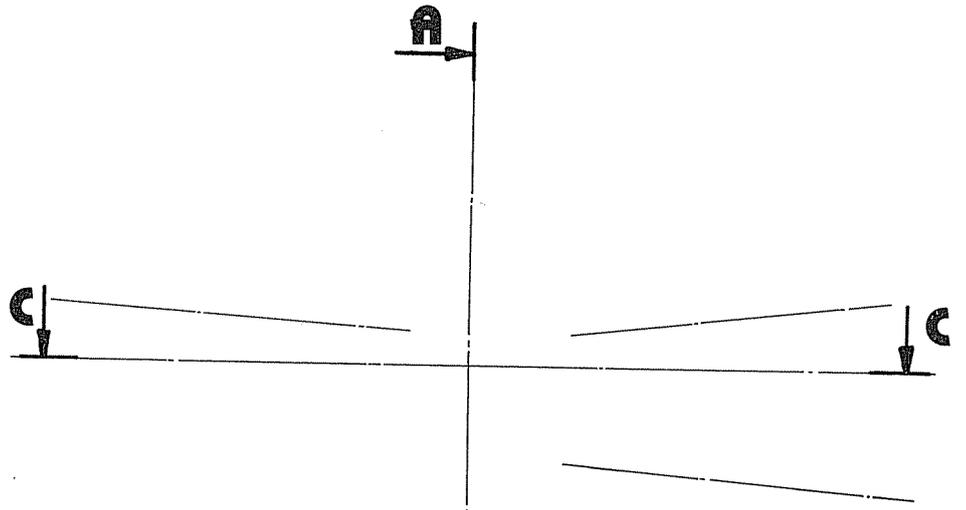
Total sur 20 points.



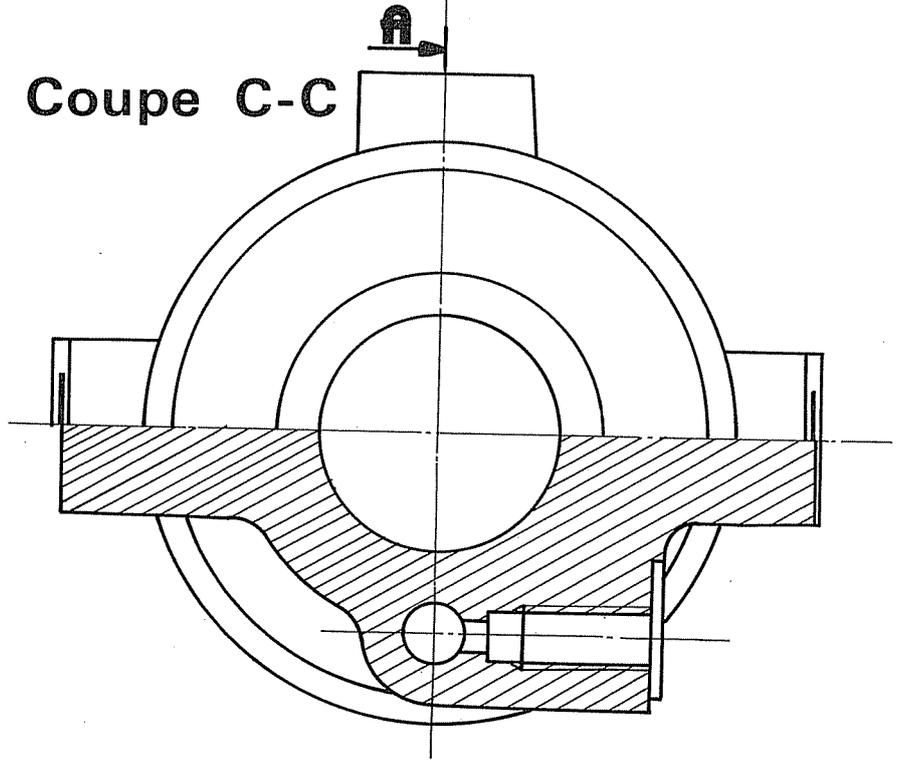
Coupe A-A

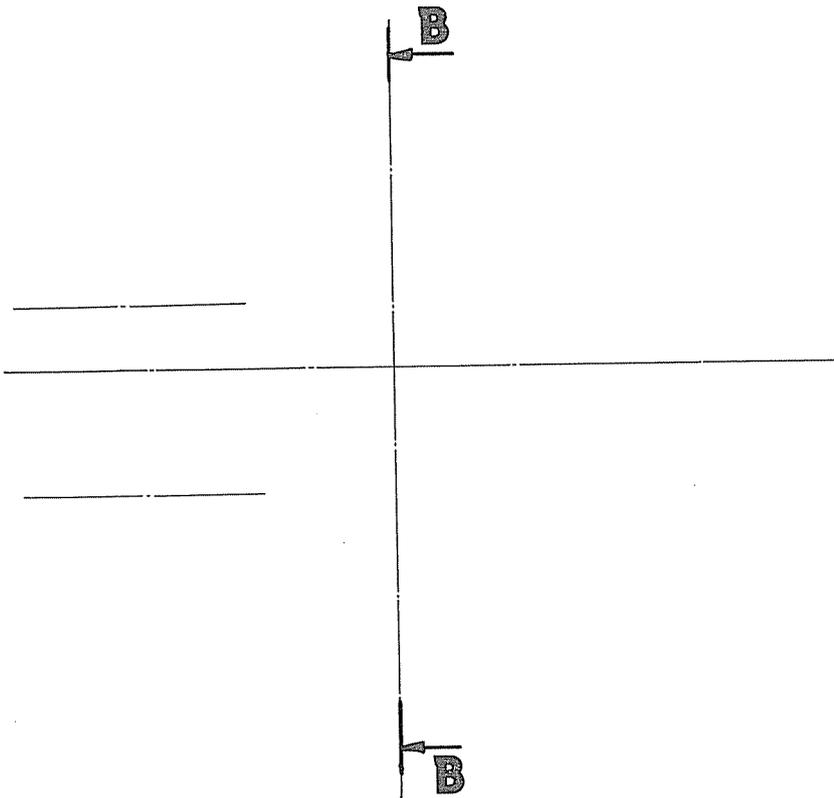


CORRECTEUR  
DE HAUTEUR



1/2 Coupe C-C





● Mise en page pour l'exécution  
du dessin de la pièce (1)

■ Elle était fournie, au candidat, sur papier à  
dessin préimprimé.

**ÉPREUVE 3 (Créteil-Paris -Versailles/1977)**  
**B.E.P. Dessinateur en bâtiment**  
**Épures**

**ÉNONCÉ**

● **Épure n° 1**

Dans un plan de bout  $P \alpha Q'$  faisant un angle de  $45^\circ$  avec le plan horizontal, construire :

1° Un carré ABCD dont les sommets opposés A et C ont pour éloignement frontal 28 mm pour C et 70 mm pour A et dont la diagonale AC a pour longueur 80 mm; la cote de A est de 20 mm.

■ Incrire a, b, c, d, en projection horizontale dans le sens des aiguilles d'une montre.

2° Figurer les projections du cube ABCD-EFGH construit sur ce carré comme base et situé au-dessus du plan de bout donné.

■ E sera sur la même arête que A.

3° Déterminer la section de ce cube par le plan qui passe par le milieu des arêtes : AE – BC – BF et AD.

■ Cette section pourrait être matérialisée par un chanfrein qui supprime AB.

Les projections seront tracées et la ponctuation sera indiquée dans les plans frontal, horizontal et de profil.

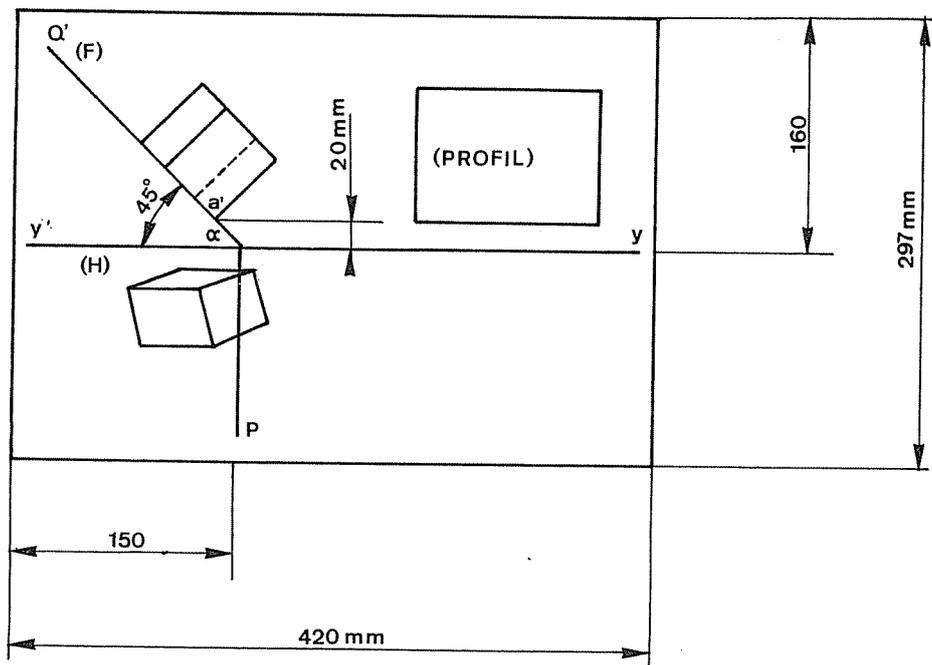
● **Épure n° 2**

La figure 1 représente un bac en béton armé dessiné en trois vues (sur le sujet d'examen échelle 5 cm/pm).

● **Mise en page**

Format A 3 (420 × 297).

Épure à l'encre sur papier calque.



## ● Travail demandé

1° Construire, au-dessous de la vue de dessus du bac, une épure donnant les huit vraies grandeurs des faces intérieures de ce bac.

Représenter le principe de recherche des vraies grandeurs.

2° Sur cette même vue, représenter l'épure du rectiligne du dièdre des faces n° 1 et 2.

### CONSEILS GÉNÉRAUX

■ Exécuter l'épure n° 2 sur un format A2, sur calque.

■ Règles graphiques relatives aux épures :  
Dans une épure, il est intéressant de laisser subsister les lignes de constructions et les lignes de rappel pour en faciliter la lecture.

On utilisera :

– le trait continu noir moyen pour les arêtes et contours apparents,

– le trait interrompu court moyen pour les arêtes et contours cachés,

– le trait mixte noir pour les axes,

– le trait continu fin bleu pour les constructions,

– le trait continu fin rouge pour les lignes de rappel.

Les traits et l'écriture seront à l'encre. La précision du travail est très importante.

■ Revoir dans le Guide du Dessinateur Industriel » :

Pour l'épure n° 1 :

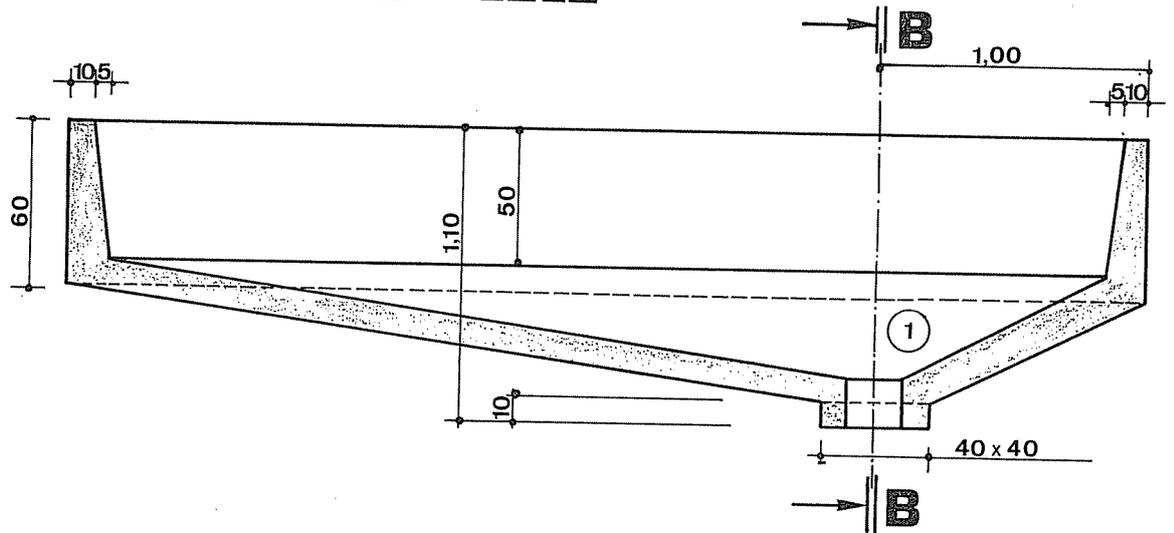
Les positions remarquables d'un plan.

Les rabattements, chapitre des « Méthodes de transformations ».

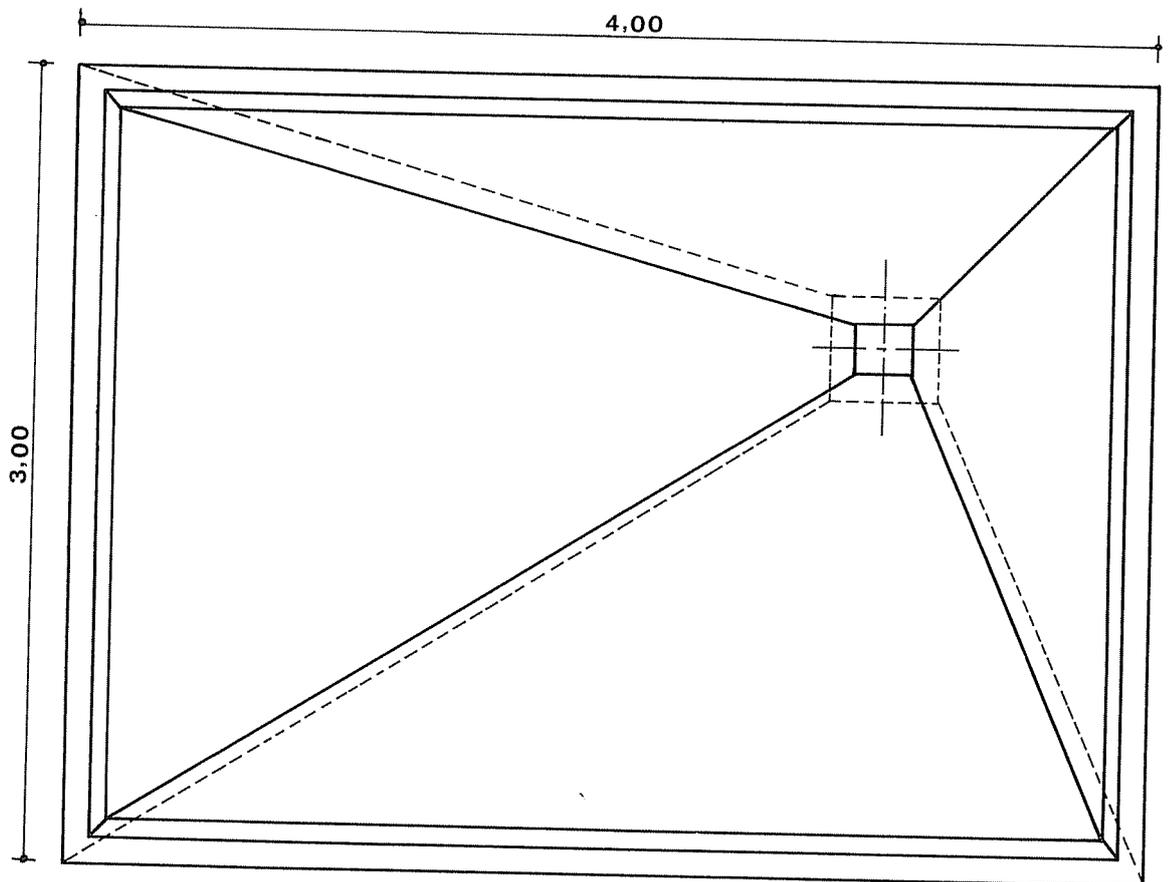
Pour l'épure n° 2 :

Détermination de la vraie grandeur de surfaces planes, chapitre « Applications des méthodes de transformations ».

# COUPE AA



# VUE EN PLAN



# COUPE BB

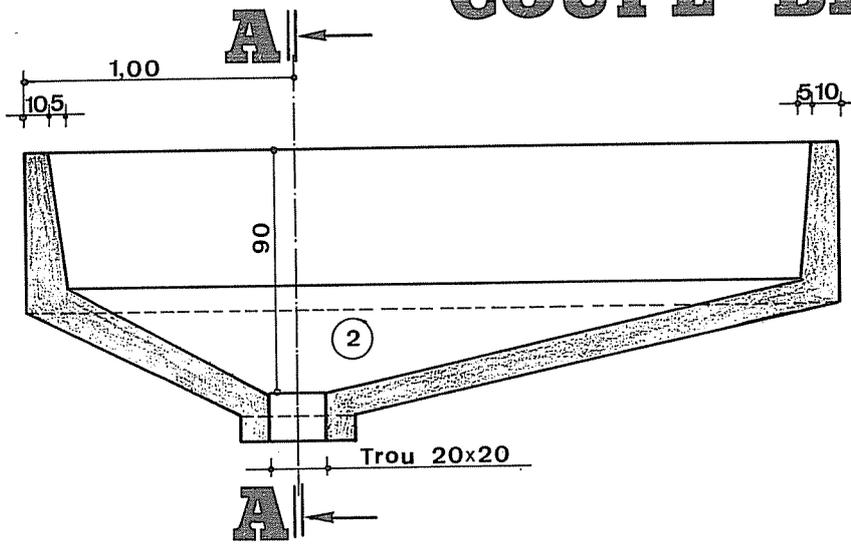


Fig.1

**ÉPREUVE 4 (Bordeaux, Poitiers/1977)**  
**B.E.P. Électrotechnique**  
**(Option électromécanicien)**  
**Contact de sectionneur rotatif**

**ÉNONCÉ**

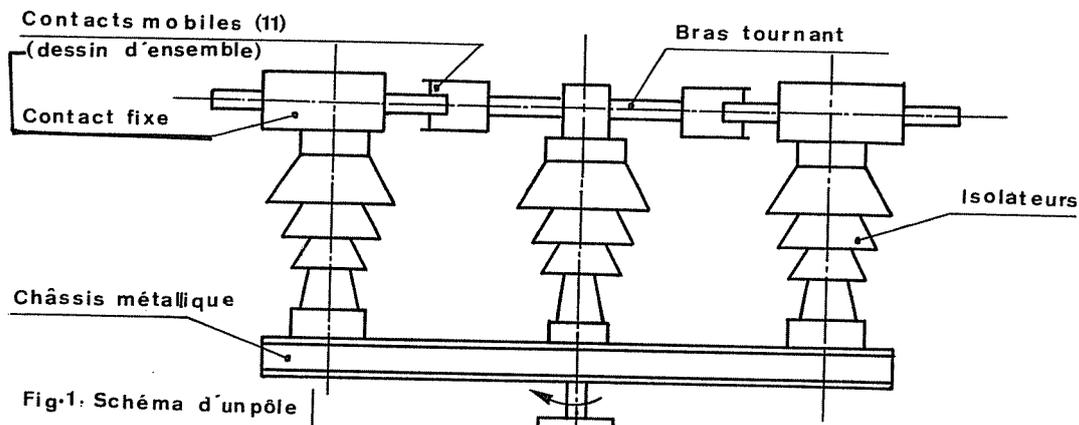


Fig. 1. Schéma d'un pôle

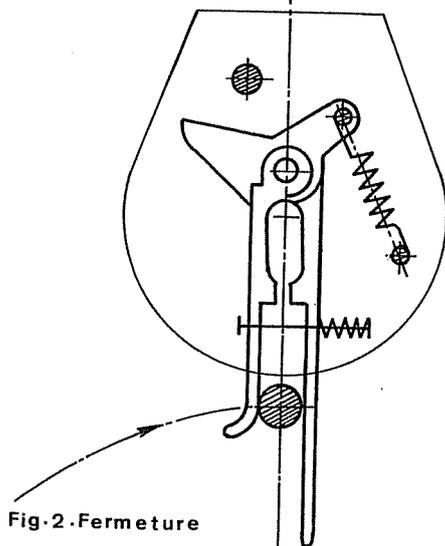


Fig. 2. Fermeture

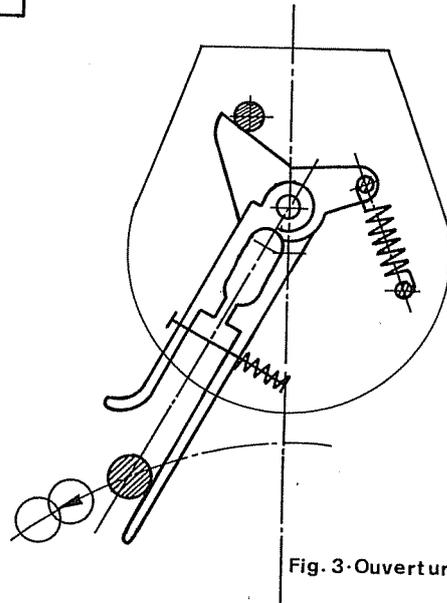


Fig. 3. Ouverture

● **Fonction d'usage**

Appareil H.T. tripolaire, pour l'extérieur, destiné à ouvrir ou à fermer un circuit électrique à vide (voir figures 1, 2 et 3).  
 Caractéristiques : de 35 kV à 1250 A — à 250 kV à 630 A.

● **Données**

Dessin d'ensemble à l'échelle 1.  
 — Vue de face, coupe partielle A-A.  
 — Vue de gauche, coupe B-B.  
 Sur ces deux vues, seul le capot est entièrement coupé.

## ● Travail demandé

### I Questionnaire technologique

Répondre avec précision aux questions ci-dessous :

1° Sous-ensemble (16), (17), (18) et (19).

a/ Fonction du ressort (16)?

b/ Rôle des écrous (19)?

2° Rôle de la tige (3)?

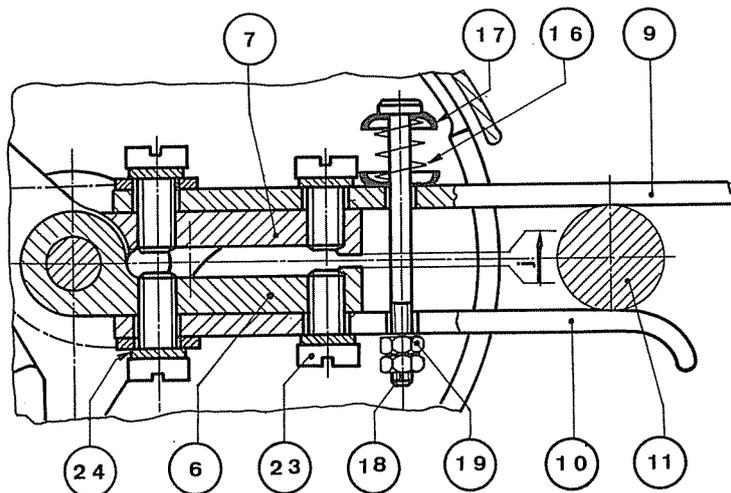
3° Désignation de l'élément (26)?

4° Désignation de l'élément (24)?

5° Pourquoi avoir établi la liaison électrique par des conducteurs souples (5)?

6° Établir la chaîne de cotes relative au jeu « j ».

(Ci-dessous : extrait du dessin d'ensemble.)



## II Dessin

A partir de la mise en page donnée, établir à l'échelle 1 le dessin du socle repère (1) par les vues suivantes :

– Vue de face.

– Vue de gauche, coupe entière B-B.

Représenter les parties cachées sur les deux vues. Ne pas coter.

## ● Barème de notation

Questionnaire technologique :

1° sur 2 points,

2° sur 1 point,

3° sur 0,5 point,

4° sur 0,5 point,

5° sur 2 points,

6° sur 2 points.

Dessin sur 12 points.

Total sur 20 points.

## CONSEILS GÉNÉRAUX

■ Étudier avec soin le dessin d'ensemble et la nomenclature avant de travailler ainsi que les schémas.

■ Rédiger des réponses claires et précises au questionnaire de technologie.

■ Exécuter le dessin sur papier calque au crayon.

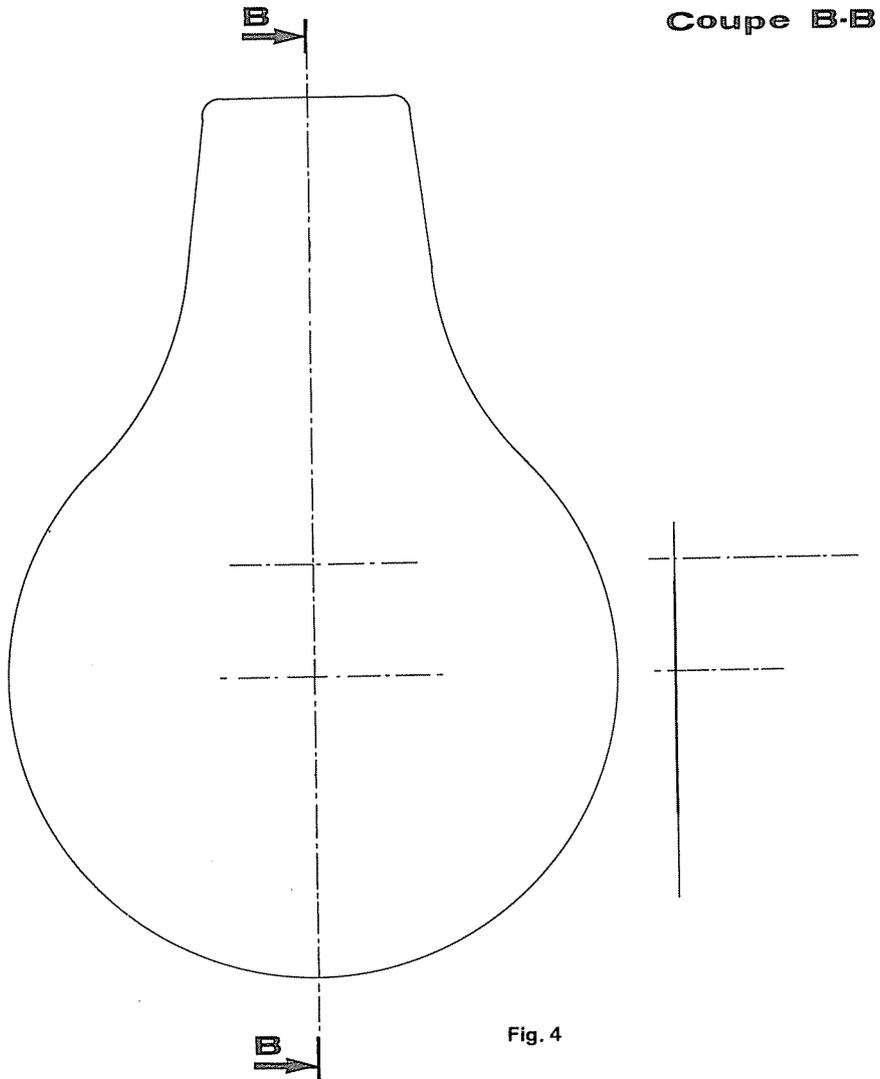
■ Temps alloué le jour de l'examen deux heures, coefficient 2.

■ Compléter le questionnaire technologique avant d'exécuter le dessin du socle.

## ● Nomenclature

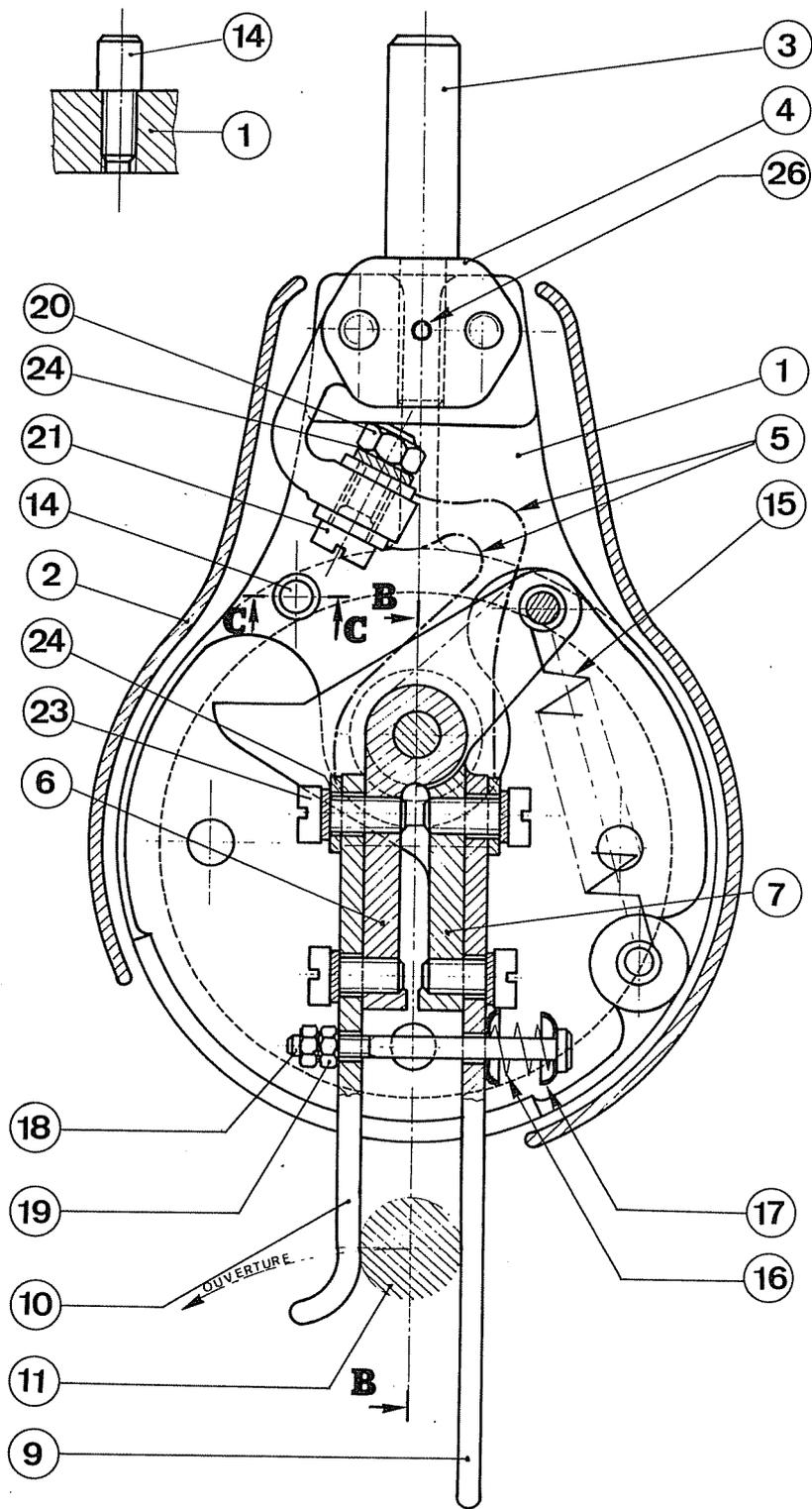
26		1	
25	Goupille V 2-14	2	
24		7	
23	Vis C. M8-18	4	
22	Vis H M8-40	1	
21	Vis C M8-25	1	
20	Ecrou H M8 U	2	
19	Ecrou H M5U	2	
18	Vis de réglage	1	A48
17	Coupelles	2	Adx
16	Ressort de pression	1	XC 65 f
15	Ressort de rappel	1	XC 65 f
14	Butée fixe	1	A 48
13	Axe mobile	1	A 48
12	Axe fixe	1	A 48
11	Contact mobile	1	U
10	Lame avant	1	UZ 36
9	Lame arrière	1	UZ 36
8	Axe d articulation des bras	1	A 48
7	Bras droit	1	UE 10 Z1
6	Bras gauche	1	UE 10 Z1
5	Conducteurs souples	2	U
4	Support	1	UE10 Z1
3	Tige de liaison	1	UZ 39 Pb1
2	Capot	1	Ft 20
1	Socle	1	Ft 20
Rep	DÉSIGNATION	Qte	MATIÈRE

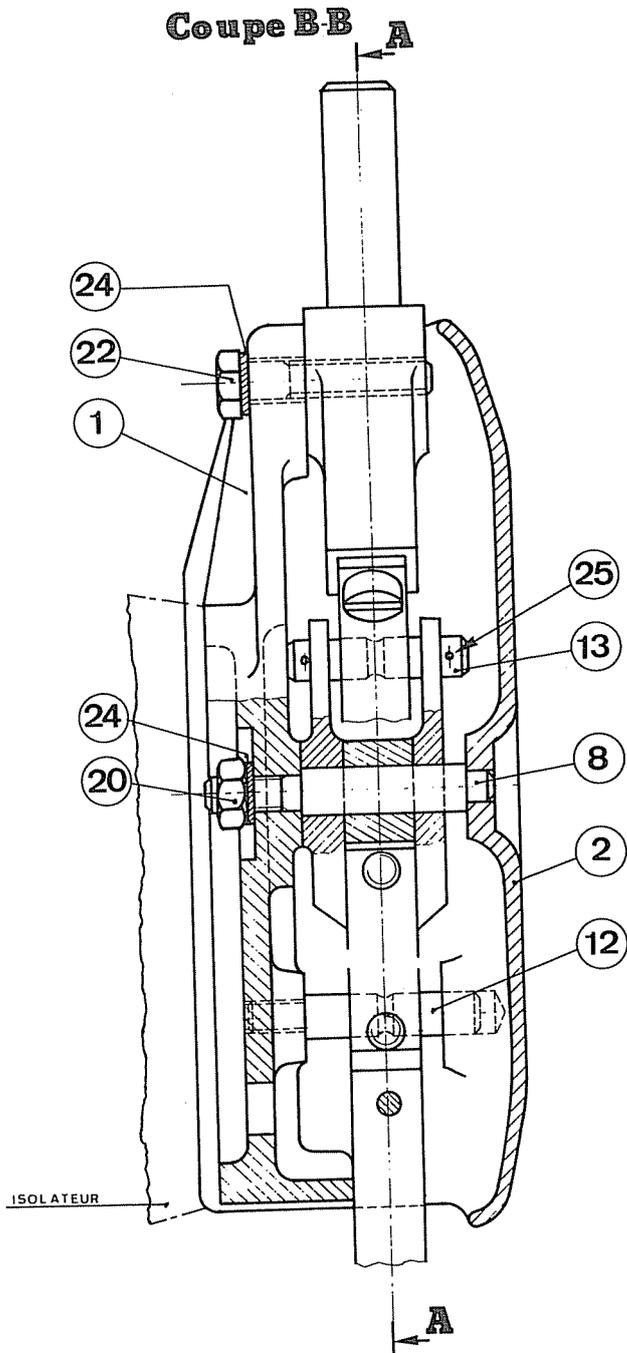
## ● Mise en page du dessin



**Coupe C-C**

**Coupe AA (partielle)**





**CONTACT DE SECTIONNEUR ROTATIF**

**ÉPREUVE 5 (Créteil-Paris -Versailles/1977)**  
**B.E.P. Électromécanicien : mécanique et équipement**  
**Cosse**

**ÉNONCÉ**

● **Étude technologique**

La cosse est destinée à relier la borne d'un transformateur (T) au câble (K) d'une canalisation.

Le câble (K) est maintenu serré sur le corps par l'action de deux vis (7) sur le couvercle (5).

● **Travail demandé**

**I Dessin**

D'après l'ensemble de la cosse représentée en deux vues et de la coupe B-B du corps (1) seul, dessiner au crayon et aux instruments suivant les emplacements de la mise en page qui est remise le jour de l'examen :

Le corps (1) en deux vues

- Vue de face en coupe A-A.
- Vue de dessus.

**III Questionnaire**

1° Donner le nom et la désignation normalisée de (4).

2° Donner la signification de l'alliage UZ 10.

3° Par quelle manœuvre simple peut-on obtenir l'immobilisation d'un câble tel que C?

● **Barème de notation**

Dessin du corps (1) :

Vue de face en coupe A-A sur 5 points.

Vue de dessus sur 5 points.

Présentation sur 2 points.

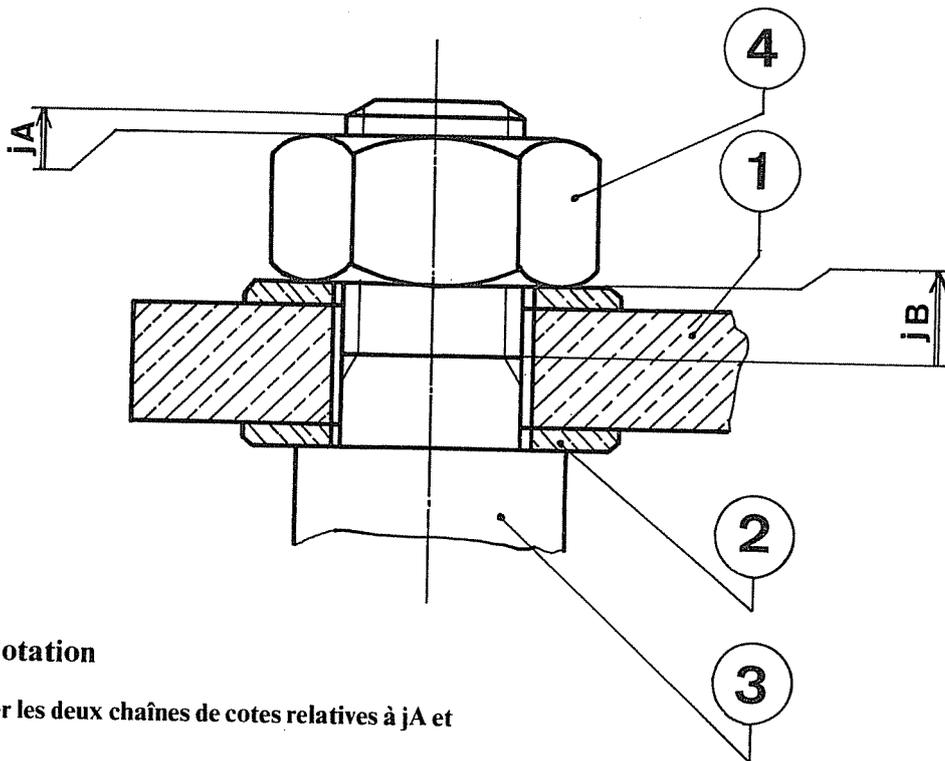
Cotation :

Chaîne de cotes relative à jA sur 3 points.

Chaîne de cotes relative à jB sur 2 points.

Questionnaire :

1 point par question.



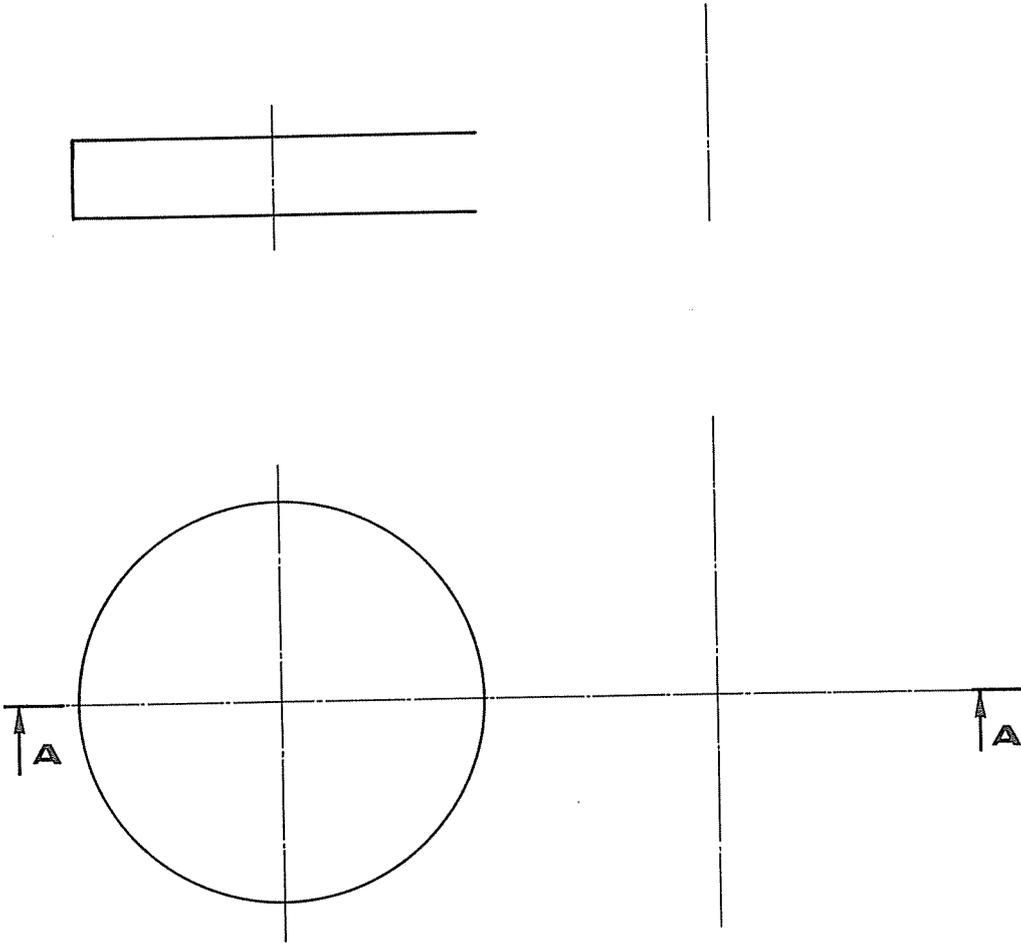
**II Cotation**

Tracer les deux chaînes de cotes relatives à jA et jB.

● **Mise en page pour exécuter le dessin du corps**

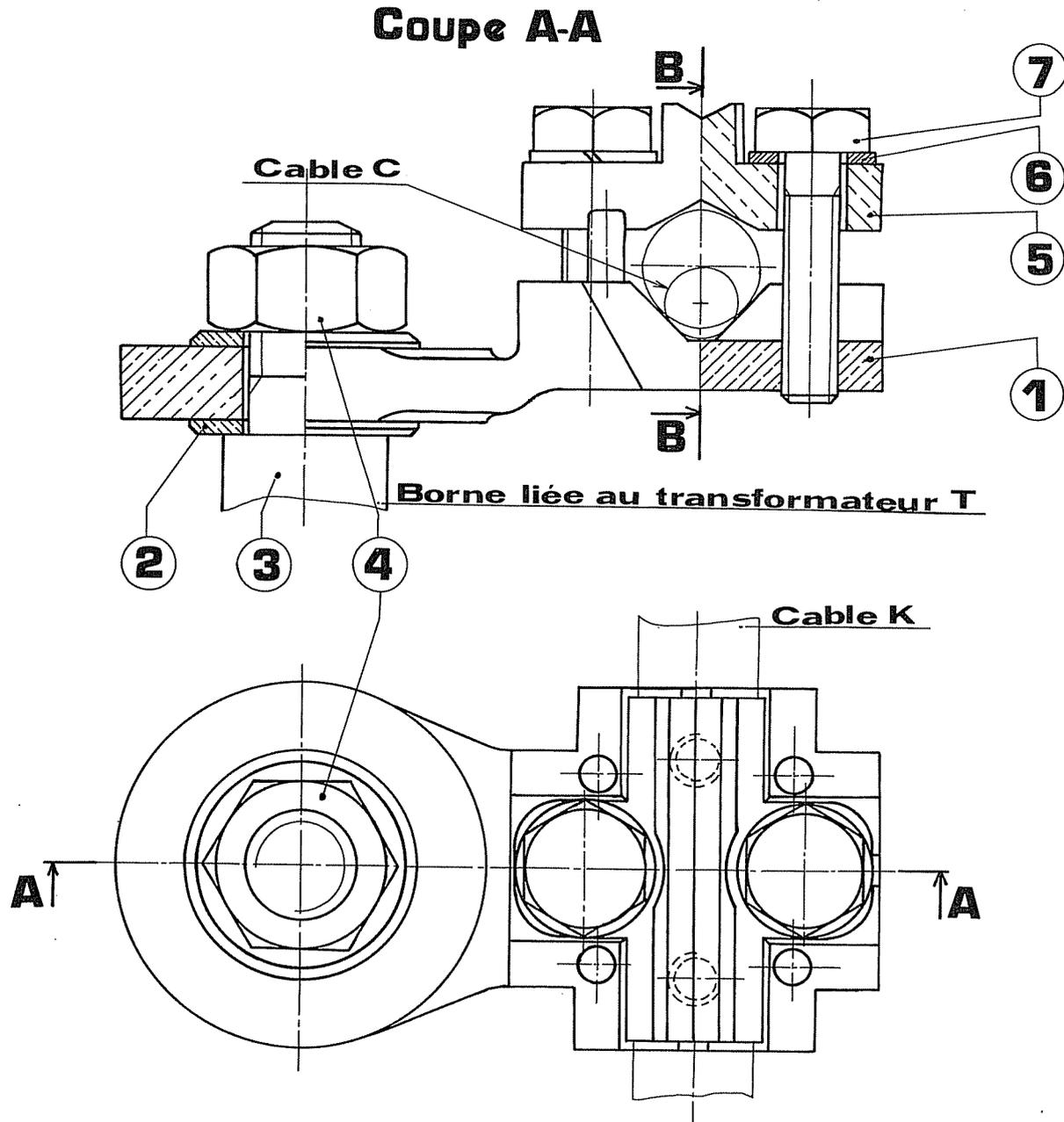
- Elle était fournie, au candidat, sur papier blanc préimprimé.

**Coupe A-A**

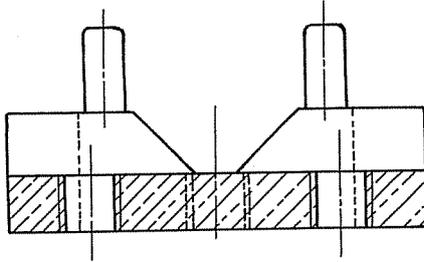


**CONSEILS GÉNÉRAUX**

- Le temps pour réaliser le travail, le jour de l'examen, est de deux heures.
- Le sujet était donné à l'échelle 2, sur format A3.
- Ne pas oublier que dans un dessin de définition les hachures n'indiquent pas la matière de la pièce.
- Le dessin est à exécuter au crayon sur du papier à dessin. Il est toujours très important de soigner la présentation : traits, propreté, écriture, raccordements.
- Pour la désignation normalisée de (4), il ne faut pas oublier de tenir compte de l'échelle du dessin.



## Coupe B-B



### Corps 1 seul

7	2	Vis HM 6-28		Commerce
6	2	Rondelle W 6		Commerce
5	1	Couvercle	U.Z 10	
4	1			
3	1	Borne du transformateur		
2	2	Rondelle M-12	U.Z10	Commerce
1	1	Corps	U.Z10	Matricé
Rp	Nb	Désignation	Matière	Observations

**ÉPREUVE 6 (Créteil-Paris -Versailles/1978)**  
**B.E.P. Électromécanicien**  
**Contact de fin de course**

**ÉNONCÉ**

Le sujet, figure 1, représente un contact de fin de course utilisé sur une machine automatique. Le vérin, commandé par un dispositif de détection, déplace la pièce de la position 1 à la

position 2. En fin de course, la pièce agit sur le contact et permet le retour de la tige en position initiale.

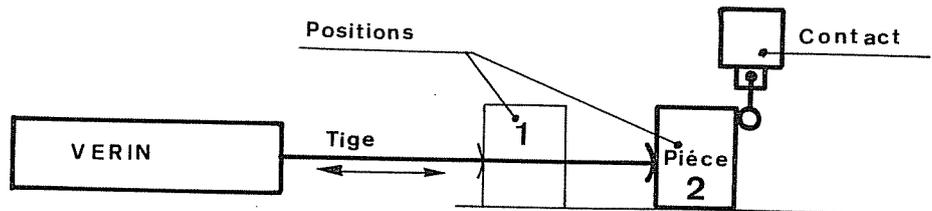


Fig. 2

● Travail demandé

I Dessin

En se servant de la mise en page, figure 3, exécuter le dessin du socle, repère (2), à l'échelle 2, au crayon.

On prendra, comme vue de face, la vue de gauche en coupe A-A.

Vues demandées :

- Vue de face coupe A-A.
  - Vue de dessus.
  - Vue de droite, demi-coupe B-B (à gauche de l'axe) sans les formes cachées.
- Cotation des ajustements sur la vue de face.

II Cotation

Tracer les chaînes fonctionnelles correspondant aux conditions J1 et J2.

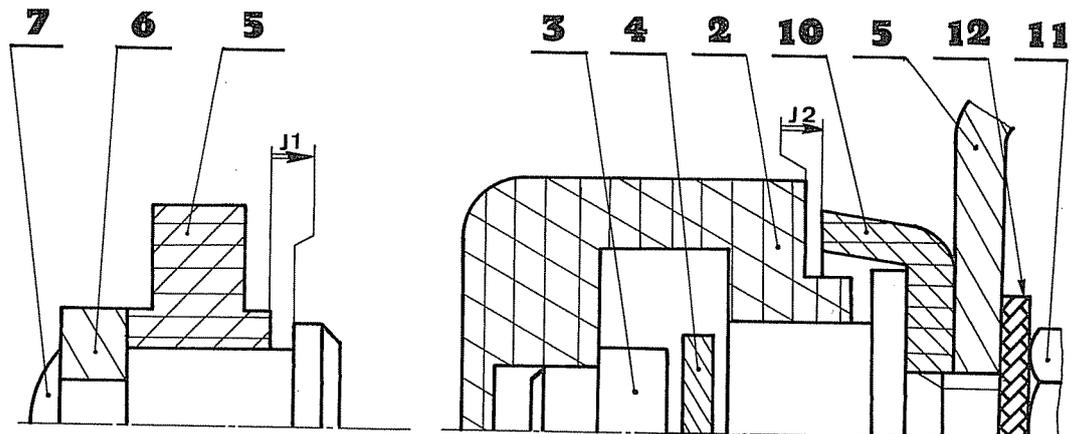


Fig. 4

### III Questionnaire

- 1° Désignation normalisée de la pièce repère (11).
- 2° Rôle de la pièce repérée (12).
- 3° Signification des hachures des pièces repérées (2), (6), (10).
- 4° Appellation du procédé de réalisation de la liaison des pièces repérées (7) et (5).
- 5° Rôle du ressort repéré (9).
- 6° Le galet (6) étant usé, comment peut-on démonter l'axe (7) du levier (5)? Pourquoi?

#### ● Barème de notation

- Dessin du socle sur 27 points :
- Présentation sur 5 points.
  - Vue de face sur 7 points.
  - Vue de dessus sur 8 points.
  - Vue de droite sur 5 points.
  - Ajustements sur 2 points.

Les chaînes fonctionnelles sur 5 points :

J1 sur 2 points.

J2 sur 3 points.

Le questionnaire sur 8 points :

1° sur 2 points.

2° sur 1 point.

3° sur 1 point.

4° sur 1 point.

5° sur 1 point.

6° sur 2 points.

L'ensemble sur 40 points.

### CONSEILS GÉNÉRAUX

- *Le temps alloué, pour réaliser l'épreuve le jour de l'examen, est de deux heures. Le coefficient est de 2.*
- *La mise en page était donnée au candidat sur du papier blanc préimprimé ainsi que la cotation.*
- *Il est très important de bien comprendre la forme de l'axe (3) avant de tracer les chaînes de cotes.*

● Mise en page

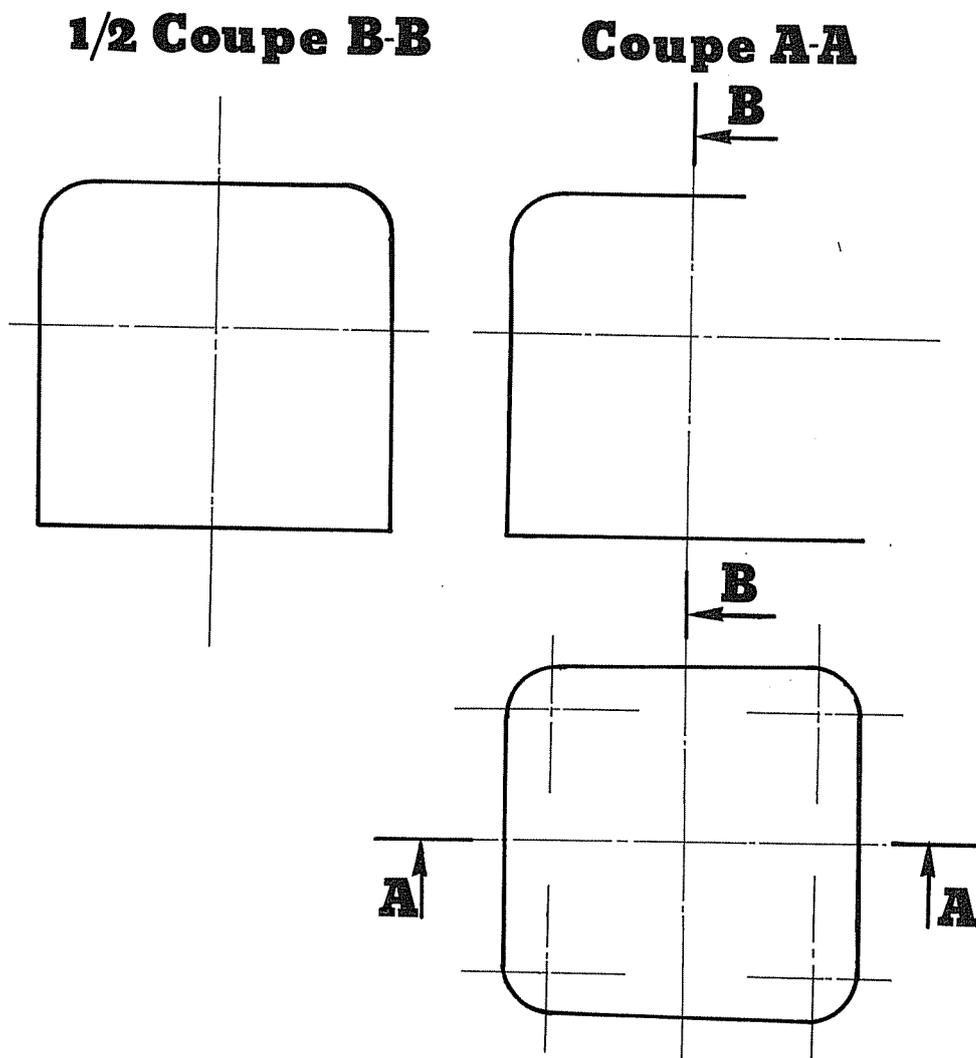
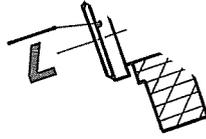


Fig. 3

● Nomenclature

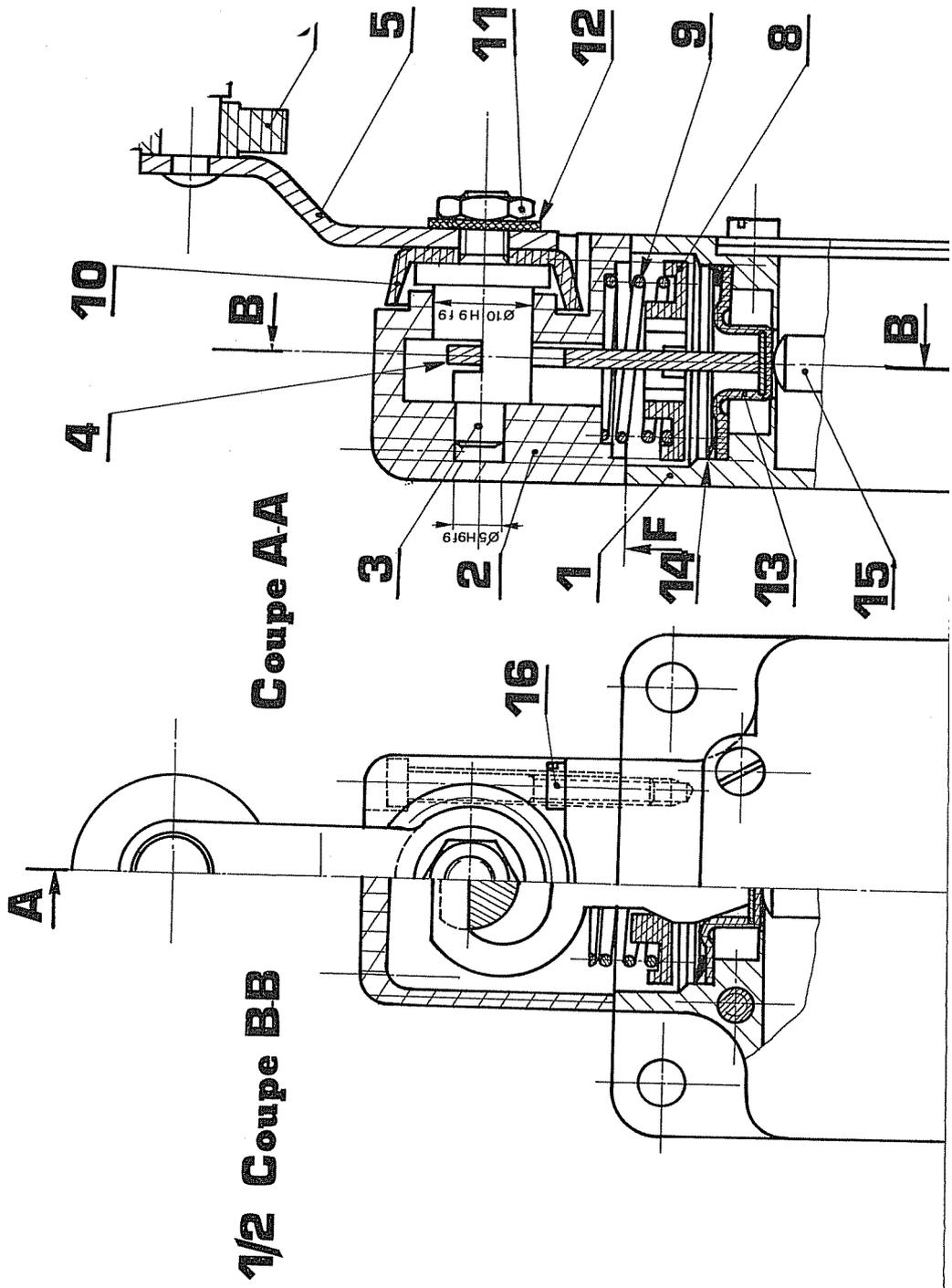
17	Vis C.M3.25
16	Vis C.M3.18
15	Contact
14	Anneau élastique
13	Membrane
12	Rondelle
11	
10	Coupelle
9	Ressort
8	Rondelle d'appui
7	Axe
6	Galet
5	Levier
4	Poussoir
3	Came
2	Socle
1	Boitier
Rep	Désignation

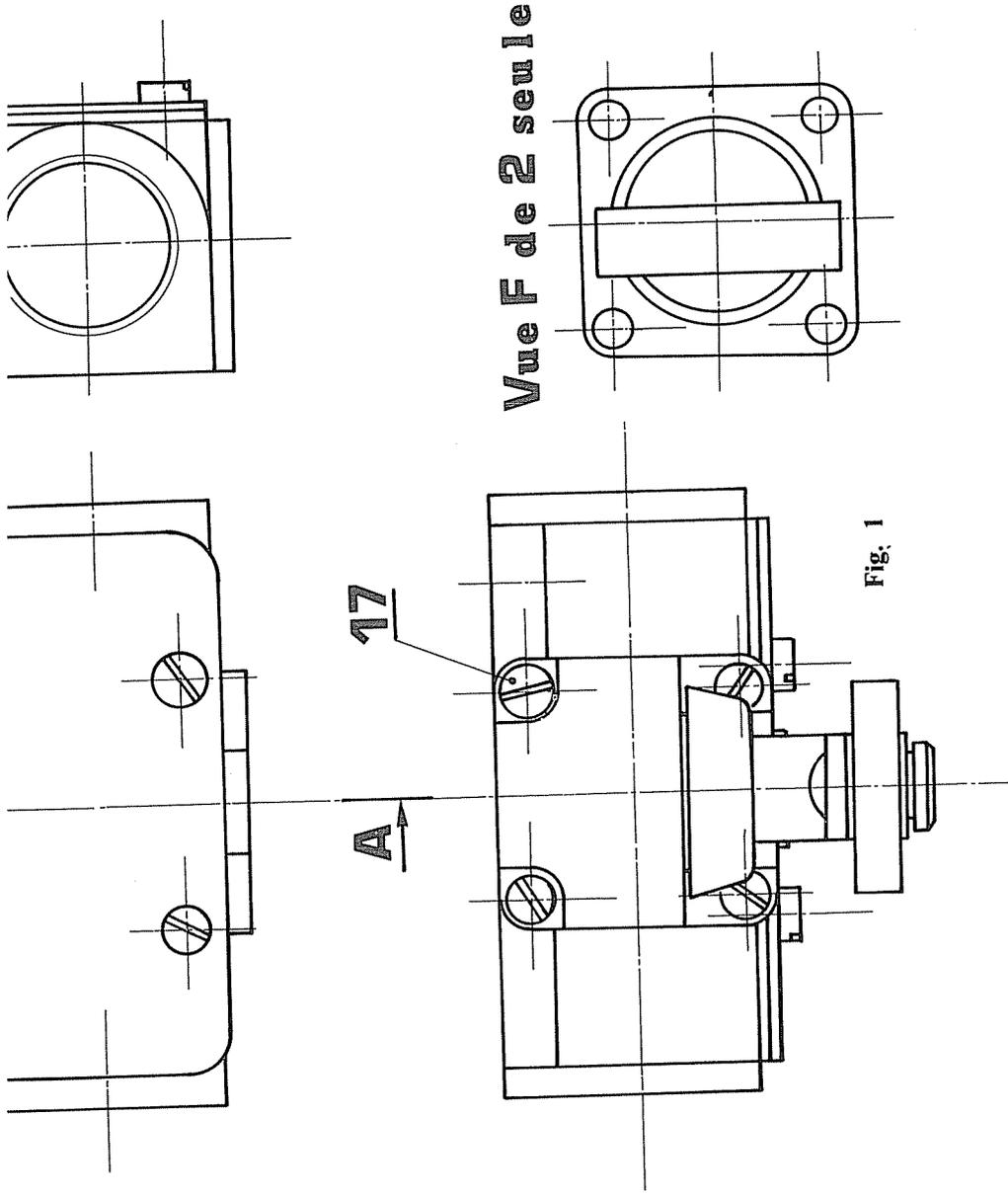
9



34

Rep	Désignation	Nb	Matière	Remarques
		1	XC 38f	Cadmiée
		1		Moulé
		1	A.G 6	Moulé
				Cadmié
				Cadmié





## ÉPREUVE 7 (Grenoble/1978)

### B.E.P. Électromécanicien

#### Contrôle du niveau d'eau d'une machine à laver

#### ÉNONCÉ

Une machine à laver le linge ne doit pas avoir son tambour en mouvement tant que le niveau d'eau nécessaire n'est pas atteint. Le contrôle de la mise en rotation du tambour s'obtient sur certains modèles de machine à l'aide de l'appareil schématisé figure 1 et dessiné figure 2.

On donne :

- 1° Le schéma de l'ensemble, figure 1.
- 2° Le dessin de l'ensemble, figure 2.
  - La vue de face partielle sans parties cachées.
  - La vue de droite, coupe A-A (coupe locale).
  - La vue de dessous de la pièce (1), seule, sans parties cachées.

#### ● Fonctionnement

Suivant le niveau d'eau dans la cuve, la pression exercée sur la membrane est suffisante ou non pour vaincre la poussée du ressort et permettre le déplacement de la tige qui est solidaire de cette membrane.

Si cette pression est suffisante, la tige se déplace vers la droite, le levier pivote et libère le microcontact qui ferme le circuit électrique de la commande du mouvement de lavage.

Dans le cas où cette pression reste ou devient insuffisante, le ressort maintient ou ramène la tige et la membrane vers la gauche tandis que le levier appuie sur le microcontact qui maintient ouvert ou ouvre le circuit électrique.

#### ● Travail demandé

##### I Dessin

En se servant de la mise en page, dessiner la pièce (1) seule en :

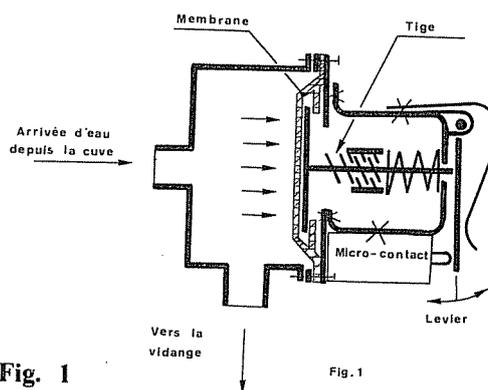
- Vue de gauche coupe B-B, sans formes cachées.
- Vue de dessus, demi-coupe C-C, avec les détails cachés.

Ne pas oublier de désigner les coupes.

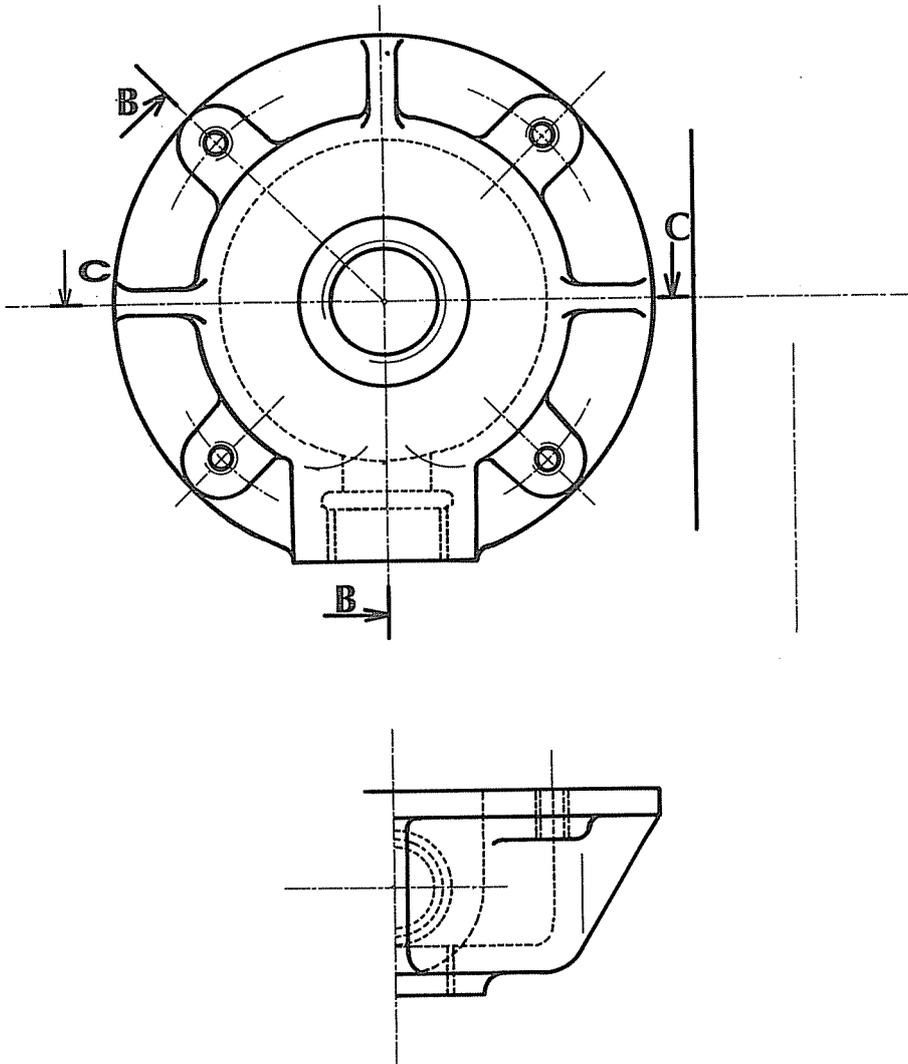
Tous les raccordements seront faits à main levée.

■ La mise en page était fournie au candidat sur papier blanc préimprimé ainsi que le questionnaire.

#### Schéma

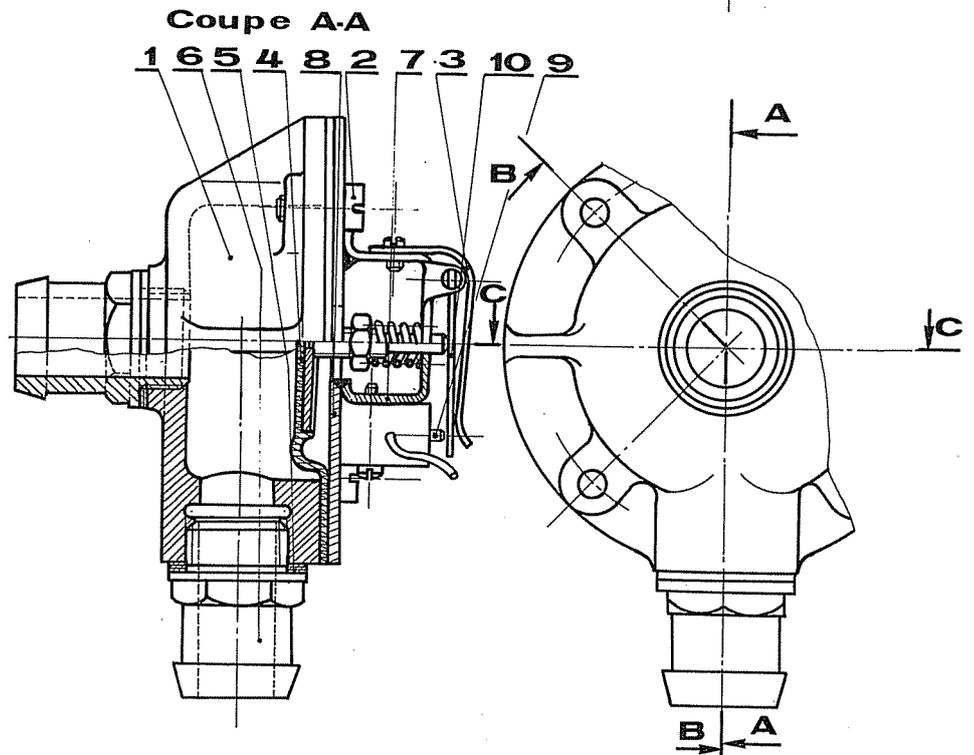


● Mise en page de la pièce (1)



Pièce 1 seule

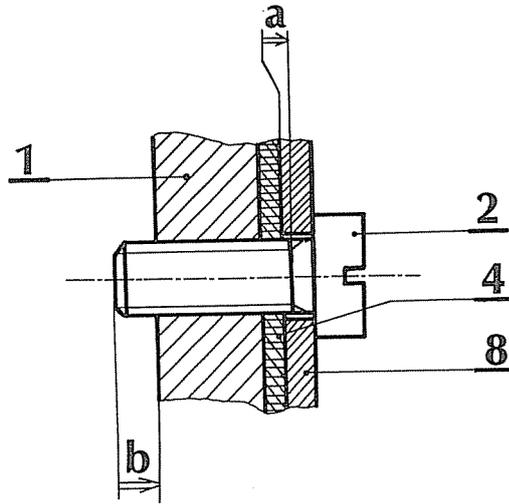
Fig. 2



## II Questionnaire

Répondre aux questions :

- 1° Quelle est la fonction de la pièce (3)?
- 2° Quelle est la fonction de la pièce (5)?
- 3° Définir la liaison entre les pièces (7) et (8).
- 4° En vous reportant au dessin ci-contre donner la désignation normalisée de la pièce (2) (attention à l'échelle).
- 5° Établir les chaînes de cotes.  
Le dessin est représenté à l'échelle 2.



### CONSEILS GÉNÉRAUX

- Avant l'exécution du dessin, il serait intéressant de réviser dans le « Guide du dessinateur industriel » :
  - la représentation des nervures,

– les coupes brisées à plans sécants.

- Le temps alloué, le jour de l'examen, est de deux heures trente. Le coefficient est 2.

**ÉPREUVE 8 (Bordeaux, Poitiers/1976)**  
**B.E.P. Électrotechnique**  
**(Option électromécanicien)**  
**Distributeur pneumatique**

**ÉNONCÉ**

● **Description**

L'appareil représenté, figure 1 (à l'échelle 1 sur le sujet d'examen), est un distributeur pneumatique à commande électrique.

Cet organe à deux positions est employé pour la commande de vérins de pression sur une machine à souder.

La bobine excitée attire la tige qui porte les clapets (5) et inverse ainsi l'état du distributeur (représenté au repos sur le dessin).

● **Données**

Dessin :

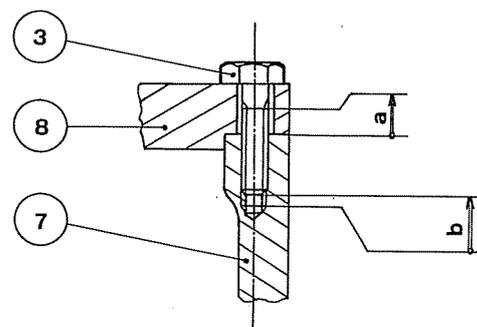
- de l'ensemble en coupe A-A.
- du corps (1) seul en demi-vue de droite.
- du corps (1) seul suivant une coupe B-B.

● **Travail demandé**

**I Questionnaire technologique**

Répondre succinctement et avec précision aux questions ci-dessous.

- 1° La bobine n'étant pas sous tension, quel est l'orifice de sortie de l'air comprimé?
- 2° Rôle et désignation de l'écrou (2)?
- 3° Fonction du ressort (4)?
- 4° Quelle matière préconiser pour les éléments (5)?
- 5° Rôle des écrous schématisés (6)?
- 6° Liaison complète, rigide, démontable du couvercle par trois vis repère (3) :  
Établir la chaîne de cotes relative à chacune des conditions (a) et (b).



**II Dessin**

Établir le dessin du corps (1) seul par les vues suivantes (implantation des vues données par les principaux axes).

- Vue de face A-A.
  - Demi-vue de gauche.
  - Vue de dessus demi-vue coupe B-B.
- Sans les parties cachées, pour les trois vues.

● **Barème de notation**

Questionnaire technologique :

- 1° sur 1 point.
- 2° sur 2 points.
- 3° sur 1 point.
- 4° sur 1 point.
- 5° sur 1 point.
- 6° sur 2 points.

Dessin sur 12 points.

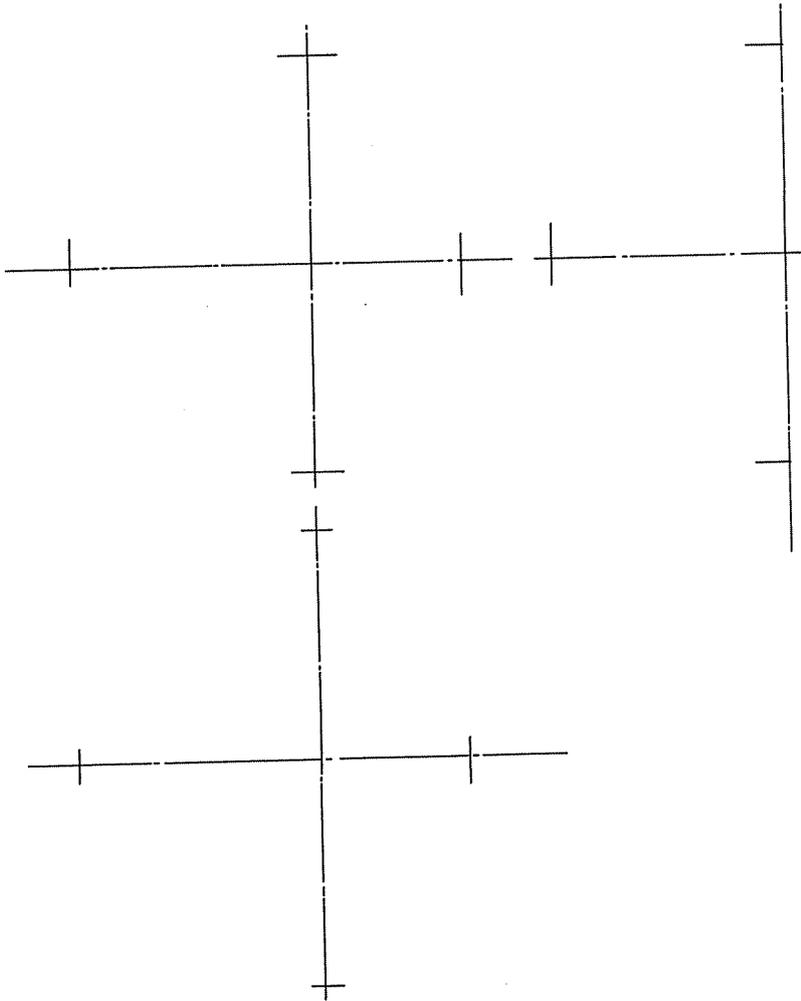
Total sur 20 points.

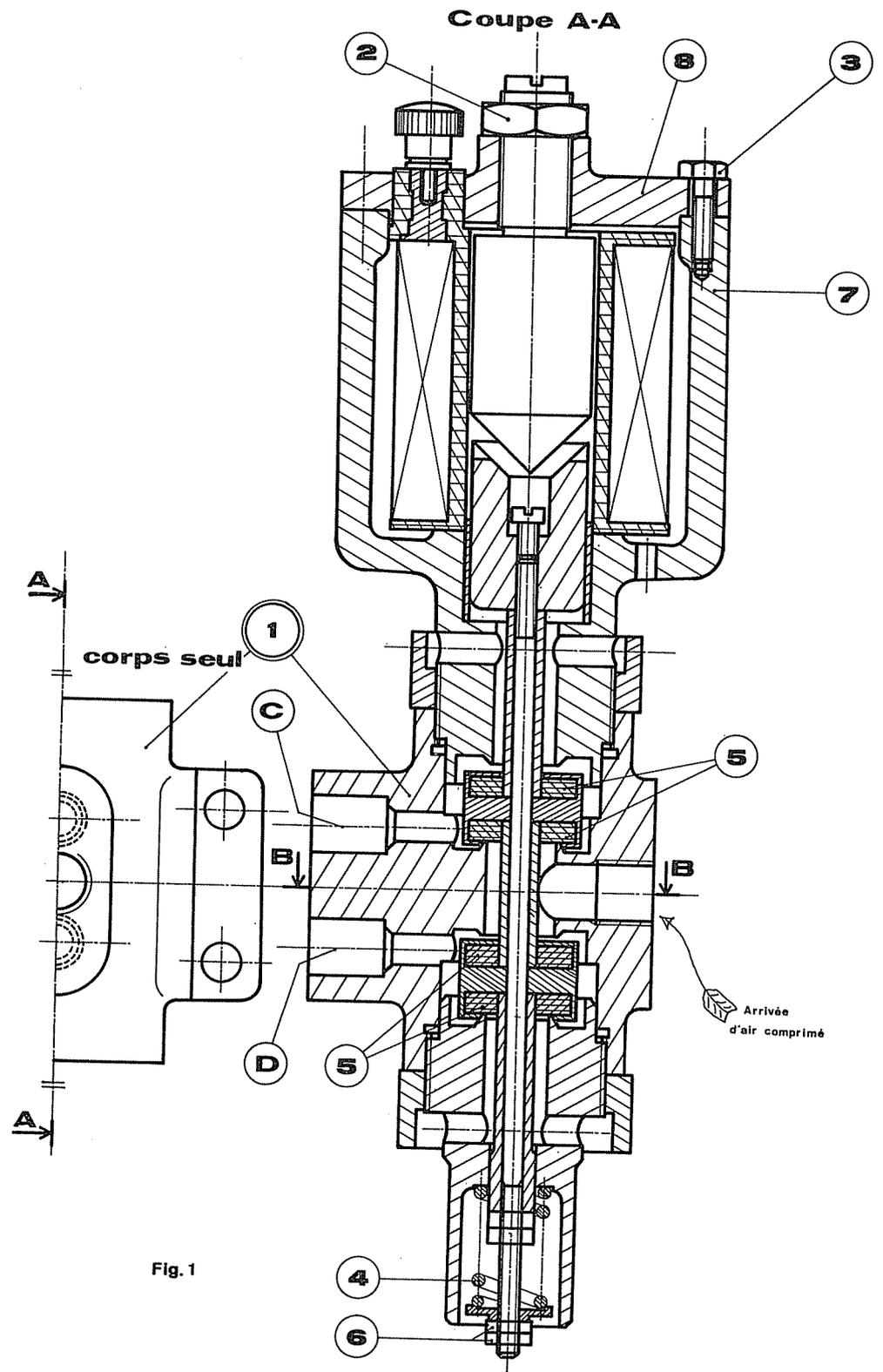
**CONSEILS GÉNÉRAUX**

- Travailler sur calque, au crayon, pour l'exécution du dessin.
- Revoir la représentation d'une pièce en demi-vue.
- Le temps prévu, le jour de l'examen, est de deux heures.

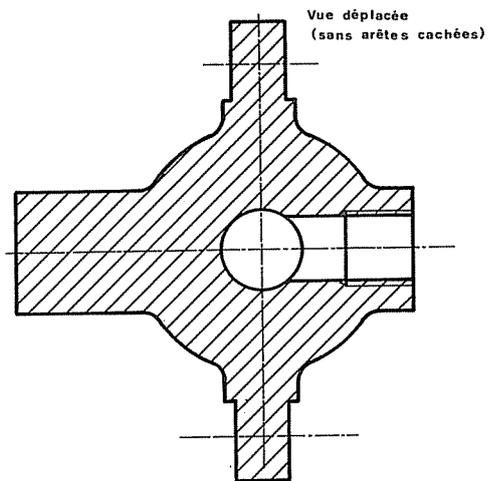
● Mise en page du dessin

■ La mise en page était fournie, au candidat, sur calque préimprimé.





**Coupe B-B  
(corps seul)**



**DISTRIBUTEUR PNEUMATIQUE**

**A COMMANDE ELECTRIQUE**

**ÉPREUVE 9 (Poitiers, Bordeaux/1977)**  
**B.E.P. Électrotechnique**  
**(Option électricien d'équipement)**  
**Disque-frein**

**ÉNONCÉ**

● **Réglage de l'entrefer**

1° Dévisser la vis (7).

2° Dévisser à fond l'armature (1) en agissant sur l'extérieur cranté (elle vient s'appuyer sur la culasse (3)).

3° Revisser l'armature (1) tout en appuyant sur la vis (7); au troisième trou rencontré, bloquer (7).

L'entrefer est alors réglé aux environs de 0,5 mm.

Nota : Pour le réglage de l'entrefer, ne pas désaccoupler la culasse flasquée (14) du flasque (17).

● **Couple de freinage**

Il est possible d'augmenter le couple de freinage en tournant d'1/4 de tour dans le sens des aiguilles d'une montre le bouton (6).

● **Débloccage mécanique du frein**

Il est possible de débloquer le frein en tournant à fond, dans le sens des aiguilles d'une montre, le bouton (11). Contrôler avant la mise en fonctionnement normal que le bouton (11) est bien dévissé.

● **Moteur-frein F 62**  
(documentation Leroy)

« ... Le couple de freinage est assuré par la pression du ressort central (12) réglable extérieurement par le bouton (6)... »

« ... Notons au passage le montage « flottant » de la couronne (5) qui assure la répartition parfaite des pressions en chaque point du disque... »

« ... Un ressort spiral (8) placé entre la couronne (5) et l'armature (1) tend à augmenter leurs distances relatives, donc à diminuer le débattement... »

● **Travail demandé**

**I Analyse technique**

1° **Couple de freinage**

Que se passe-t-il quand on visse le bouton (6)?

2° **Débloccage mécanique de frein**

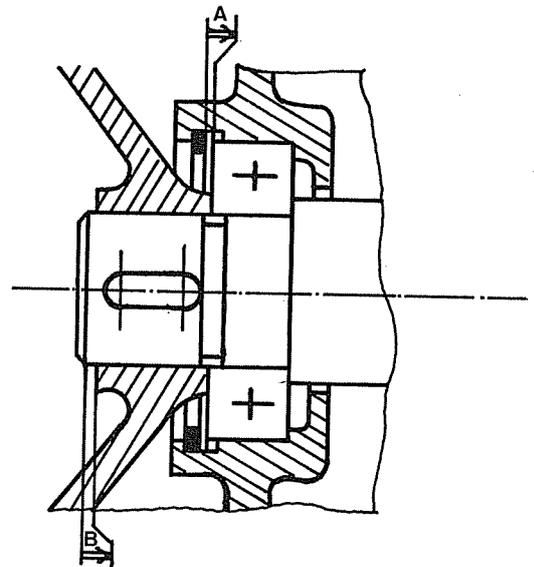
Que se passerait-il si l'on mettait le moteur en marche (6) étant vissé?

3° **Réglage de l'entrefer**

Comment régleriez-vous l'entrefer à une cote inférieure à 0,5 si c'était nécessaire?

**II Cotation**

Établir ci-dessous les chaînes minimales de cotes relatives aux jeux-conditions A et B.



**III Dessin**

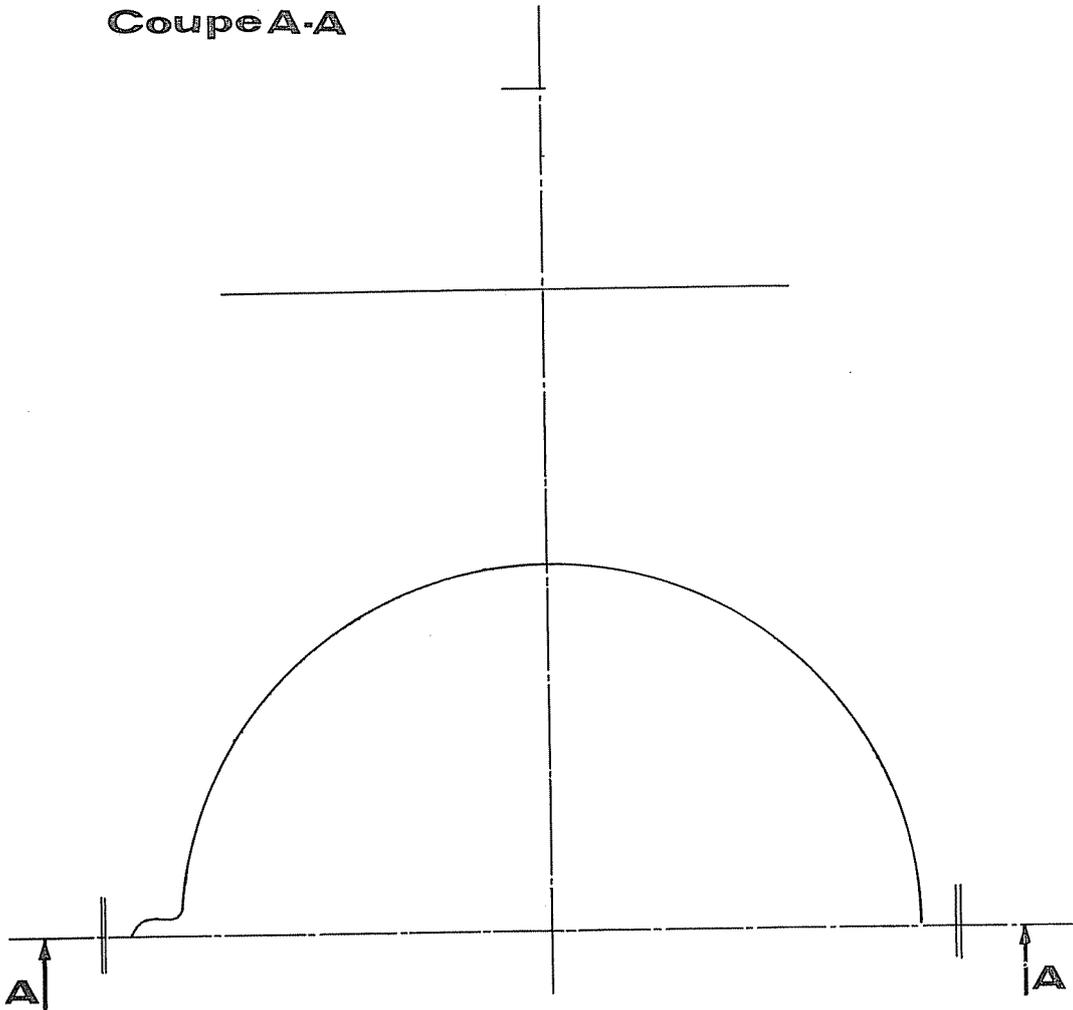
Sur calque, en se servant de la mise en page, dessiner les deux vues du disque-frein (4).

● Mise en page

Dessin du disque-frein (4).

■ La mise en page était donnée au candidat sur papier blanc préimprimé.

Coupe A-A

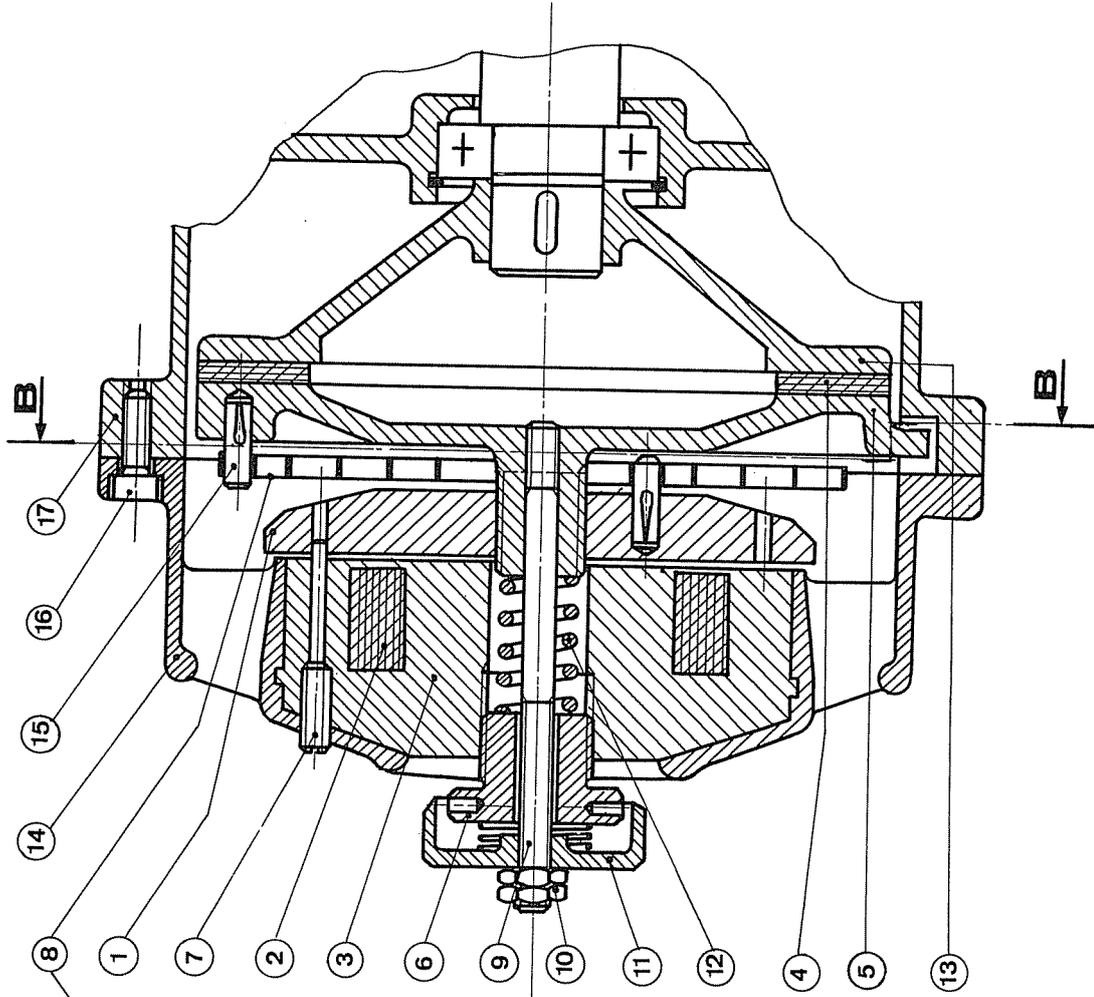


**CONSEILS GÉNÉRAUX**

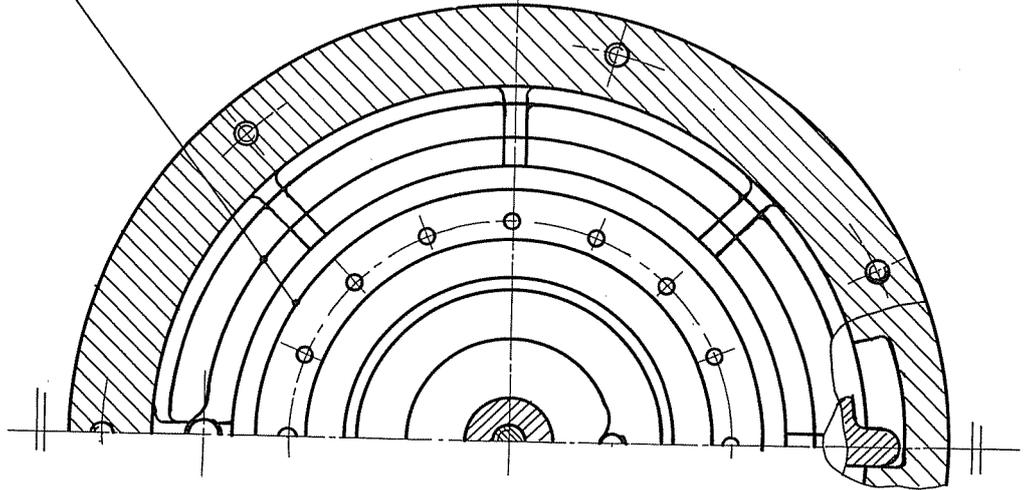
- Le sujet devait être traité en deux heures, le jour de l'examen.
- Le coefficient est de 2.

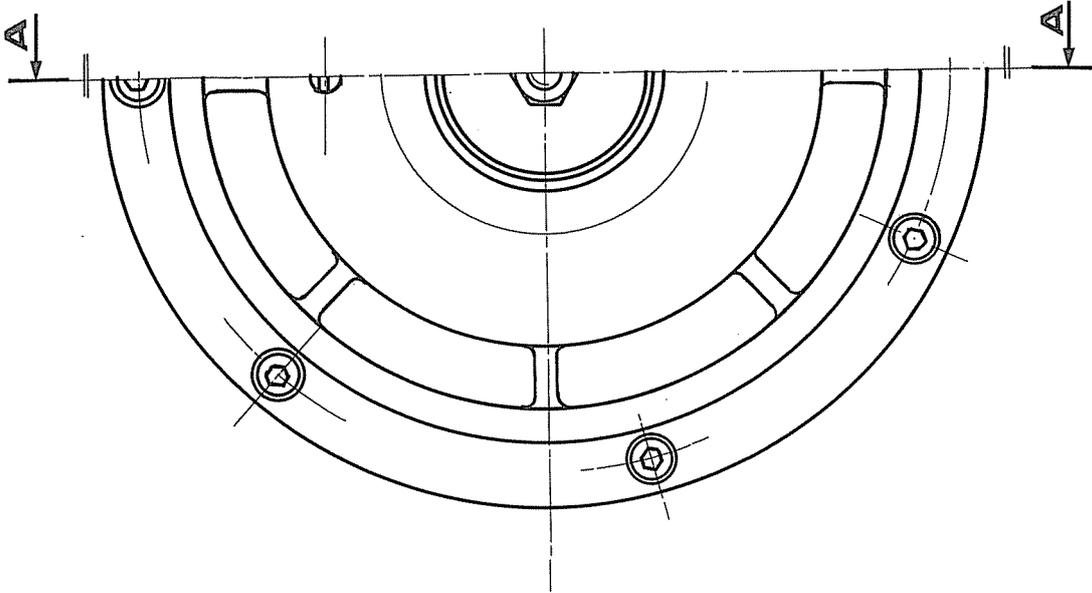
- Revoir le montage des roulements.
- Exécuter le dessin sur calque, au crayon et aux instruments.

Coupe A-A



Coupe B-B



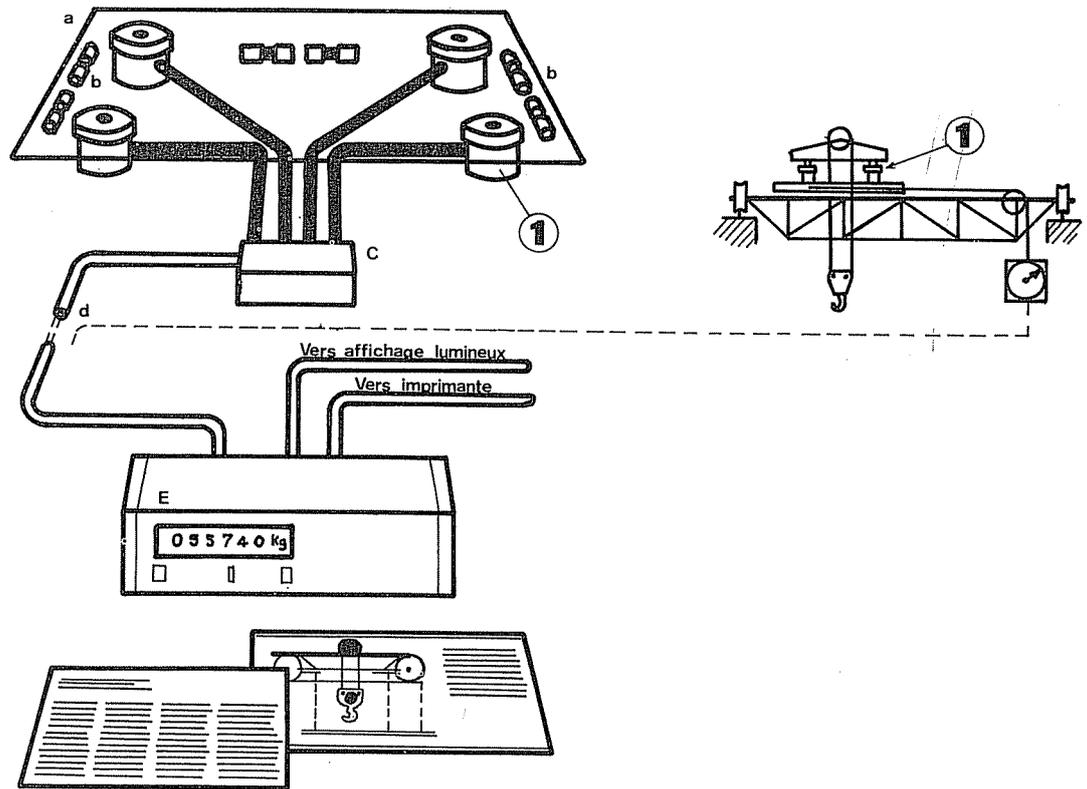


■ La demi-vue de gauche était donnée, le jour de l'examen, dans le prolongement de la vue de face.

**ÉPREUVE 10 (Dijon, Strasbourg/1978)**  
**B.E.P. Électronique**  
**Pesage au chariot**

**ÉNONCÉ**

● **Pesage au chariot**



La charpente du treuil rigide *a* est supportée par quatre pesons à jauges de contrainte (1) travaillant par compression.

Des butées latérales *b* permettent le centrage et guident tout déplacement.

La boîte de jonction *C* transmet les signaux issus des pesons, par l'intermédiaire d'un câble *d*, à l'indicateur numérique *E* qui possède des sorties pour être relié à un affichage lumineux sur le pont roulant ou à une imprimante de bureau.

● **Principe de fonctionnement du peson**

L'élément essentiel du peson est une éprouvette d'acier spécial dont les déformations sont mesurées à l'aide de jauges de contrainte montées en pont de wheatstone.

La tension de sortie est directement proportionnelle à la charge appliquée.

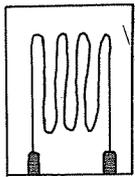
Qu'est-ce qu'une jauge de contrainte?

Une jauge est constituée par un fil très fin collé

sur un support, feuille très mince, et arrangé suivant la forme ci-dessous.

La mesure des variations de résistance est liée à l'allongement relatif du fil de la jauge.

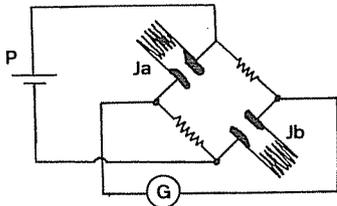
Les jauges servent à réaliser des capteurs qui sont capables de transformer les déformations d'une pièce dite « corps d'épreuve » en informations mesurables électriquement.



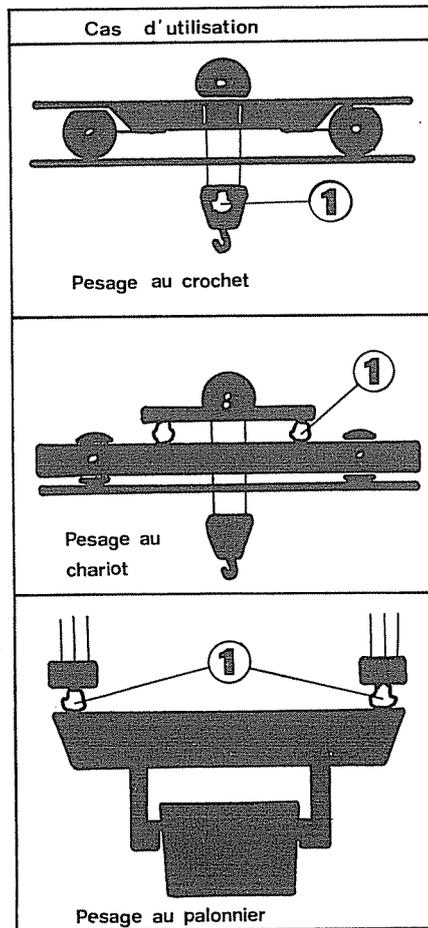
Jauge  
(Ech: 2)



Mise en place



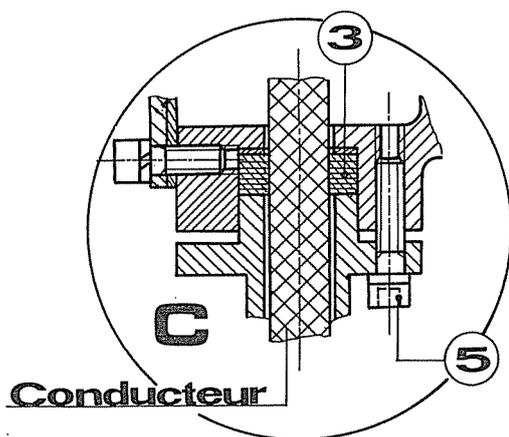
Pont de WHEASTONE  
avec jauges



## ● Travail demandé

### I Technologie et cotation

1° Rôle de l'ensemble ci-dessous?

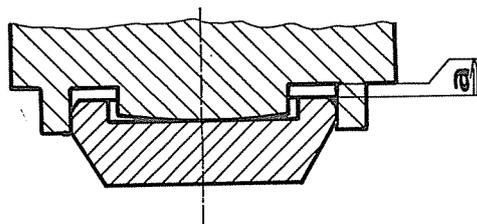


2° Comment appelle-t-on l'ensemble ci-contre?

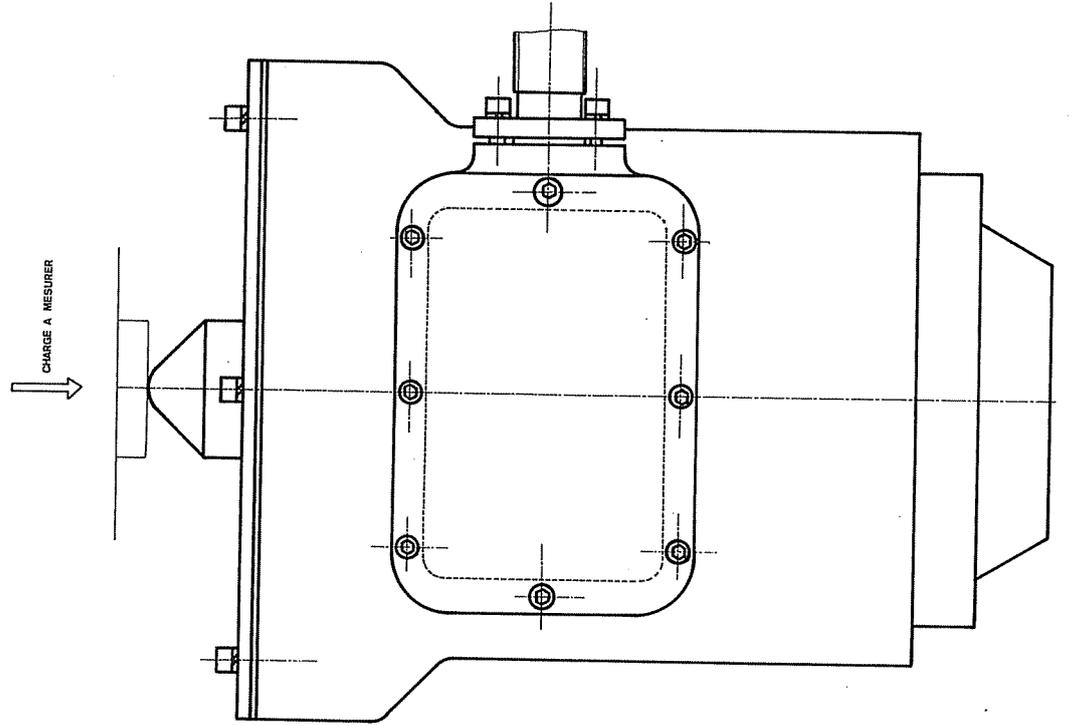
3° Quel matériau choisir pour la pièce (3)? Justifier la réponse.

4° Désignation de la vis (5).

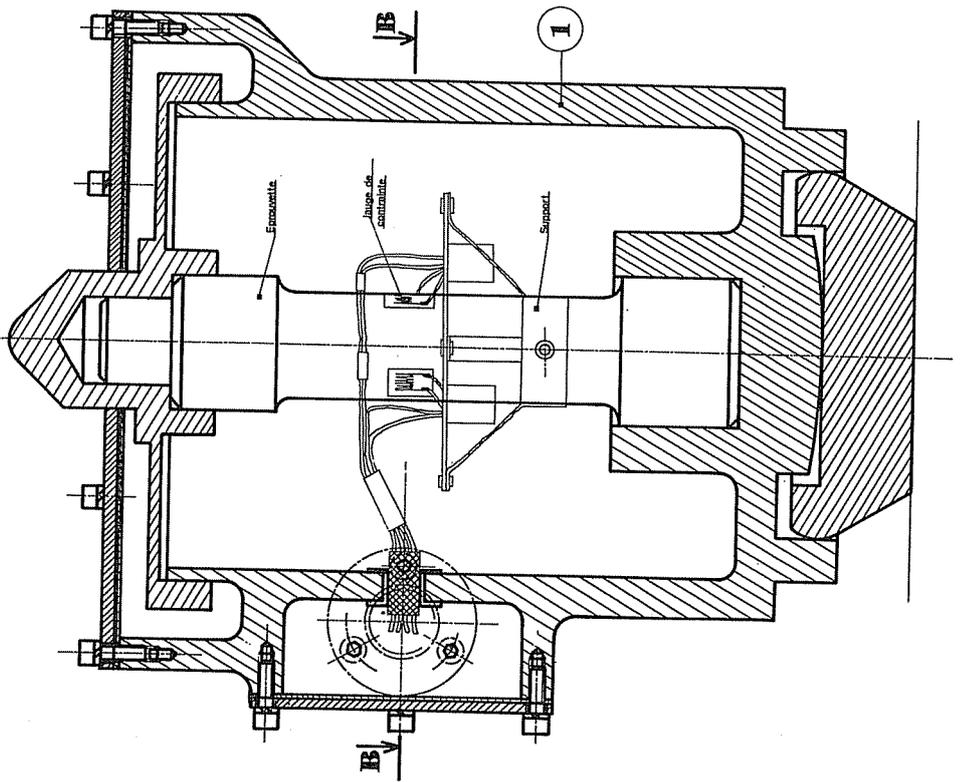
5° Établir la chaîne de cotes relative à la condition a.



6° Rôle des parties sphériques de l'ensemble ci-dessus.



Coupe A-A



## II Dessin

A l'échelle 1, au crayon, aux instruments, sur papier calque format A3 suivant la mise en page indiquée ci-dessous, le dessin du « corps » de peson (1) seul en :

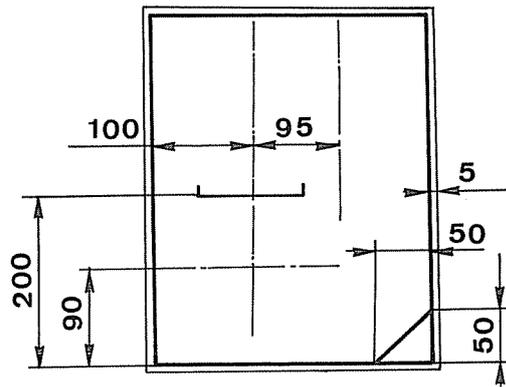
- Vue de face, demi-coupe A-A à droite de l'axe, demi-vue extérieure.
- Demi-vue de gauche, les trous taraudés seront représentés seulement par leurs axes.
- Vue de dessus, coupe B-B.

Ne pas représenter les parties cachées et les arêtes fictives.

### CONSEILS GÉNÉRAUX

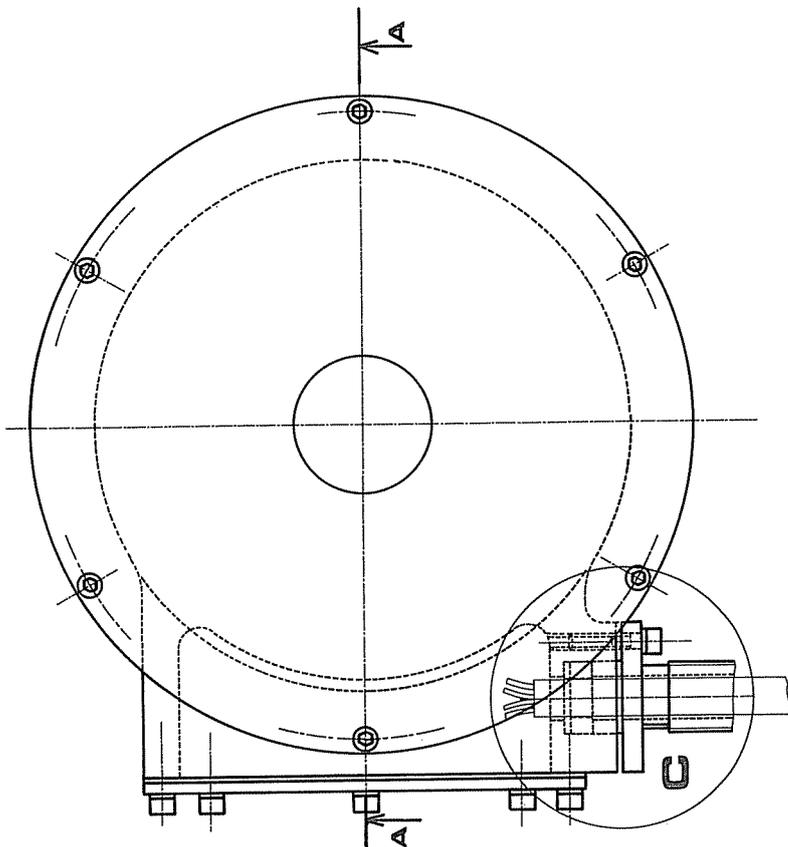
- *Le temps de l'épreuve, le jour de l'examen, est de deux heures. Le coefficient est de 1.*
- *Revoir dans le « Guide du dessinateur industriel » l'étanchéité.*

### ● Mise en page



### ● Principe

Les pesons sont destinés à convertir la charge suspendue en un signal électrique proportionnel dont la valeur correspondante est affichée sur un indicateur à chiffres lumineux.



**ÉPREUVE 11 (Lyon/1978)**  
**B.E.P. Électrotechnique**  
**(Option B)**  
**Douille patère**

**ÉNONCÉ**

On donne :

1° Le schéma de l'ensemble d'une douille patère droite, type B22, étanche, marque Legrand.

■ *Qu'est-ce qu'une patère? C'est un support, fixé à un mur, destiné à soutenir des rideaux, des vêtements, dans le cas présent une ampoule.*

2° Le dessin d'ensemble partiel (détail A), figure 1, à l'échelle 3 d'une borne, en :

- Vue de face coupe A-A.
- Vue de gauche, douille enlevée.

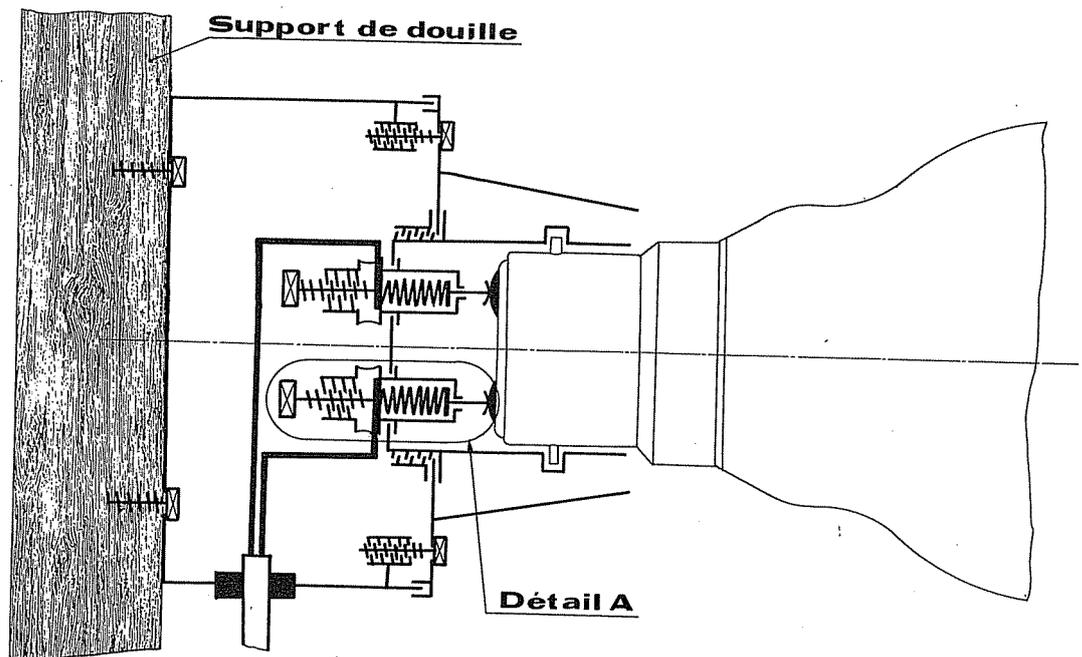
● Travail demandé

**I Questionnaire**

1° Comment s'appelle l'opération qui consiste à déformer l'extrémité droite du corps repère (1) pour assurer le maintien en translation du piston repère (4)?

2° Donner la désignation normalisée de la vis repère (5).

3° Nature du matériau du corps (1) et de la douille (2)?



**SCHEMA**

Coupe A-A

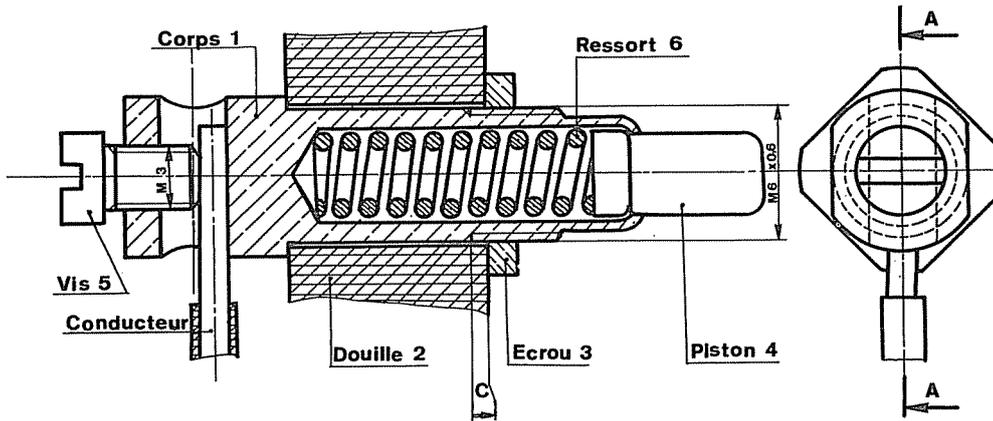
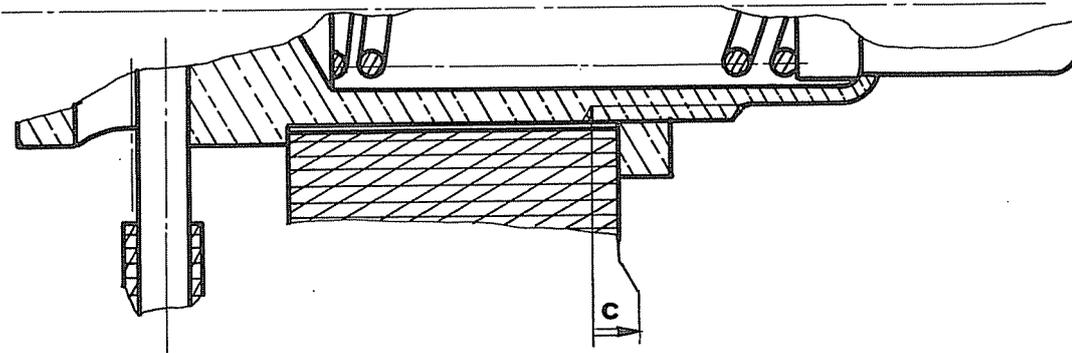


Fig.1

4° Former la chaîne de cotes relative à la condition c.

■ Le dessin ci-dessous était donné préimprimé au candidat.



5° Justifier l'utilité des deux plats parallèles sur le corps repère (1).

■ Le candidat devait répondre aux questions directement sur le sujet dans des cadres prévus après chaque question.

## II Dessin

A partir du dessin d'ensemble, effectuer le dessin de définition du corps repère (1) seul, aux instruments, à l'échelle 3 :

– Vue de face, demi-coupe A-A.

■ Représenter la vue de face complète avec d'un côté du trait d'axe une demi-vue extérieure

et de l'autre côté du trait d'axe une demi-vue en coupe. Il y a deux solutions possibles.

- Vue de gauche.
- Demi-vue de dessus.

## III Cotation

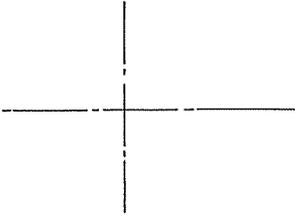
Placer la cote fonctionnelle qui garantit la condition « c » puis les cotes des parties filetées et taraudées.

Nota : Représenter l'extrémité du corps (1) dans l'état où il se trouve avant l'opération « citée » dans le questionnaire au 1°. La vue de gauche est demandée sans pointillé.

**● Barème de notation****Questionnaire :****1° sur 1 point.****2° sur 1 point.****3° sur 1 point.****4° sur 1 point.****5° sur 1 point.****Dessin :****Exactitude sur 10 points.****Présentation sur 3 points.****Cotation :****Sur 2 points.****Total sur 20 points.****CONSEILS GÉNÉRAUX**

- *Le sujet doit être traité en deux heures le jour de l'examen.*
- *Exécuter le dessin sur calque au crayon. La mise en page, figure 2, est préimprimée le jour de l'examen.*
- *Revoir les liaisons complètes et permanentes pour répondre au questionnaire.*
- *Lire attentivement le nota avant d'exécuter le dessin.*

● Mise en page du dessin (format horizontal)



**ÉPREUVE 12 (Strasbourg/1978)**  
**B.E.P. Industries textiles**  
**(Option traitement)**  
**Clapet de retenue**

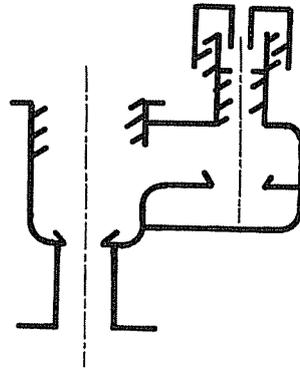
**ÉNONCÉ**

● **Travail demandé**

**I Questionnaire**

1° Quelles sont les deux fonctions essentielles assurées par le clapet de retenue?

2° Achever le schéma de fonctionnement du clapet de retenue.



3° Indiquer sur ce schéma par un trait fléché le circuit du fluide (de l'entrée vers la sortie).

4° Quel est le rôle de la partie « A » du bouchon (7)?

5° Quels sont les repères des pièces entre lesquelles sont assurées:

une étanchéité indirecte (exemple de réponse : 5/4)?

une étanchéité directe (exemple : 2,1)?

6° Dans quel cas doit-on manœuvrer l'écrou (11)?

7° Si le pas du filetage exécuté sur la vis commandant la soupape (4) est de 1,5 mm, combien de tours seront à exécuter pour appliquer la soupape sur son siège (mesurer sur le dessin le déplacement nécessaire, le dessin étant réalisé à l'échelle 0,5).

■ Il était demandé d'inscrire les opérations effectuées pour obtenir le résultat.

■ Le candidat disposait du plan d'ensemble, sur papier, à l'échelle 5. A cause du format du livre le sujet est légèrement réduit.

La course de la soupape relevée sur le sujet original est de 12 mm.

**II Dessin**

1° Compléter, au crayon, à main levée ou à l'aide des instruments, les deux vues du corps :

– Vue de face coupe A-A (sans représentation des formes cachées).

– Vue de dessus (avec représentation des formes cachées déjà esquissées seulement).

2° Placer un signe de rugosité ( $R_a = 0,1$ ) sur une surface (au choix) assurant une étanchéité sans joint.

3° Incrire la cote du filetage recevant la pièce (5) (filetage métrique, pas 2).

4° Incrire la cote de la partie recevant le siège de la soupape (2) (ajustement serré  $\varnothing 50 H7m6$ ).

● **Barème de notation**

Questionnaire sur 10 points :

1° sur 2,

2° sur 2,

3° sur 1,

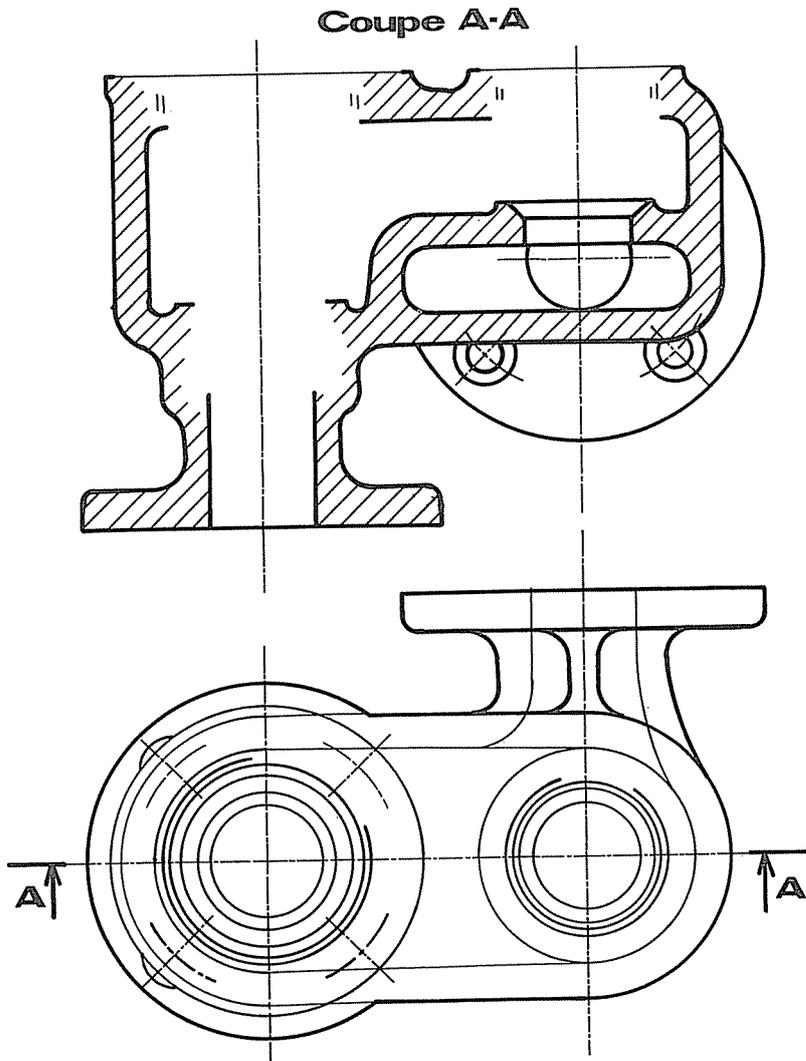
4° sur 1,

5° sur 1 + 1,

6° sur 1,

7° sur 1.

Dessin sur 10 points.

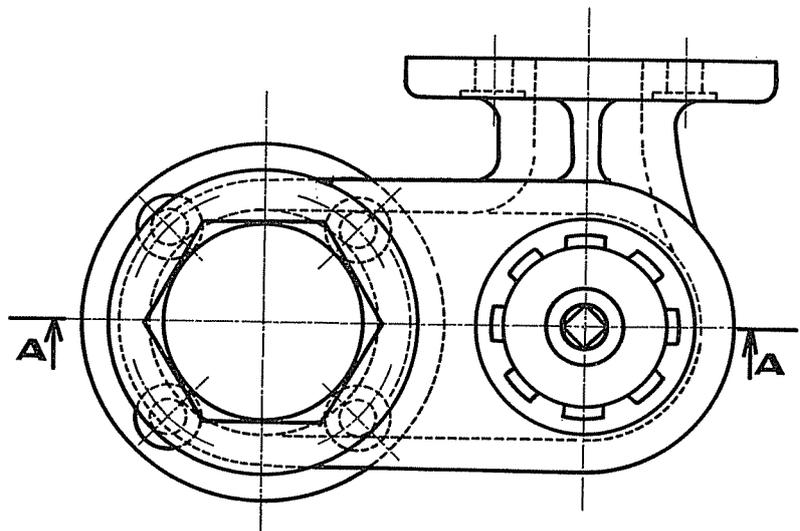
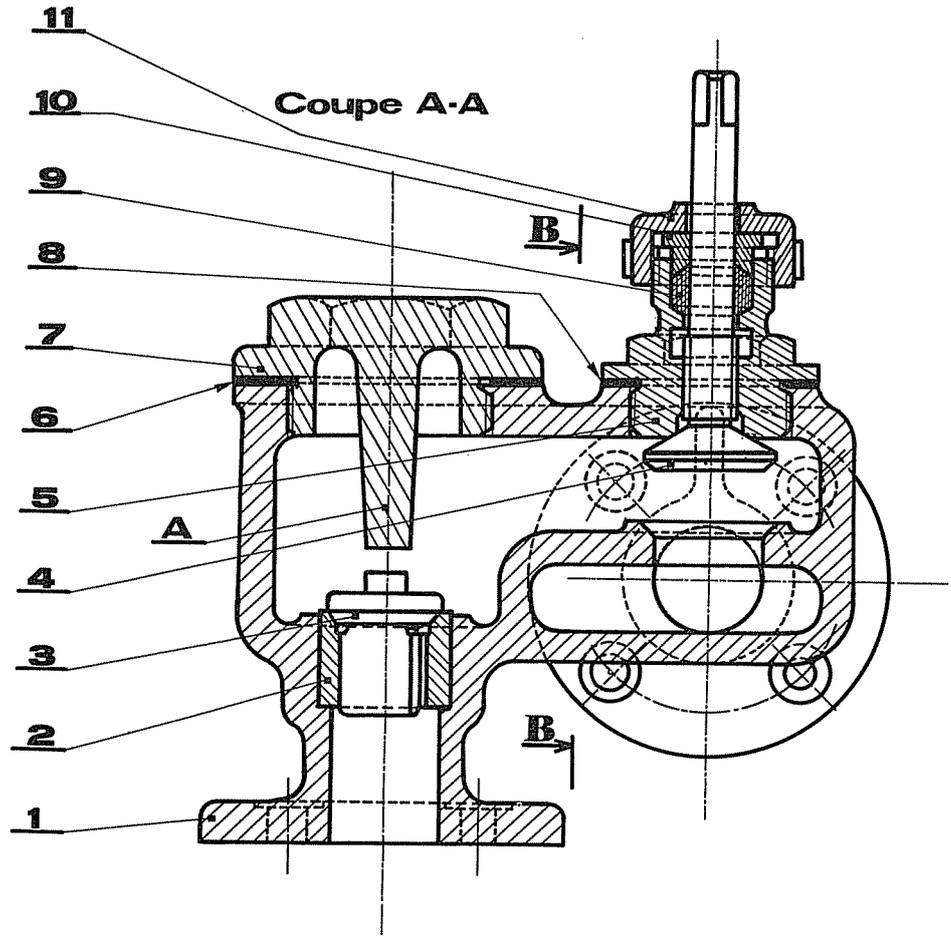


### CONSEILS GÉNÉRAUX

- L'épreuve de dessin, au B.E.P., compte pour un coefficient de 1.
- Le temps alloué, pour réaliser le travail, est d'une heure trente.

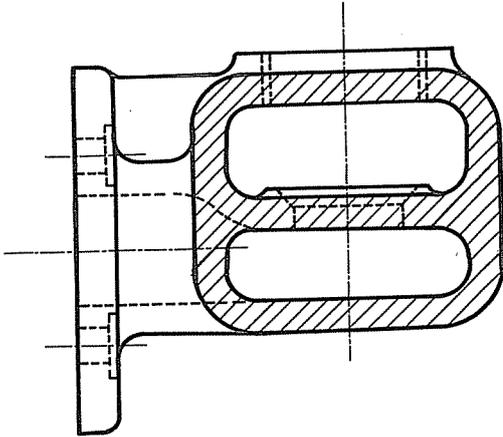
■ Revoir, dans le « Guide du dessinateur industriel », les schémas, les fluides et les problèmes sur l'étanchéité.

■ Les deux vues ci-dessus, du corps (1), étaient préimprimées sur du papier blanc.



# CLAPET DE RETENUE

Coupe B-B



● **Nomenclature**

Écrou de presse-étoupe	11	1	U-Z 15	
Fouloir	10	1	U-Z 15	
Garniture	9	1	Téflon	
Joint	8	1	Fibre	
Écrou	7	1	Ft 20	
Joint	6	1	Fibre	
Corps de presse-étoupe	5	1	U-Z 15	
Obturateur	4	1	U-E10 Z1	
Clapet	3	1	U-E10 Z1	
Siège de soupape	2	1	U-E10 Z1	
Corps	1	1	Ft 20	
<b>Désignation</b>	<b>Rep.</b>	<b>Nb</b>	<b>Matière</b>	<b>Observations</b>

■ La pièce (3) peut également porter le nom de soupape. Elle vient s'appuyer sur le siège de soupape (2).

**ÉPREUVE 13 (Bordeaux, Poitiers/1977)**  
**B.E.P. Mécanicien monteur**  
**Mandrin de serrage**

**ÉNONCÉ**

● **Mandrin de serrage**

Le dispositif représente un mandrin de serrage porte-pince à action pneumatique destiné aux travaux de tournage de barres, aux travaux de reprise en butée et devant permettre l'utilisation de tout le passage de broche de la machine. Le fourreau (1) est lié en rotation à la broche de la machine.

L'admission du fluide sous pression se fera directement dans le corps du mandrin.

● **Travail demandé**

**I Questionnaire**

1° Comment est réalisée la liaison en rotation de (1) et de (13)?

2° Nom et rôle de (16)?

3° Quelles sont les pièces liées en rotation avec la broche?

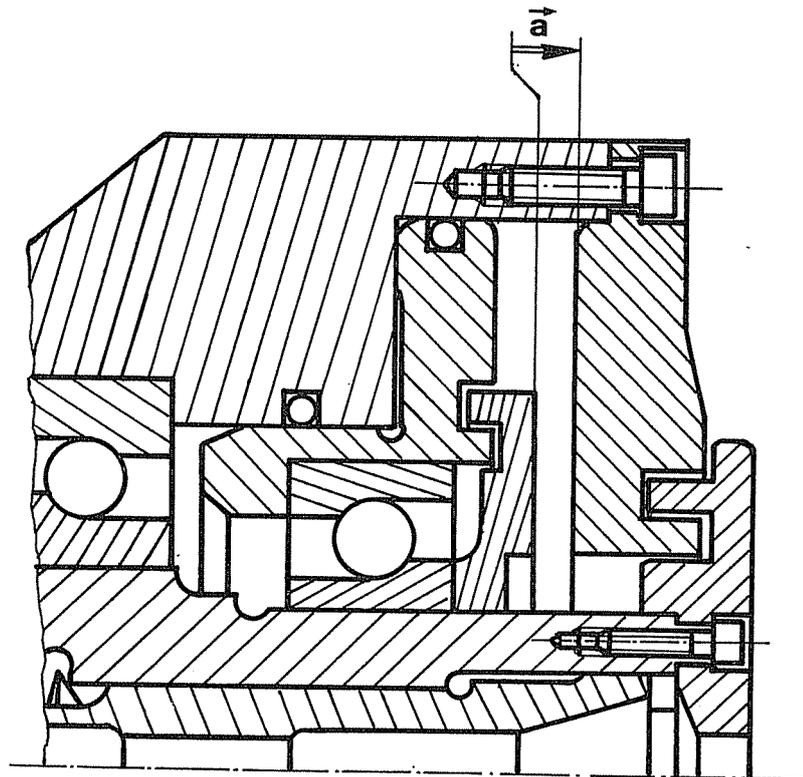
4° Nom et rôle du dispositif réalisé par les éléments (11) et (14)?

5° Désignation normalisée de (7)?

6° Nom de (6)?

**II Cotation**

Établir la chaîne de cotes relative à la condition *a*.



### III Dessin

Réaliser le dessin de définition du fourreau (1).  
Données : Ensemble en vue de face coupe A-A  
et vue de droite demi-coupe B-B.

On demande sur calque, mise en page préparée,  
aux instruments, au crayon ou à l'encre,  
échelle 1, le fourreau (1) en :

- Vue de face coupe A-A,
- Vue de droite, sans parties cachées.

Indiquer le nom de la pièce.

3° sur 2 points.

4° sur 1 point.

5° sur 1 point.

6° sur 1 point.

Dessin sur 10 points.

Cotation sur 3 points.

### ● Barème de notation

Questionnaire :

1° sur 1 point.

2° sur 1 point.

### CONSEILS GÉNÉRAUX

■ *Le temps pour réaliser le travail, le jour de l'examen, est de trois heures trente minutes plus trente minutes de lecture de l'ensemble et de la nomenclature.*

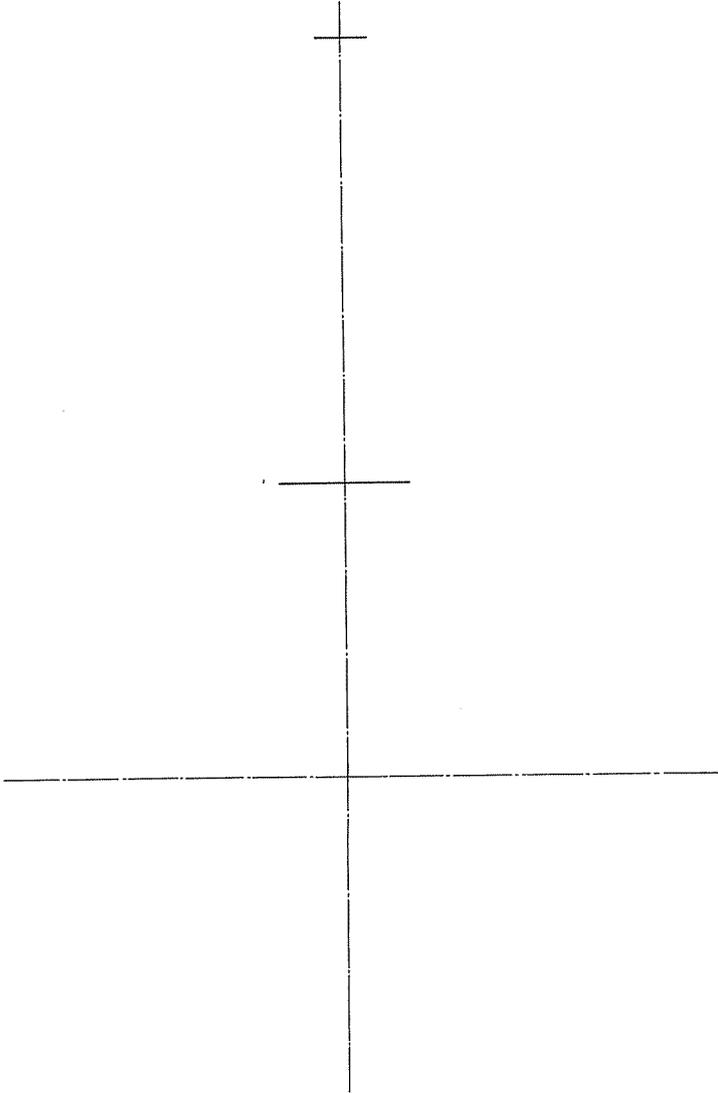
■ *Revoir les roulements et les systèmes d'étanchéité.*

## ● Nomenclature

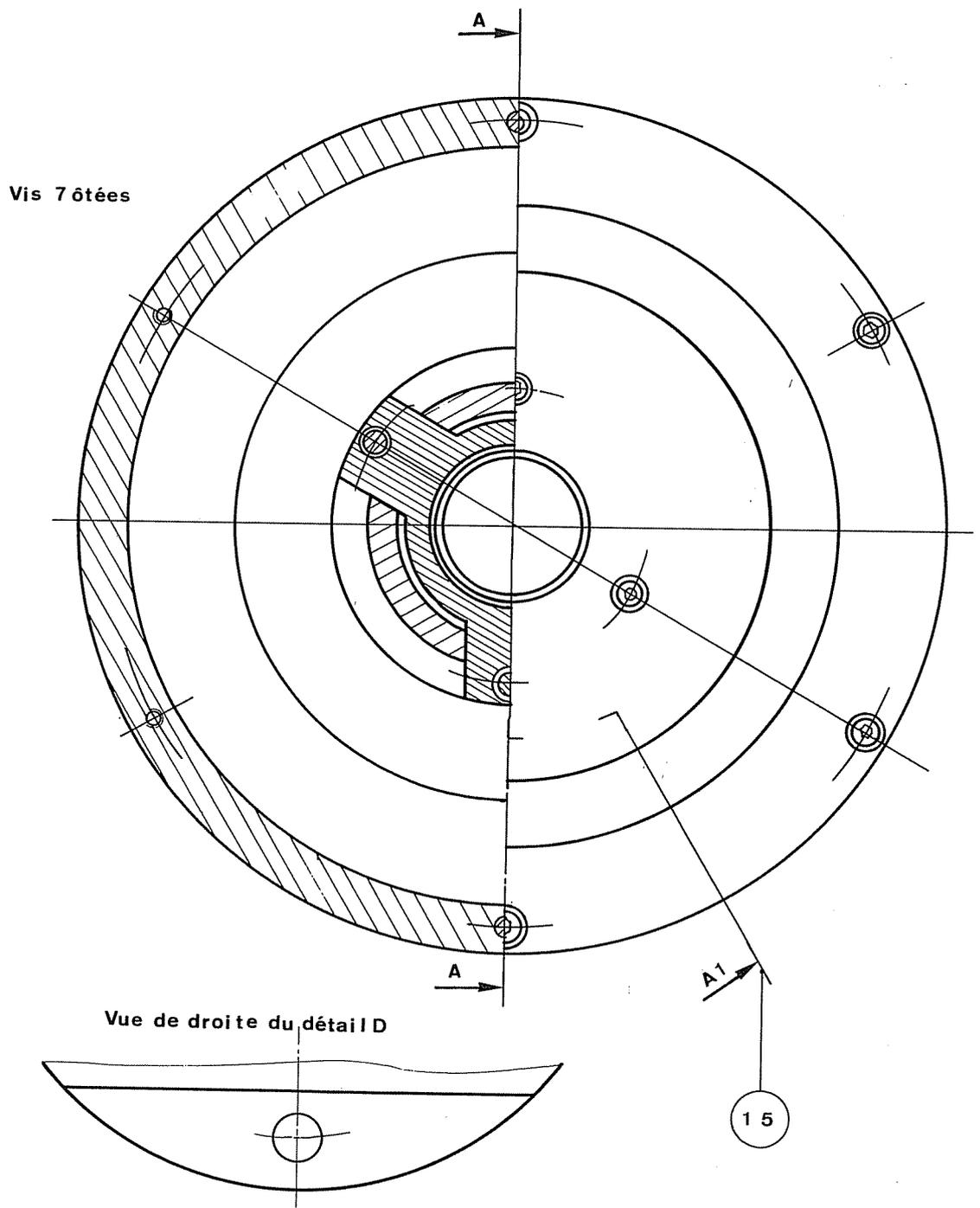
18	1	Anneau élastique pour arbre 40 x 1,75
17	1	Rondelle
16	10	
15	/	Arrivée d'air comprimé
14	1	Plaque de fermeture
13	1	Cannon porte-pince
12	3	Vis de fixation
11	1	Flasque
10	1	Entretoise
9	1	Piston
8	1	Joint torique cinétique
7	6	Vis de fixation
6	1	
5	1	Joint torique cinétique
4	1	Corps du mandrin
3	1	
2	1	Entretoise
1	1	Fourreau
Rep.	Nb	Désignations

● Mise en page

■ Cette mise en page était donnée au candidat, préimprimée sur calque.



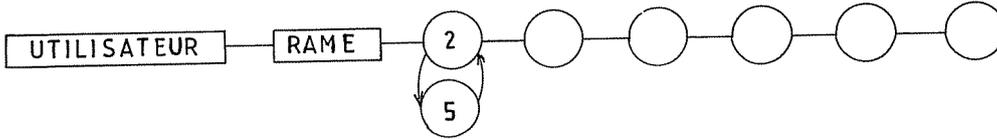
1/2 Coupe B-B







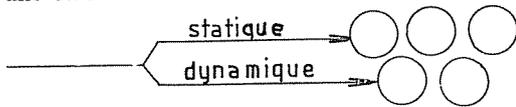
3° Donner la suite logique des éléments en mouvement au cours de l'action A.



4° Le dispositif constitué des éléments (2), (21) et (10) se nomme système *bielle-manivelle*; il se classe parmi les transformateurs de mouvements. Expliquer.

5° Le simulateur utilisant pour son fonctionnement un fluide (huile) est un appareil hydraulique ou pneumatique.

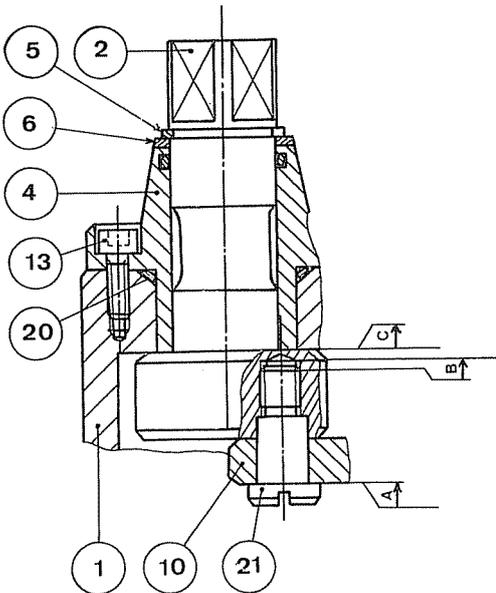
6° Les différentes étanchéités assurées, dans cet appareil, le sont à l'aide de joints toriques. Donner le repère des joints toriques assurant une étanchéité :



7° Rôle de l'élément (16).

## II Cotation

1° Tracer les chaînes de cotes relatives aux conditions fonctionnelles A, B et C.

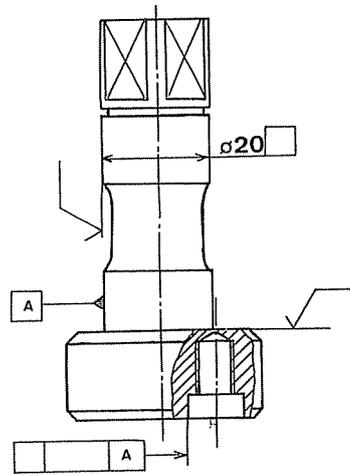


2° Reporter les cotes, issues des chaînes A, B, C, intéressant l'élément (2) représenté ci-dessous.

3° Coter le taraudage et tolérer le  $\varnothing 20$ .

4° Compléter les indices de rugosité.

5° Compléter la grille de la tolérance de position.



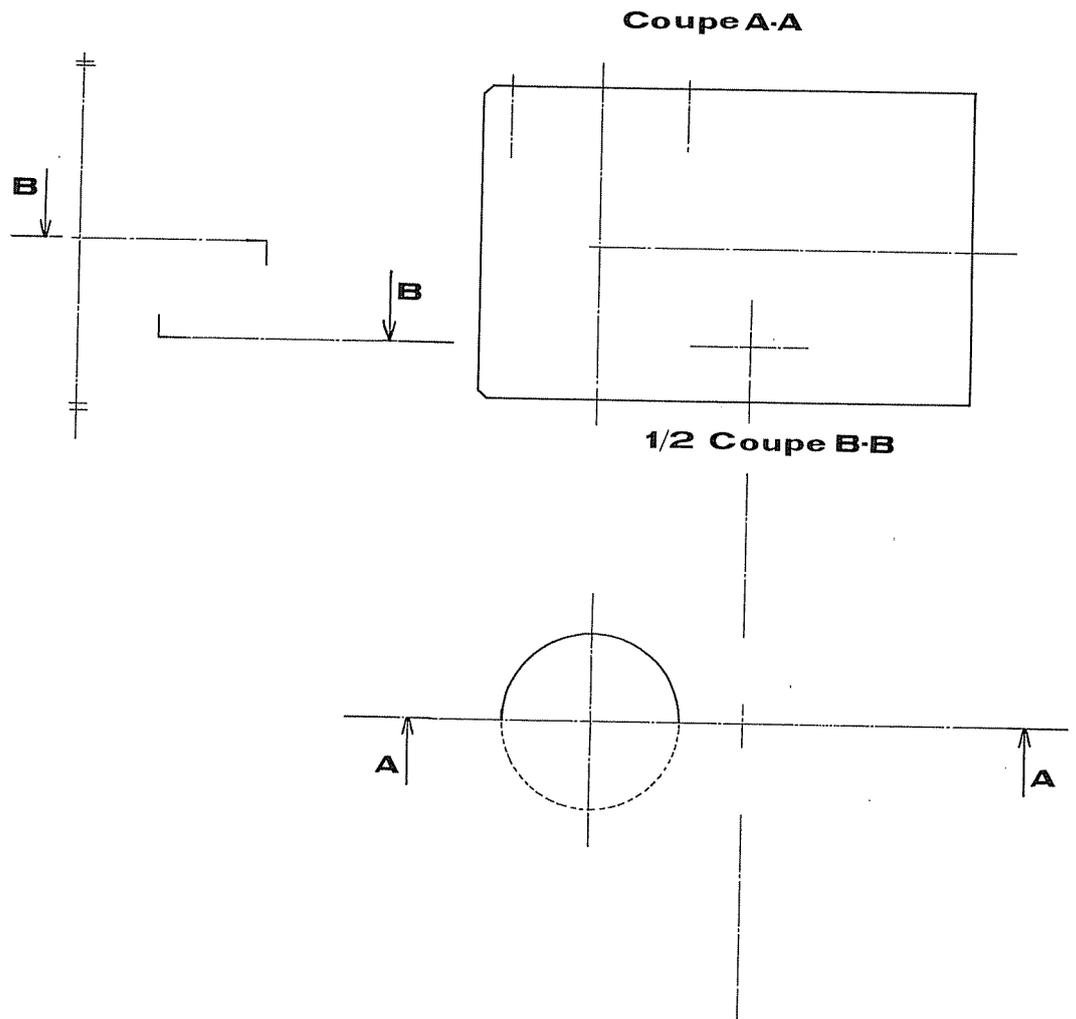
## CONSEILS GÉNÉRAUX

- Le sujet devait être traité en quatre heures, le jour de l'examen, au crayon et aux instruments.
- Revoir la schématisation.

### III Dessin

D'après le tracé ci-dessous, exécuter le dessin du corps (1). Compléter la nomenclature.

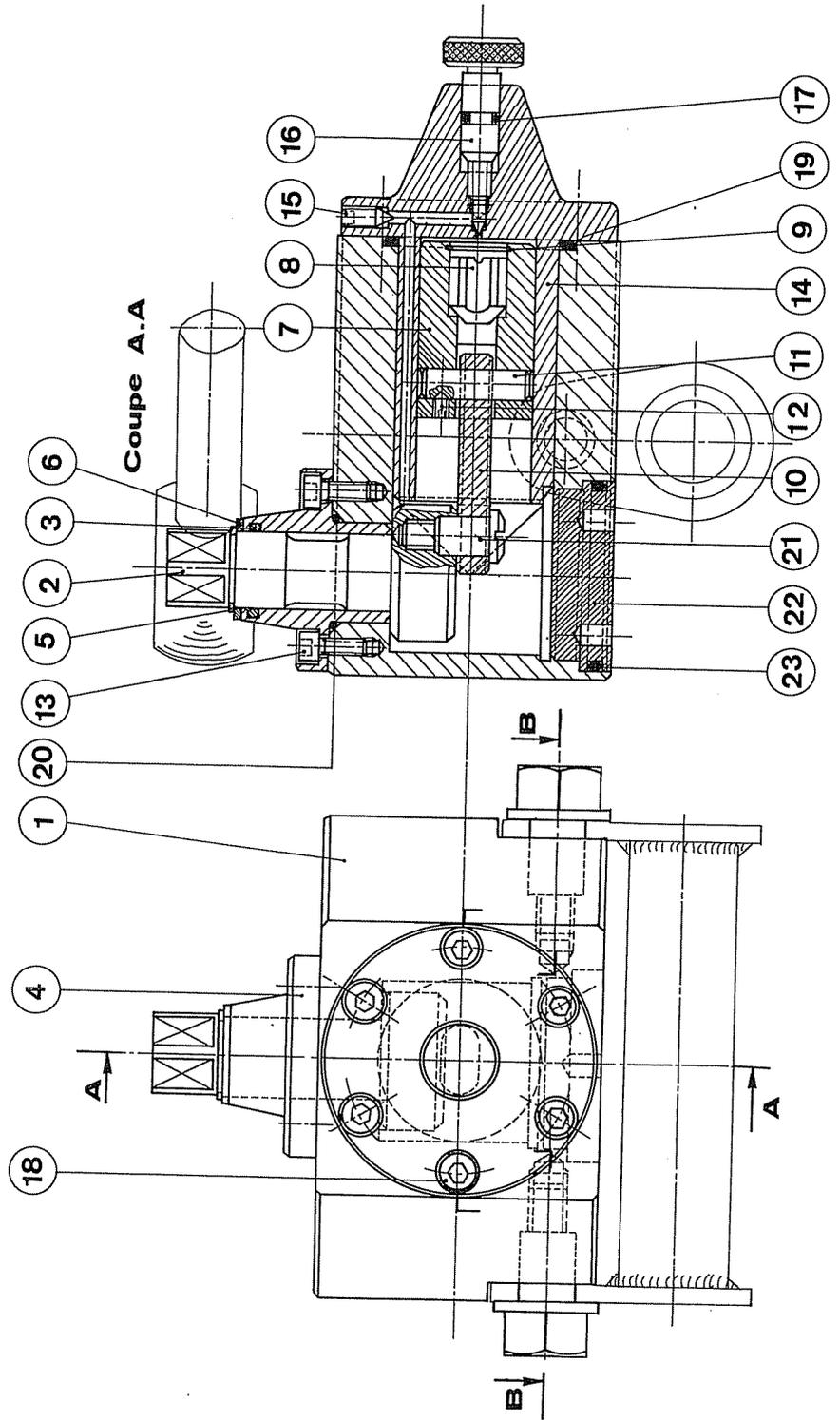
- Mise en page du corps (1)



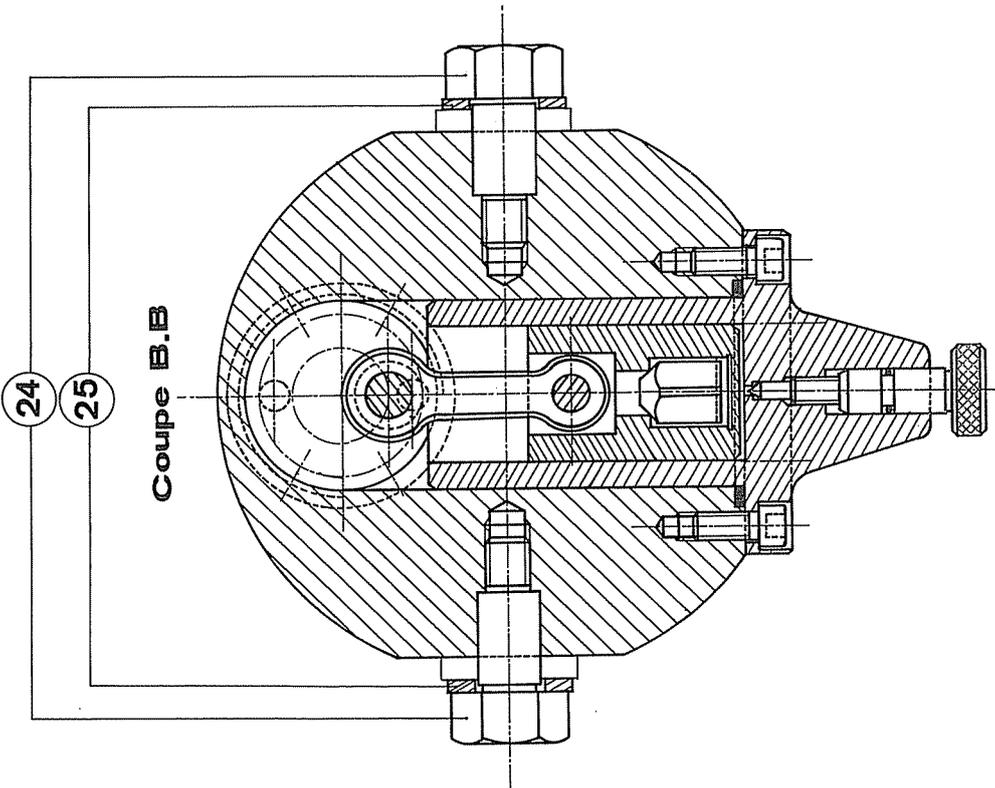
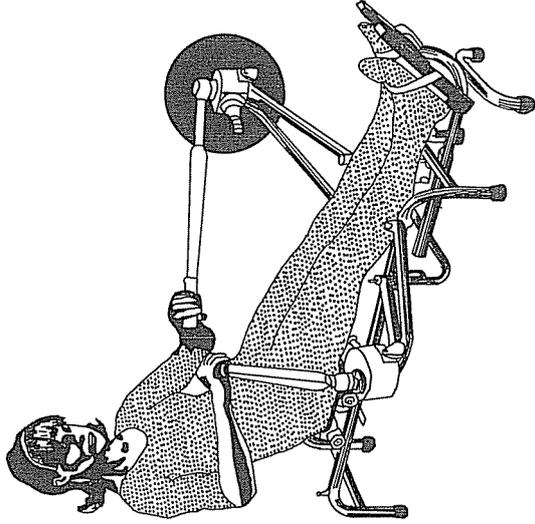
Rep	Nb	Désignation	Matière	Echelle:	

## ● Nomenclature

25	2	Rondelle M15 U		
24	2	Axe fileté	A 60	
23	1	Joint torique 44,2x3	Buna-Nitrile	"SKEGA"
22	1	Bouchon	A 60	
21	1	Pied de bielle	Acier Stub	
20	1	Joint torique 27,5 x1,6	Buna-Nitrile	"SKEGA"
19	1	Joint torique 44,2x3	Buna-Nitrile	"SKEGA"
18	6	Vis CHc M6x14		
17	1	Joint torique 7,1x1,6	Buna-Nitrile	"SKEGA"
16	1	Aiguille de réglage	A 60	
15	1	Vis à bout pointu M6x12		
14	1	Chemise	A 60	
13	6	Vis CHc M5x12		
12	1	Vis Hc à bout pointu M4x6		
11	1	Axe		
10	1	Bielle	XC 80	
9	1	Anneau élastique pour alésage 15x1		
8	1	Clapet	XC 65	
7	1	Piston	XC 80	
6	1	Rondelle de réglage du jeu axial		
5	1	Anneau élastique pour arbre 20x1,2		
4	1	Palier d'excentrique		
3	1	Joint torique 20x1,6	Buna-Nitrile	"SKEGA"
2	1	Excentrique	XC 80	
1	1	Corps	A-U4G	
Rp	Nb	Désignation	Matière	Observations



**SITUATION**



**ÉPREUVE 15 (Strasbourg/1978)**  
**B.E.P. Mécanicien monteur**  
**Plateau indexable**

**ÉNONCÉ**

● **Transformation  
du dispositif de commande**

La commande manuelle est prévue pour être remplacée par une commande pneumatique.

Un vérin à double effet de  $\varnothing 25$  actionnera la boîte à cliquet par une fourche montée en bout de tige. Un dispositif d'indexage rigide à commande pneumatique secondera le dispositif à bille.

Le plateau transformé est représenté figure 2. Le dispositif d'indexage n'est pas représenté. Ne pas tenir compte de ce mécanisme pour répondre au questionnaire.

■ *Ce commentaire est très important pour la compréhension du fonctionnement du dispositif à commande pneumatique.*

● **Travail demandé**

**I Transformation  
du plateau indexable  
à commande manuelle**

Après l'étude des deux dessins d'ensemble et de la nomenclature fournis, indiquer le repère et le nom :

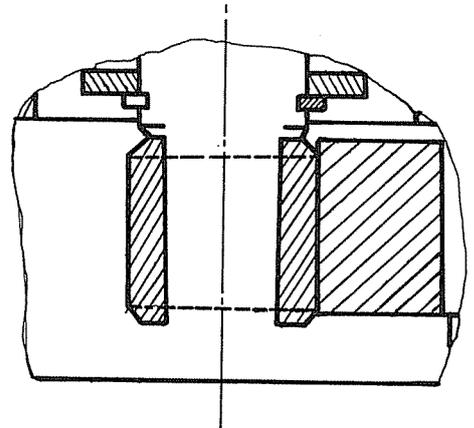
- 1° des pièces supprimées sur le plateau à commande manuelle pour le transformer,
- 2° des pièces modifiées pour permettre la commande pneumatique,
- 3° des nouvelles pièces introduites dans le dispositif à commande pneumatique.

**II Fonctions des pièces repérées  
ci-dessous**

(31); (21) et (32); (27); (28).

**III Construction, montage**

Le centrage du galet (32) en extrémité d'axe du plateau (2) n'est pas assuré correctement (filetage seul). Modifier le montage et indiquer le nom des nouvelles pièces éventuelles.



Indiquer l'ajustement entre le galet (32) et son axe de guidage de  $\varnothing 16$ .

Nouvelles pièces, sauf pièces existantes modifiées?

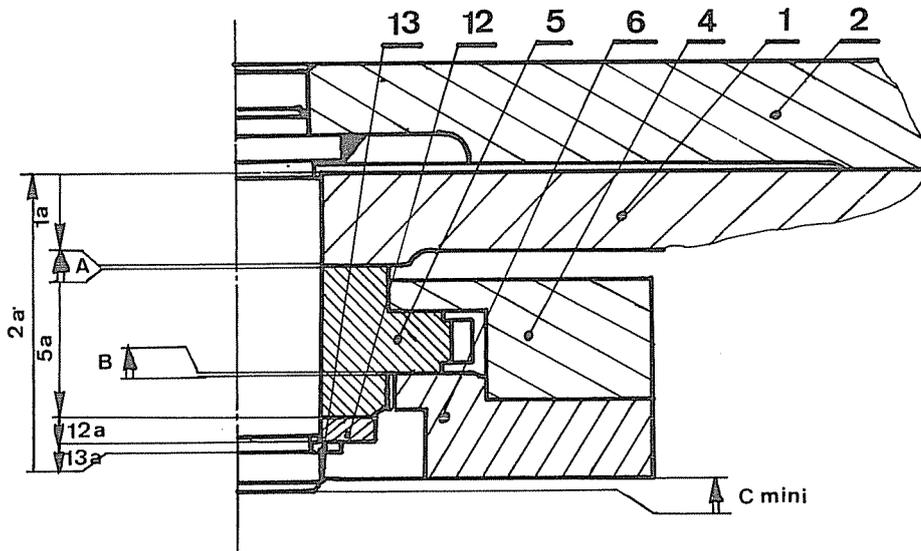
**IV Désignation normalisée**

Indiquer la désignation sans spécification de matière ou de résistance pour les pièces ci-dessous :

(27); (28); (29).

**V Cotation**

1° Établir les chaînes minimales de cotes relatives aux jeux B et C mini. Repérer les vecteurs.



2° Calculer les valeurs limites de l'épaisseur de la rondelle 12, pour un jeu  $A = 0,05$  (réglé au montage).

$$1a = 12 \begin{matrix} 0 \\ - 0,1 \end{matrix}; \quad 2a = 37 \begin{matrix} + 0,1 \\ 0 \end{matrix};$$

$$5a = 20h9, \text{ IT qualité } 9 = 0,052;$$

$$13a = 1,2h11, \text{ IT qualité } 11 = 0,060.$$

### ● Barème de notation

I Sur 3 points.

II Sur 2 points.

III Montage du galet sur 2,5 points, ajustement sur 1 point, nouvelles pièces sur 0,5 point.

IV Sur 1 point.

V 1° Sur 2 points.

V 2° Sur 2 points.

VI Dessin de définition de la fourche (30) sur 6 points.

### VI Dessin de définition de la fourche (30)

Dessin à l'échelle 1, au crayon, aux instruments, avec cotes relatives aux conditions ci-dessous.

Vues au choix.

Pièce taillée dans une barre d'acier. Rugosité des surfaces frottantes.

Liaisons-contacts avec :

(14), éviter tout contact.

(31), guidage dans rainure, ajustement 28 H8/f7, pas de contact en fond de rainure, perpendicularité avec axe de 26 = 0,02.

(32), appui roulement, jeu à régler maxi 0,05.

(26), filetage M10, réglage  $\pm 1$ .

(27), appui.

### CONSEILS GÉNÉRAUX

■ La durée de l'épreuve est de trois heures, le jour de l'examen.

■ Le coefficient est de 4.

■ Aucun document n'est autorisé.

■ Pour répondre à la question V 2° de notation, il faut se rappeler que la cote max d'un arbre de tolérance h est égal à 0.

■ Plusieurs solutions sont possibles à la question III.

Revoir les liaisons partielles en translation et choisir un montage simple, économique et esthétique pour la fabrication.

■ Sur la figure 2, la commande d'indexage pneumatique n'est pas représentée. Il ne faut pas tenir compte de ce mécanisme pour répondre au questionnaire.

⊗ Nomenclature du plateau indexable

Plateau indexable:  $\varnothing$  200 – 12 positions –  
Commande manuelle.

25	Ecrou H M5.U	1		NFE.27.411
24	Vis Hc à tête M5.30	1		NFE.27.110
23	Vis CHc M5.20	1		
22	Corps de butée	1	A 50 X6	
21	Vis épaulée	1	A50 X6	
20	Levier	1	A50X6	
19	Vis sans tête M12.18	1		
18	Ressort	1	XC.75	
17	Bille $\varnothing$ 10	1		S.K.F
16	Corps d'indexeur	1	A50X6	Taillé dans barre H/plats 17
15	Vis Hc M5.12	1		NFE 27.110
14	Doigt d'entraînement	1	XC 38	
13	Anneau élastique extérieur $\varnothing$ 22	1		
12	Rondelle de compensation	1	A 56	
11	Vis CHc M5.16	3		
10	Goupille canelée G02 $\varnothing$ 4.24	1		
9	Ressort de cliquet	1	XC 75	
8	Cliquet	1	A70	
7	Goupille canelée G06 $\varnothing$ 4.18	1		
6	Couvercle	1	A 56	
5	Roue à rochet	1	XC48	
4	Boitier	1	A56	
3	Clavette // forme A de 6.6.14	1	A70	NF. E.27. 656
2	Plateau	1	A 56	
1	Corps	1	Ft20	
Rep.	Désignation	Nb	Matériau	Observations

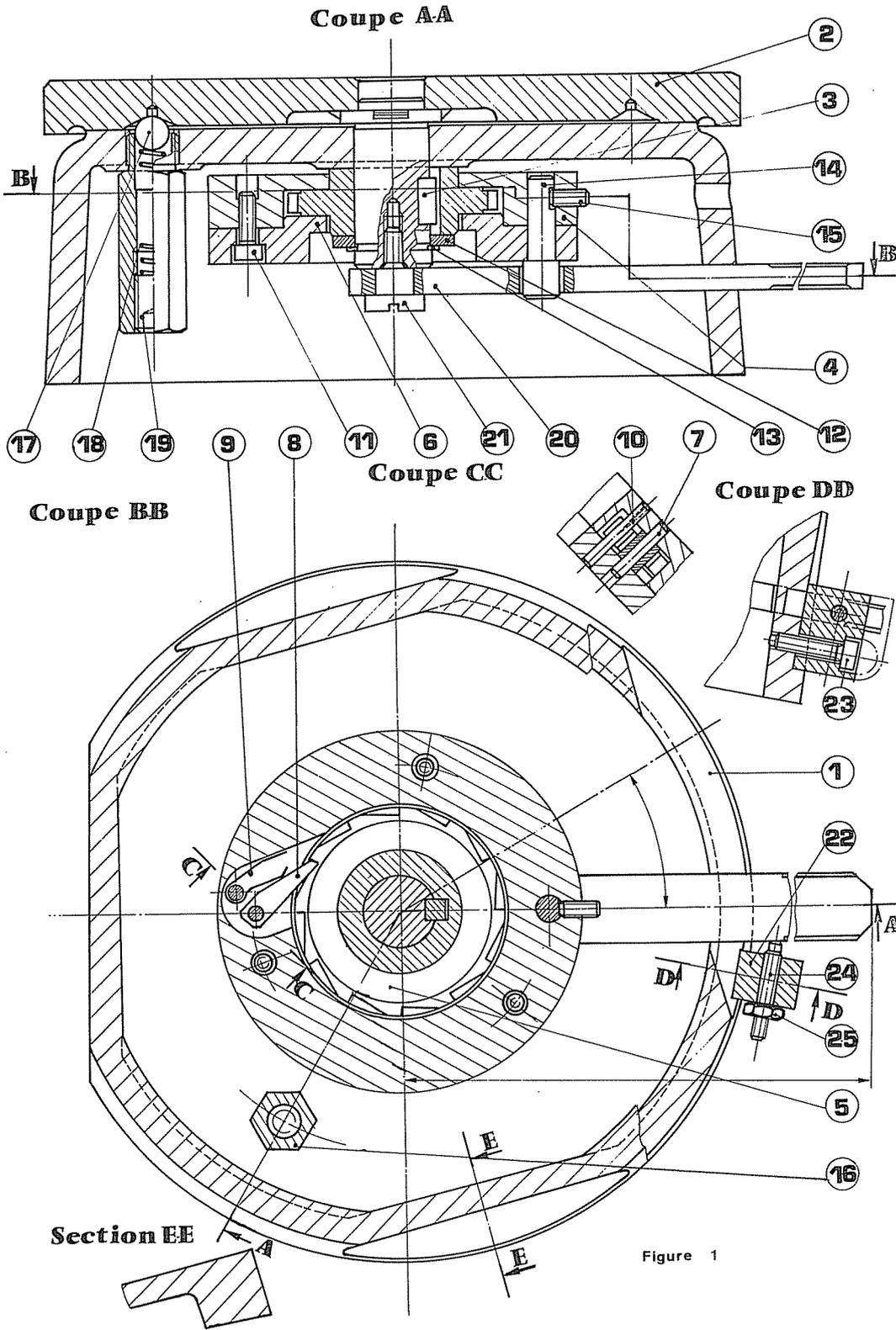
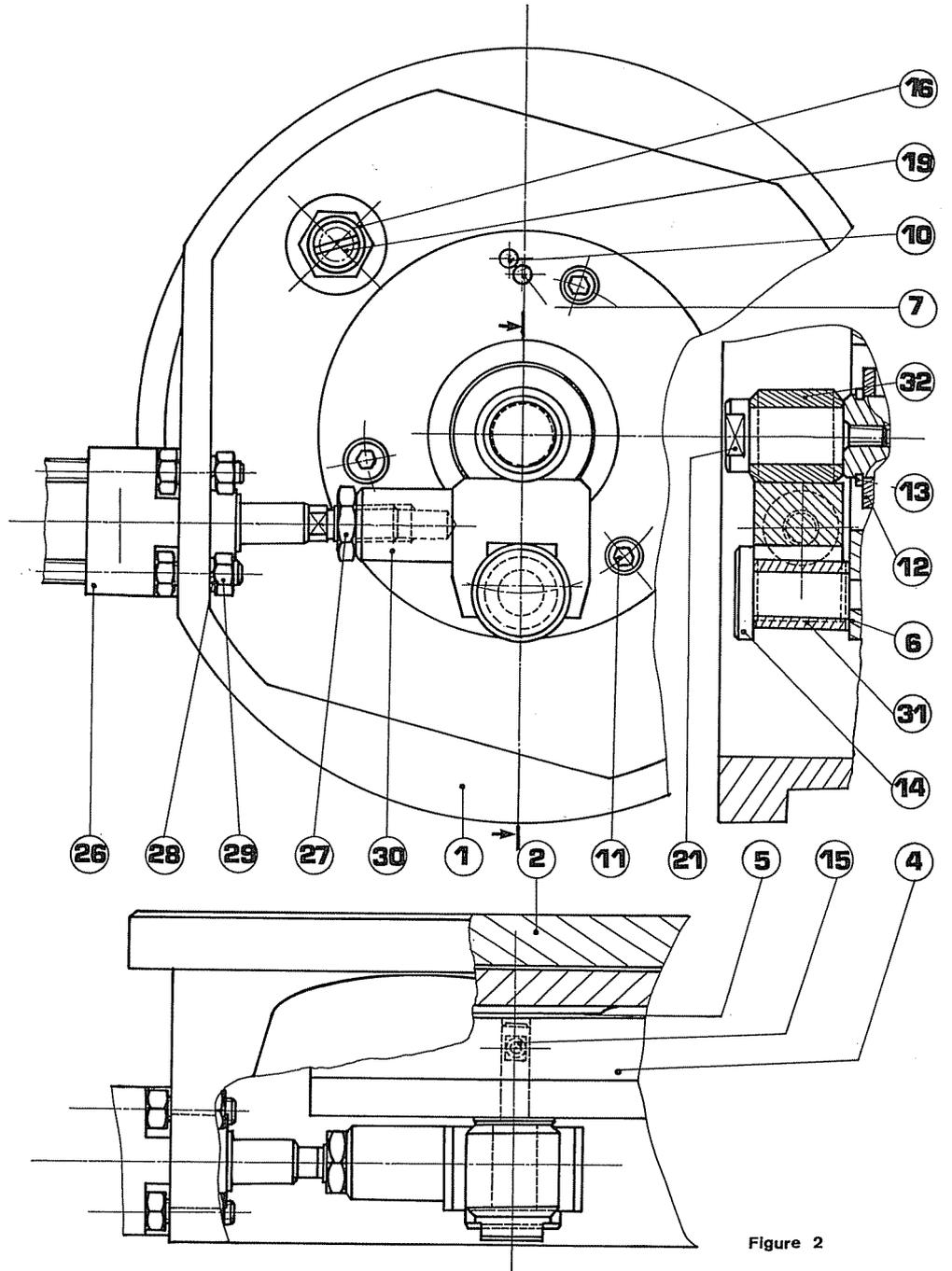


Figure 1



**ÉPREUVE 16 (Clermont-Ferrand/1978)**  
**B.E.P. Mécanicien monteur**  
**Scie à onglets de précision**

**ÉNONCÉ**

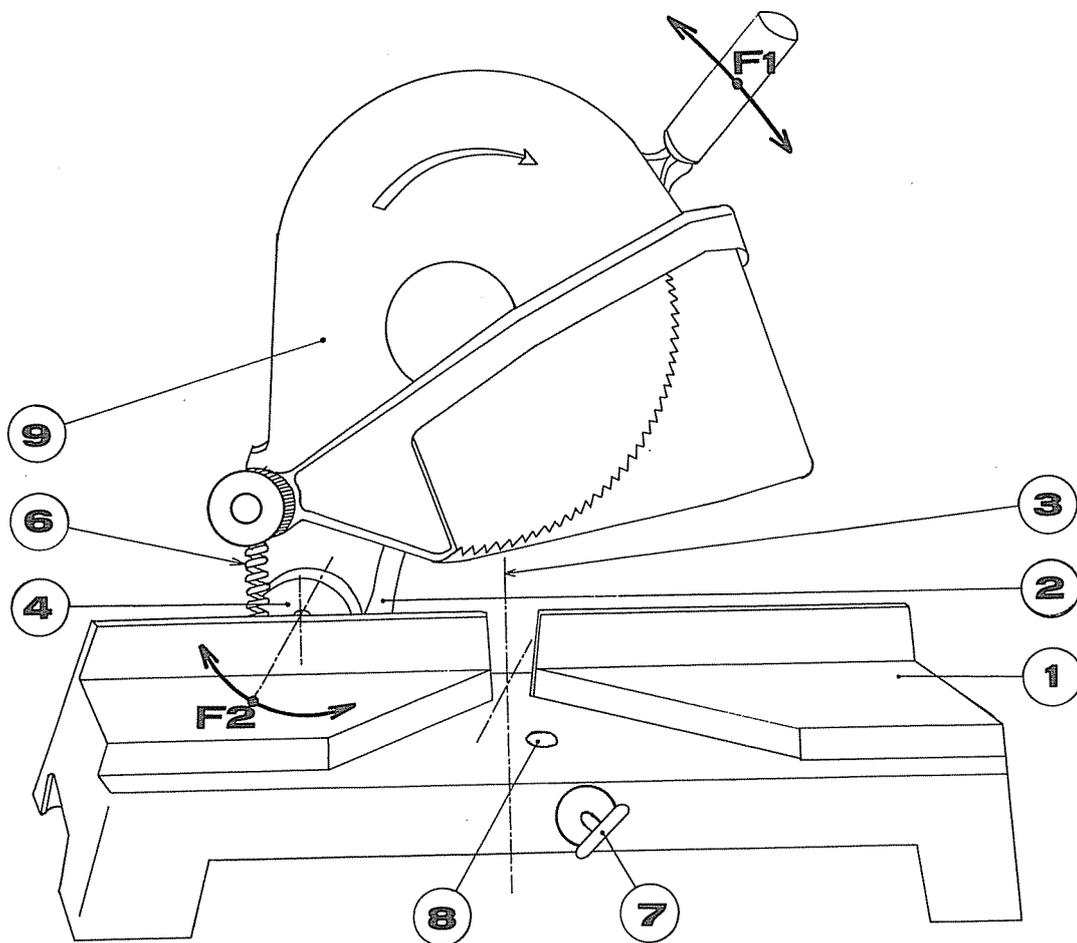
Le schéma ci-dessous représente une scie à onglets de précision. Elle permet de réaliser des coupes suivant des angles de 45°, 60°, 67,5°, 90° et leurs suppléments.

La lame est montée en bout d'arbre moteur. L'ensemble a un mouvement de montée et de descente (mouvement F1) grâce à l'articulation du bras (2) dans la chape du support (4). Le

support (4) permet le positionnement (mouvement F2) de la lame par rapport à la table ce qui permet de faire les coupes à l'angle désiré.

La page 80 représente la table (1) et le support (4) en coupe avec différentes vues complémentaires.

**SCIE A ONGLETS DE PRECISION**



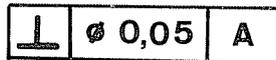
## ● Nomenclature

9	1	Capot	E 24-2	freiné dans 1 par loctite (frein filet).
8	1	Lunette	Plexiglass	
7	1	Levier de verrouillage	XC 38	
6	1	Ressort de remontée	XC 75	
5	1	Attache de ressort	A 33	
4	1	Support tournant	A 48 M	
3	1	Axe	XC 38	
2	1	Bras support	AS 13	
1	1	Table	Ft 20	
Rep.	Nb	Désignation	Matière	Observations

## ● Travail demandé

### I Cotation fonctionnelle

- 1° Tracer les chaînes de cotes relatives aux conditions Jb, Jc et Je.
- 2° Donner la signification de la tolérance de position.



affectée à la pièce (4) seule.

### Cotation :

Inscrire sur le dessin uniquement les cotes fonctionnelles résultant de l'étude faite sur les chaînes de cotes (la valeur de chaque cote nominale sera mesurée sur le dessin).  
Indiquer sur chaque surface usinée la rugosité souhaitable pour chacune d'elles.

## CONSEILS GÉNÉRAUX

### II Dessin

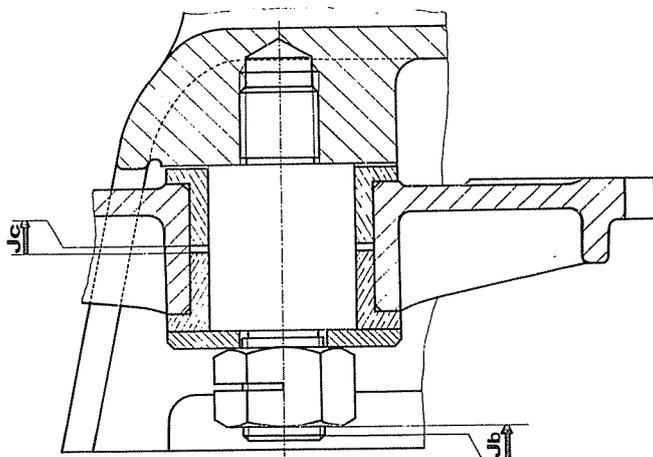
Sur calque, format A3, représenter le support (4) seul, en :

- Vue de face, coupe A-A.
  - Demi-vue de dessus, coupe B-B.
  - Demi-vue de droite, coupe C-C.
- } Échelle 1

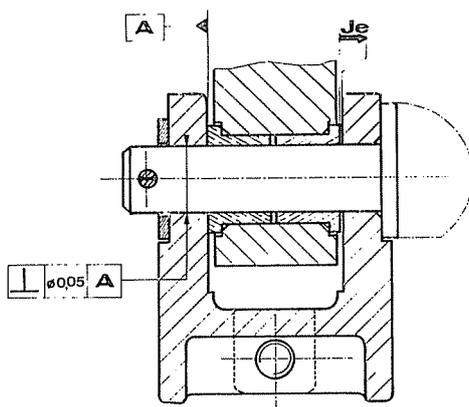
- Le temps alloué, pour l'épreuve le jour de l'examen, est de quatre heures.
- Le coefficient est de 4.
- Une mise en page était fournie pour exécuter le dessin du support tournant. Sur un calque préimprimé, le candidat avait la position d'un axe en vue de dessus, d'un en vue de droite et d'un en vue de face.

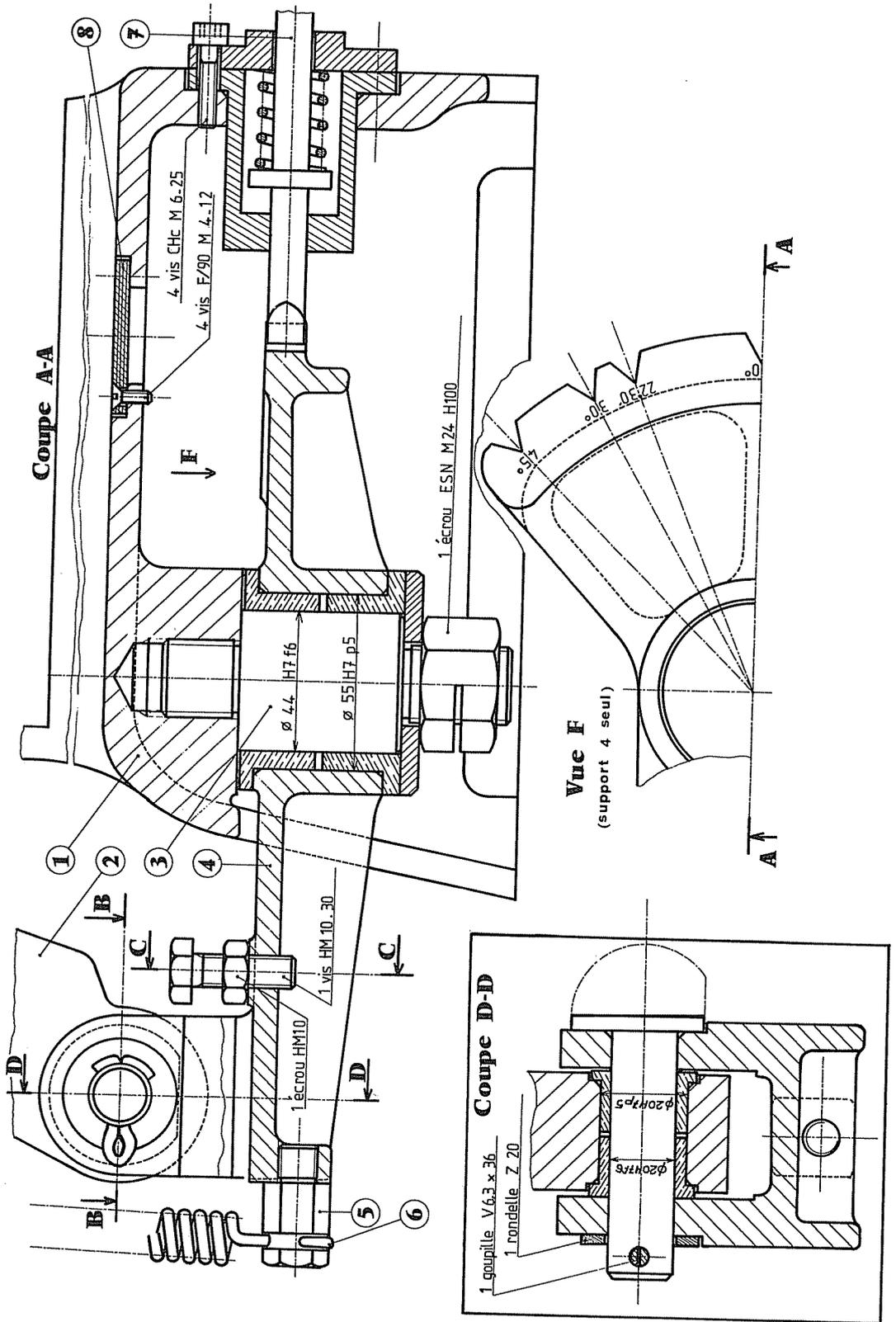
## Cotation fonctionnelle

Coupe A-A



Coupe D-D





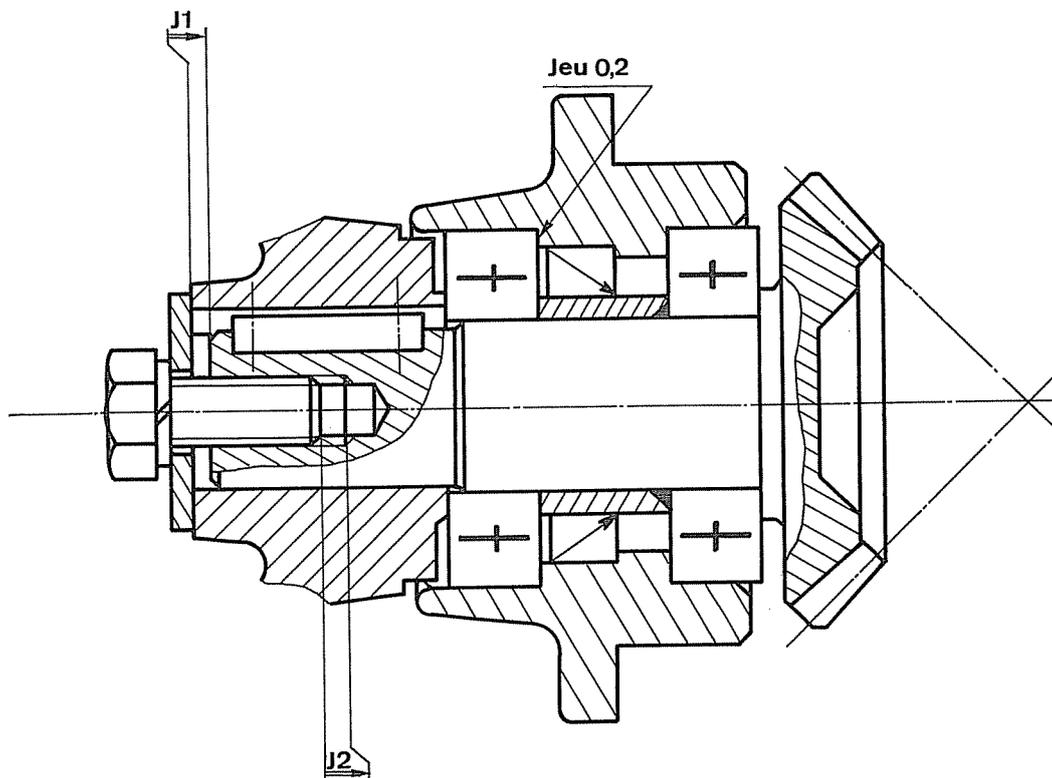
**ÉPREUVE 17 (Orléans -Tours/1977)**  
**B.E.P. Mécanicien réparateur en matériels**  
**Boîte de transmission pour girofaucheuse**

**ÉNONCÉ**

● **Travail demandé**

**I Cotation fonctionnelle**

1° Établir les chaînes de cotes relatives aux conditions J1 et J2.



2° Compléter le montage de la vis repère 30 (figure ci-contre).

Donner sa désignation normalisée?

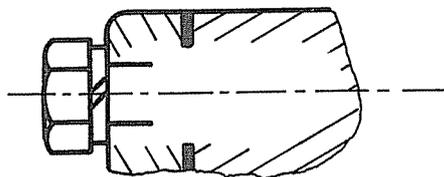
Indiquer sa fonction?

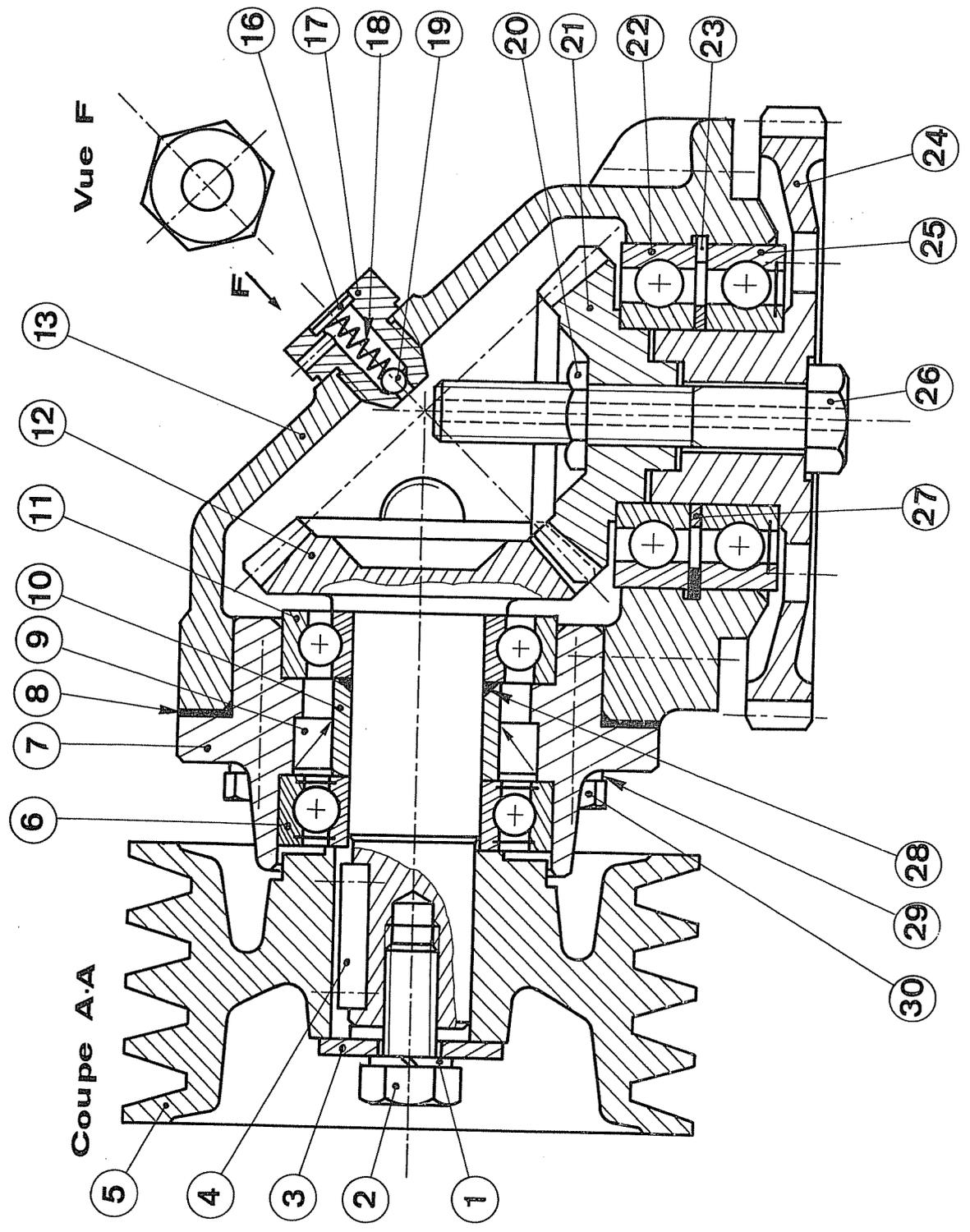
3° La liaison en rotation pignon (21) et roue dentée (24) est réalisée par tenon dans rainure.

Ajustement: 25 H8/e9.

Déterminer: Jeu maxi, jeu mini.

**Coupe B-B**





## II Dessin

Représenter, à l'échelle 1, au crayon, aux instruments, sur calque, format A3 horizontal (feuille séparée verticalement en deux):

1° Boîtier repère (7):

- Vue de face demi-coupe A-A.
- Demi-vue de gauche.

2° Pignon repère (12):

- Vue de face, coupes locales.
- Section sortie au niveau de la rainure de clavette.

Seules les lignes cachées jugées utiles seront représentées.

3° Cotation :

- Cotes données par les chaînes éventuellement.
- Cotes tolérancées concernant les ajustements entre : (7) et (6), (7) et (9), (7) et (11), (7) et (13), (12) et (6 et 11), (12) et (5), (12) et (4).

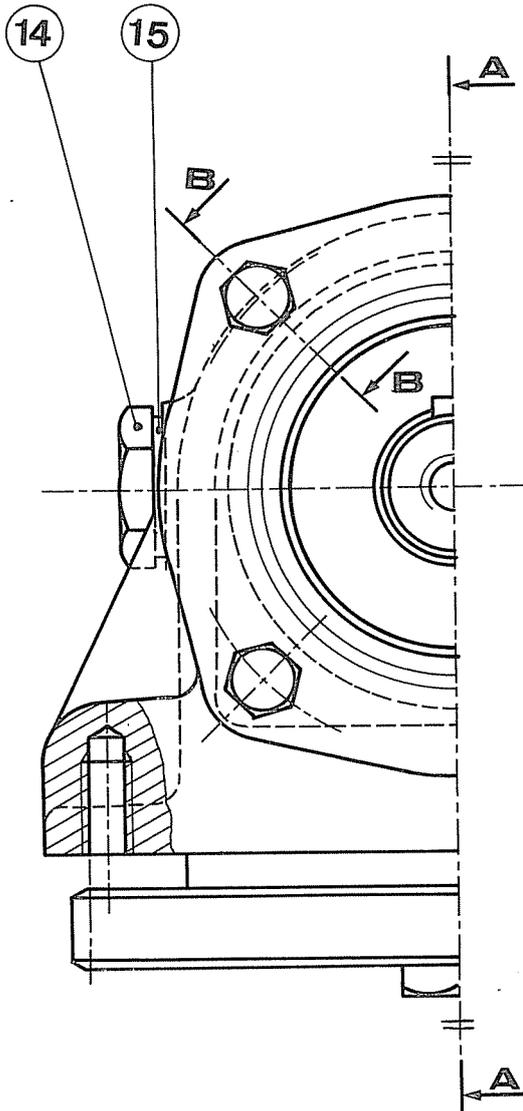
### ● Barème de notation

I 1° Chaînes de cotes sur 2 points.

2° Représentation, désignation et fonction de la vis sur 2 points.

3° Calcul des ajustements sur 1 point.

II 1° Boîtier repère (7) } sur 12 points.  
2° Pignon repère (12) }  
3° Cotation sur 3 points.



### CONSEILS GÉNÉRAUX

■ Une étude détaillée du plan d'ensemble, de la « boîte de transmission pour girafaucheuse » et de la nomenclature est nécessaire avant l'exécution du dossier.

Le temps alloué, pour réaliser le travail le jour de l'examen, est de quatre heures.

■ Ce sujet ne comporte pas de mise en page pour exécuter le dessin.

■ L'épreuve de technique graphique a un coefficient de 4 à l'examen.

■ Revoir la représentation des engrenages.

■ Tous les documents sont autorisés.

■ La demi-vue de gauche était donnée, le jour de l'examen, dans le prolongement de la vue de face.

● Nomenclature de la boîte  
de transmission de la girofaucheuse

30	4	Vis ----		
29	4	Rondelle W- 8		
28	1	Joint torique 30x2		
27	1	Entretoise	16 NC6	
26	1	Vis H M14-85/60		Percée $\varnothing$ 5
25	1	Roulement 40BC 02 (1 joint)		40x80x18
24	1	Roue dentée	35 CD4	
23	1	Circlips intérieur 80		
22	1	Roulement 40 BC 02		40 x 80 x 18
21	1	Pignon de renvoi	35 CD4	
20	1	Ecrou "PAL" M14		
19	1	Bille "1/4"		
18	1	Ressort		$\varnothing$ 7x0,5x30
17	1	Bouchon	A 40	
16	1	Pastille	A 40	
15	1	Joint métalloplastique de 20		
14	1	Bouchon M20x1,5		
13	1	Carter	Ft 22	
12	1	Pignon de commande	35 CD 4	
11	1	Roulement 30 BC 02		30 x 62 x 16
10	1	Entretoise	16 NC 6	
9	1	Bague d'étanchéité		38 x 56 x 12
8	1	Joint		Epais 0,5
7	1	Boitier de roulement	Ft 22	
6	1	Roulement 30 BC 02 (2 joints)		30 x 62 x 16
5	1	Poulie	A 40 M	
4	1	Clavette parallèle forme A de 8x7x32	A 70	
3	1	Rondelle	A 70	
2	1	Vis H M12- 28		
1	1	Rondelle W12		
Rep.	Nb	Désignation	Matière	Observations

**ÉPREUVE 18 (Poitiers/1977)**  
**B.E.P. Mécanicien réparateur de matériel**  
**Ensileuse**

**ÉNONCÉ**

Le sous-ensemble, donné figure 1, représente une partie du mécanisme d'entraînement d'une ensileuse.

● **Travail demandé**

**I Questions de technologie de construction**

- 1° a/ Que représente les triangles T?  
 b/ Pourquoi les pignons (11), pour chaînes à rouleaux, s'appuient-ils sur des épaulements de (12)?  
 2° a/ Que représente l'élément (4) et quelle est sa fonction?  
 Le couvercle (5) est emboîté dans le corps (6).  
 b/ Pourquoi le constructeur n'a-t-il pas appliqué la solution ci-dessous?

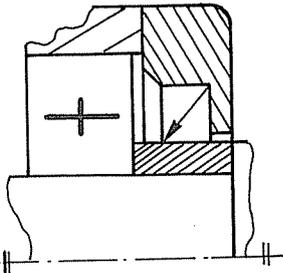


Fig. 2

- 3° Quelle est la fonction de la goupille élastique (2)?  
 4° Le carter (5) possède à la partie supérieure une ouverture de  $110 \times 90$ . Quelle est, pour un mécanicien réparateur, l'utilité du trou Z?  
 5° a/ Pour que l'engrènement de deux roues dentées coniques soit correct, faut-il que les cônes primitifs aient une génératrice commune et leurs sommets confondus?  
 b/ Faut-il donc, lors du premier montage en usine, régler la position de la roue (8)?  
 c/ Quel est le rôle des cales (7)?  
 d/ Faut-il aussi régler la position de la roue (9)?

e/ Les engrenages concourants soumettent-ils les arbres à des poussées axiales?

f/ Le jeu « J » peut-il donc compromettre le bon engrènement des roues coniques? Pourquoi? (Sur la machine, les arbres portant les roues dentées sont horizontaux.)

g/ Justifier le jeu « J ».

Pour les questions a, b, d et e, répondre par oui ou par non.

**II Schéma**

En tenant compte des réponses données à la question du questionnaire, terminer le schéma (fig. 3) de façon à définir le montage des éléments (9) et (10).

On peut utiliser des couleurs pour représenter les pièces tracées en traits continus fins.

**III Dessin**

Exécuter le dessin au crayon, sur format A3 horizontal, sur calque et à la même échelle, le corps (1) seul. Représenter les parties cachées. Vue de face en coupe (celle du sujet).

Vue de gauche, demi-coupe A-A

(partie vue à gauche de l'axe de symétrie), (partie coupée à droite de l'axe de symétrie).

Prévoir, suivant les axes X, 4 trous lamés pour le montage de vis de fixation HM8-20.

Les lamages doivent avoir une profondeur de 2 et un  $\varnothing$  de 20.

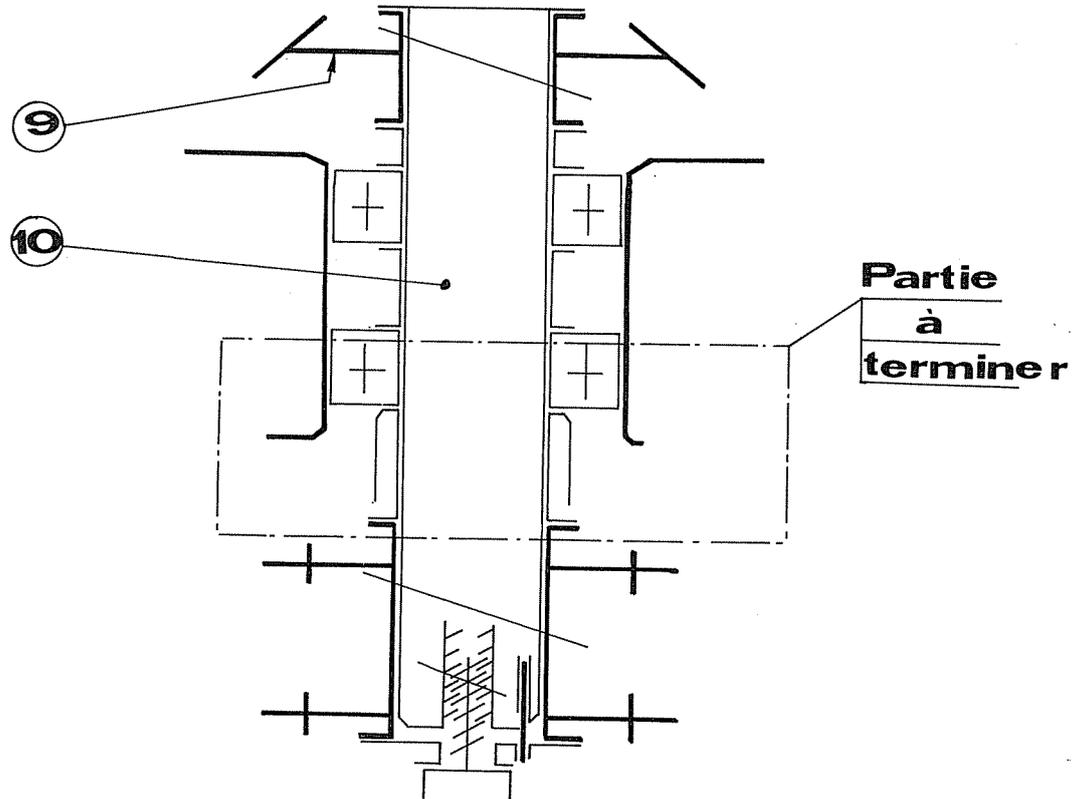
Prévoir suivant les axes Y, deux alésages recevant des goupilles cylindriques de positionnement de  $\varnothing$  8.

Ne pas faire le cartouche.

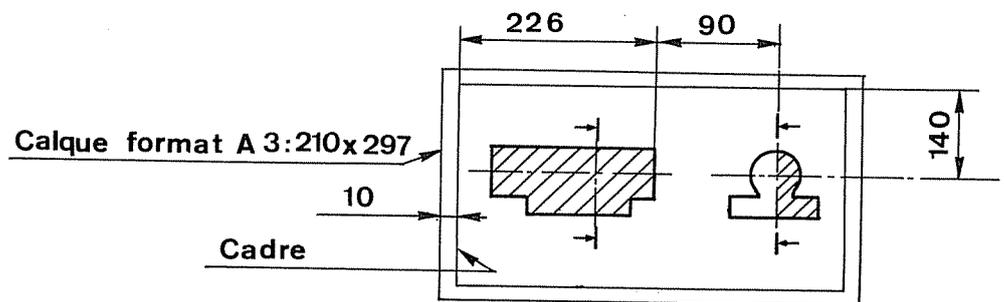
**IV Cotation**

Donner pour les alésages recevant les roulements, le diamètre, l'ajustement (voir tableau ci-dessous), la rugosité, une tolérance de position.

	ALESAGE	ARBRE
Arbre tournant: par rapport à la charge	H7 ou Js7	j6 ou k6
Moyeu tournant: par rapport à la charge	N7 ou P7	g6 ou h6



● Mise en page :



### CONSEILS GÉNÉRAUX

- La durée pour exécuter le sujet, le jour de l'examen, est de quatre heures.
- Le dessin d'ensemble était donné à l'échelle 0,8.
- Pour répondre au questionnaire, consulter également les catalogues des fabricants de roulements.
- Le coefficient est 4.
- Pour faciliter la lecture du dessin d'ensemble, toutes les arêtes ne sont pas tracées.

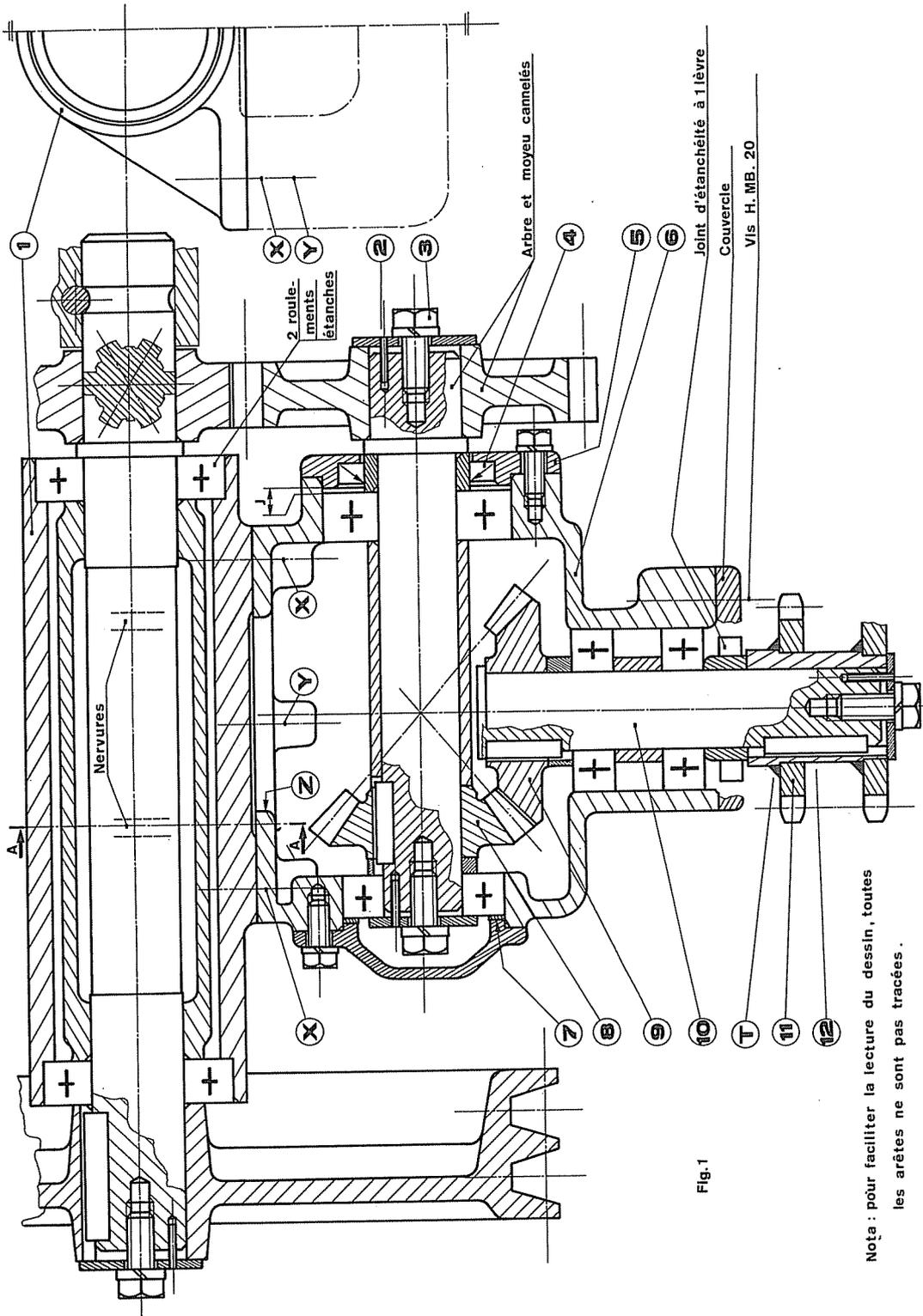


Fig. 1

Nota : pour faciliter la lecture du dessin, toutes les arêtes ne sont pas tracées.

**ÉPREUVE 19 (Rouen/1978)**  
**B.E.P. Micromécanique : Mécanique et Outillage**  
**(Option mécanicien monteur)**

---

**Pompe à huile**

**ÉNONCÉ**

● **Mise en situation**

On donne le dessin incomplet de l'ensemble de la pompe à huile équipant l'un des modèles d'étau-limeur du fabricant de machines-outils (GSP).

● **Problème à résoudre**

Amener l'huile sur les surfaces de guidage de l'étau-limeur (principe de graissage à lubrifiant récupéré).

● **Fonction globale**

La variation de volume, donc de pression dans la chambre, permet une circulation de l'huile dans les différentes canalisations de distribution.

● **Analyse de fonctionnement**

La pompe est actionnée par une came (9) fixée sur la bielle de l'étau-limeur et agissant sur le piston (7) de la pompe.

État initial : Piston au « point mort droit », la chambre est remplie d'huile.

Phase 1 : La came pousse le piston vers la gauche, d'où l'augmentation de la pression de l'huile contenue dans la chambre. La pression de l'huile soulève le clapet (5) et obture le clapet (6) sur son siège (les clapets (5) et (6) sont constitués par des billes). Ainsi l'huile contenue dans la chambre est refoulée dans les canalisations de distribution.

Phase 2 : Le ressort (4) repousse le piston dans sa position initiale; ceci implique une dépression dans la chambre. Cette dépression plaque le clapet (5) sur son siège et soulève le clapet (6); il se produit une aspiration d'huile par l'orifice que libère (6).

● **Travail demandé**

**I Questionnaire technologique**

A l'aide du dessin de l'ensemble de la pompe à huile et de l'analyse ci-dessus, répondre aux questions technologiques.

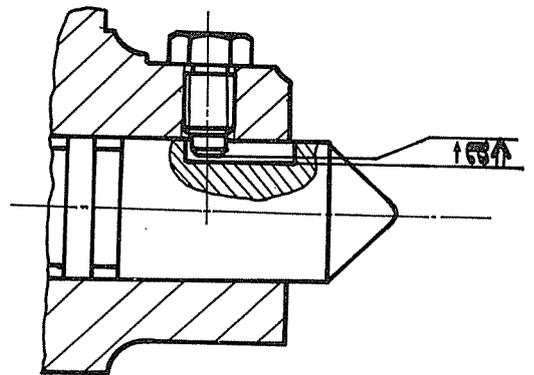
1° Exécuter le schéma technologique rendant compte du fonctionnement de la pompe à huile dans la phase 1.

2° En analysant les liaisons (7) (2) (8), donner la fonction de (8).

Dessiner « à main levée » (échelle  $\approx 1$ ) une autre solution pour simplifier l'usinage de la rainure dans (7).

3° Quel est le principe de la liaison de la pompe avec le bâti de l'étau-limeur?

4° Tracer la chaîne de cotes minimales installant la condition a.



5° Dessiner à l'échelle 1 en coupe « aux instruments » une autre solution technologique pour satisfaire la condition a, en utilisant un réglage.

Donner, dans cette solution, la désignation normalisée des organes d'assemblage.

■ Seul un trait mixte de mise en page était donné au candidat.

## II Dessin

A l'aide du dessin de l'ensemble de la pompe à huile et de l'analyse de fonctionnement, dessiner, sur format A3 horizontal (calque) à l'échelle 1, le corps en :

- Vue de face, coupe A-A.
- Vue de droite.
- Demi-vue de dessus.

Représenter les parties cachées.

*problèmes élémentaires de construction, le schéma technologique définit l'agencement des pièces et donne les détails de construction.)*

### ● Nomenclature

11	1	Raccord
10	1	Joint
9	1	Came
8	1	Vis Hm à téton long "M18-14"
7	1	Piston
6	1	Clapet
5	1	Clapet
4	1	Ressort
3	1	Vis de blocage
2	1	Corps
1	1	Bâti "GSP"
Re	Nb	Désignation

## III Cotation

Coter en forme et position la surface permettant le guidage de (7).  
Le candidat utilisera la mise en page.

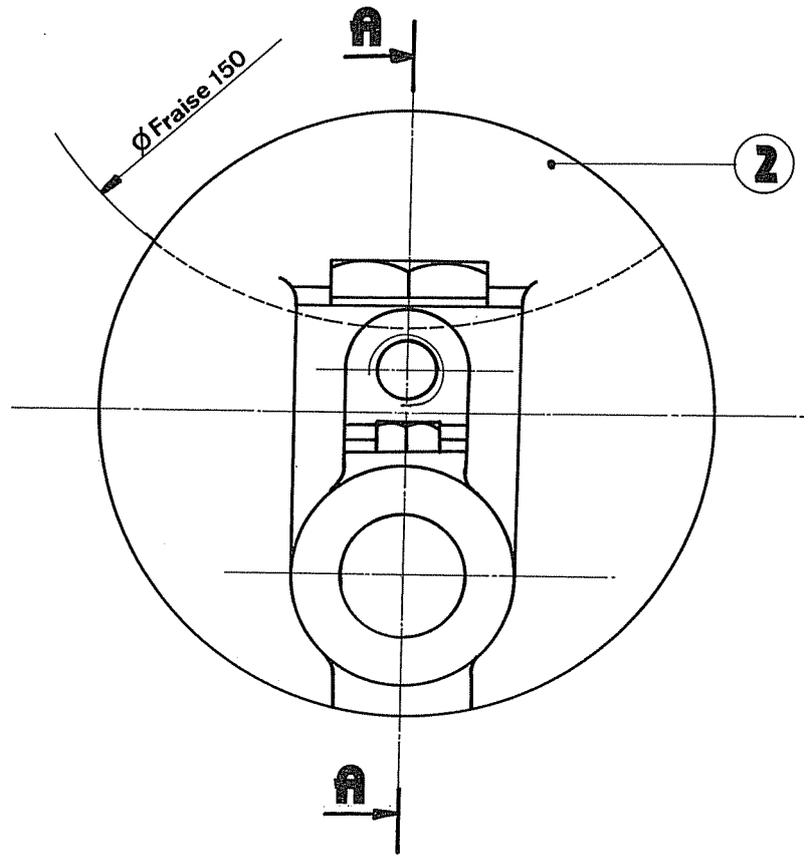
## IV Écriture

Titre, échelle, coupe.

### CONSEILS GÉNÉRAUX

■ *Le temps alloué, le jour de l'examen, est de quatre heures dont une heure trente maximum pour répondre aux questions technologiques. Aucun document n'est autorisé, sauf un « aide-mémoire » ou un « recueil de normes ».*

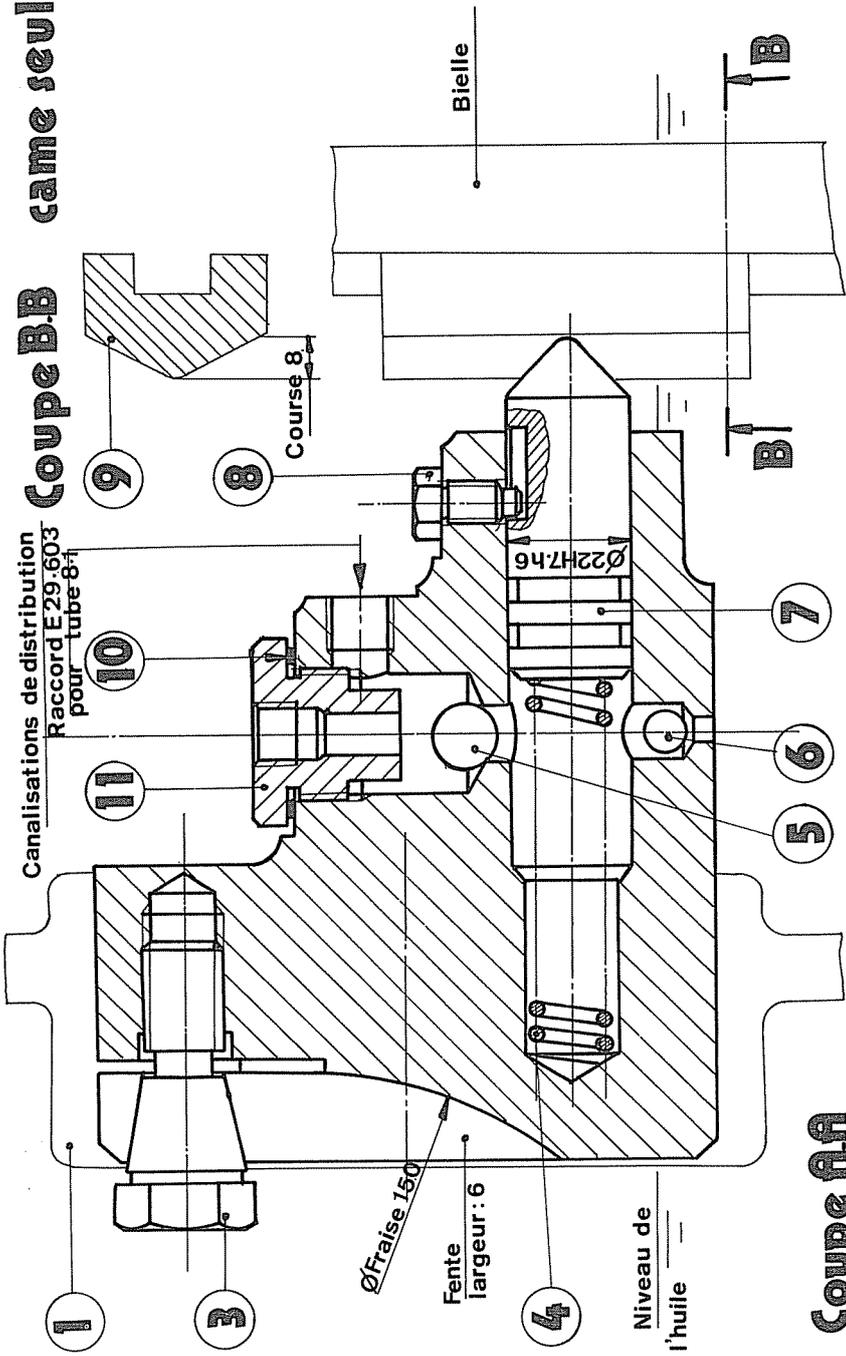
■ *Revoir les schémas : schéma minimal, schéma architectural, schéma technologique. (Le schéma minimal résume l'étude préliminaire, le schéma architectural analyse les différents*



■ La demi-vue de droite était donnée, le jour de l'examen, dans le prolongement de la vue de face.

**Coupe B.B** came seule

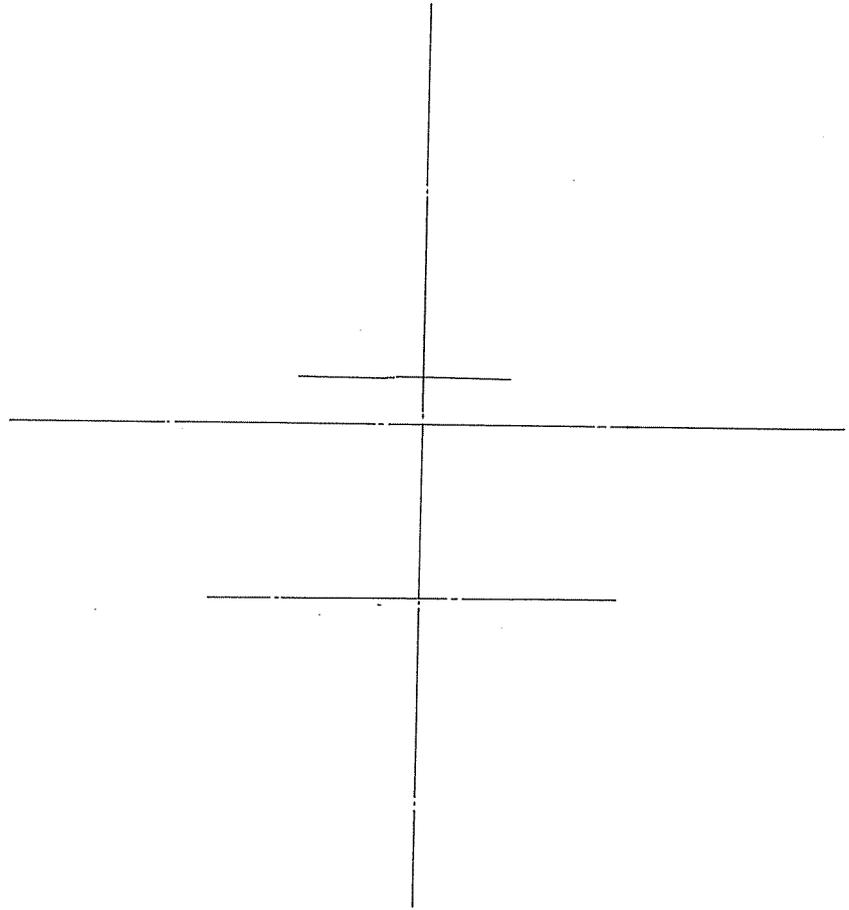
Canalisations de distribution  
Raccord E29.603  
pour tube 8-1



**Coupe AA**

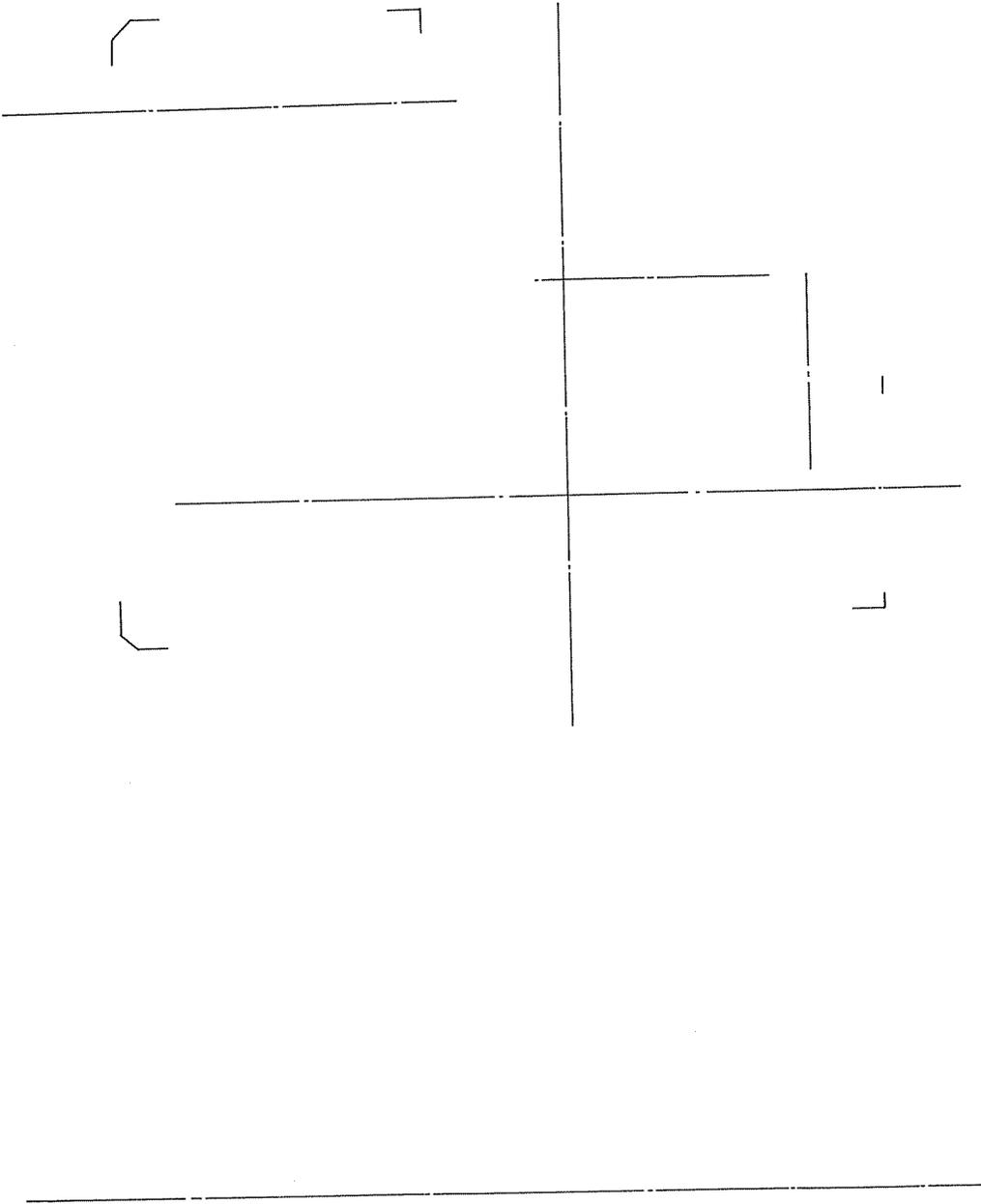
**POMPE A HUILE G.S.P Ech:1**

● Mise en page pour exécuter le dessin du corps



■ Les gorges prévues dans la pièce (7) sont destinées à recevoir des joints toriques, ces joints ne sont pas représentés sur le dessin d'ensemble. L'ajustement  $\varnothing 22 \text{ H7 h6}$  ne permet pas une étanchéité du système.

■ Revoir l'intersection de deux surfaces dans le « Guide du Dessinateur industriel ». Le dessin comporte plusieurs intersections de cylindres.



**ÉPREUVE 20\* (1978)**  
**B.E.P. Micromécanique**  
**Perceuse avec tête de percussion**

**ÉNONCÉ**

● **Travail demandé**

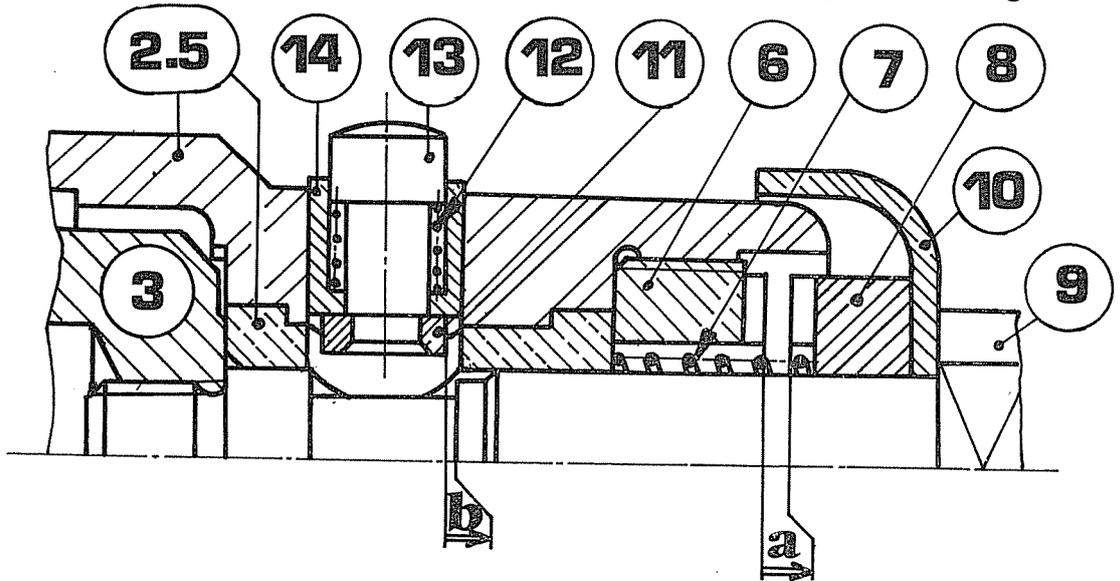
**I Cotation fonctionnelle**

1° Tracer la chaîne de cotes relative à la condition a.

4° Quelle est la fonction de (10)?

5° Quelle est la fonction de (Y)?  
(forme obtenue par poinçonnage)

6° Pour l'ajustement (8)/(9) calculer :  
( $\varnothing 12$  H6 u6) serrage maxi et serrage mini.



Remarque : considérer les pièces (2) et (5) sous le repère (2-5).

2° Établir une relation entre a et b. Justifier la réponse.

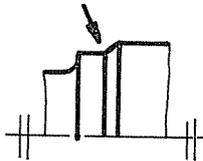
■ Les valeurs numériques des tolérances sont données sur le plan d'ensemble de la tête de percussion.

**II Technologie**

1° Comment la pièce (5) est-elle montée sur (2)?

2° Le sens de rotation de la broche étant à droite, que dire du filetage (6)/(2)?

3° Quelle est la fonction de cette forme de (9)?



\* La mention de l'académie ne figure pas sur le sujet.

**III Graphique**

1° Représenter, à l'échelle 2, au crayon et aux instruments les pièces (2-5) par :

- Vue de face, Coupe A-A.
- Vue de gauche, Coupe M-M.
- Demi-vue de dessus.
- Section N-N.

Conserver les hachures de (2) et de (5).

Ne pas représenter les contours cachés.

2° Cotation

Report de la cote (non chiffrée) relative à (2-5) établie en 1.

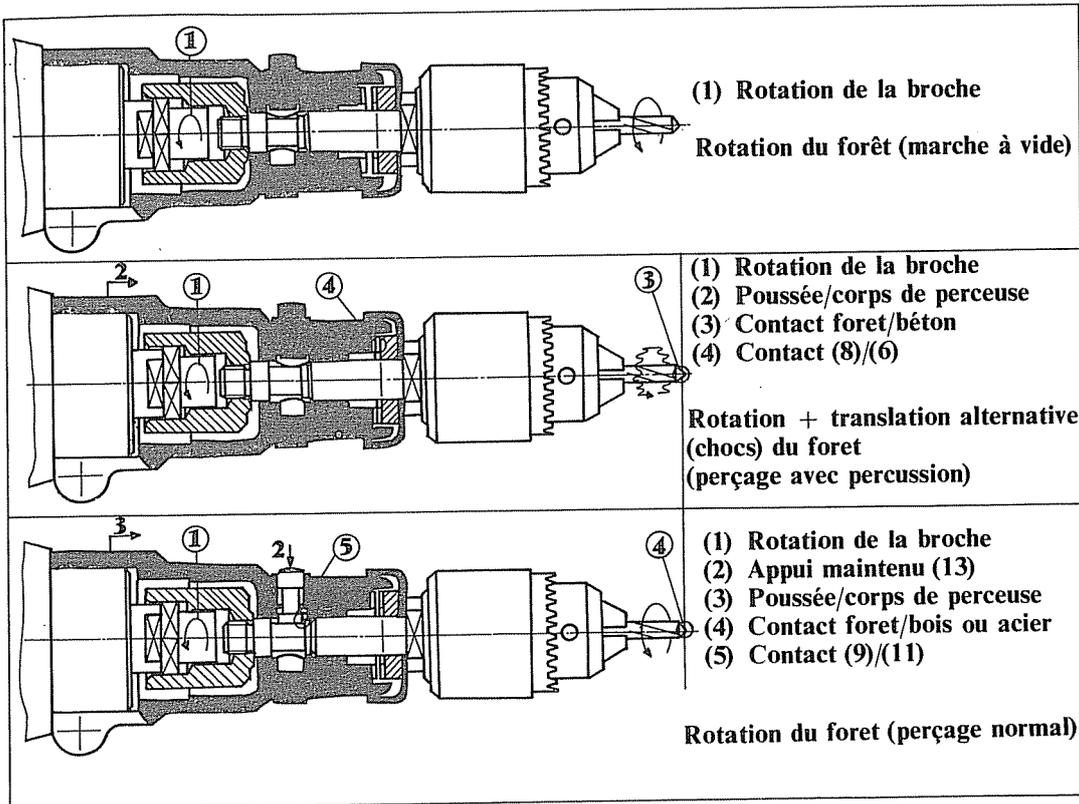
Pour l'alésage recevant (9), donner :  
la cote d'ajustement,

le signe de rugosité, comprenant : valeur de Ra, symbole « fonction », symbole « procédé d'élaboration ».

● **Tableau de fonctionnement de la tête de percussion**

● **Barème de notation**

Cotation fonctionnelle sur 4 points.  
Technologie sur 5 points.  
Graphique + cotation du dessin sur 11 points.



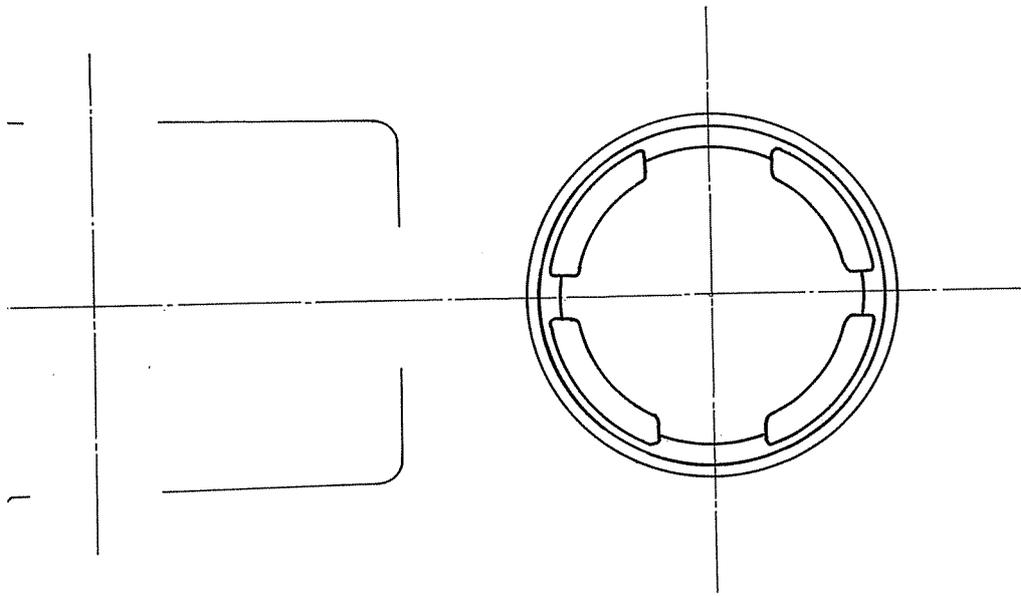
### CONSEILS GÉNÉRAUX

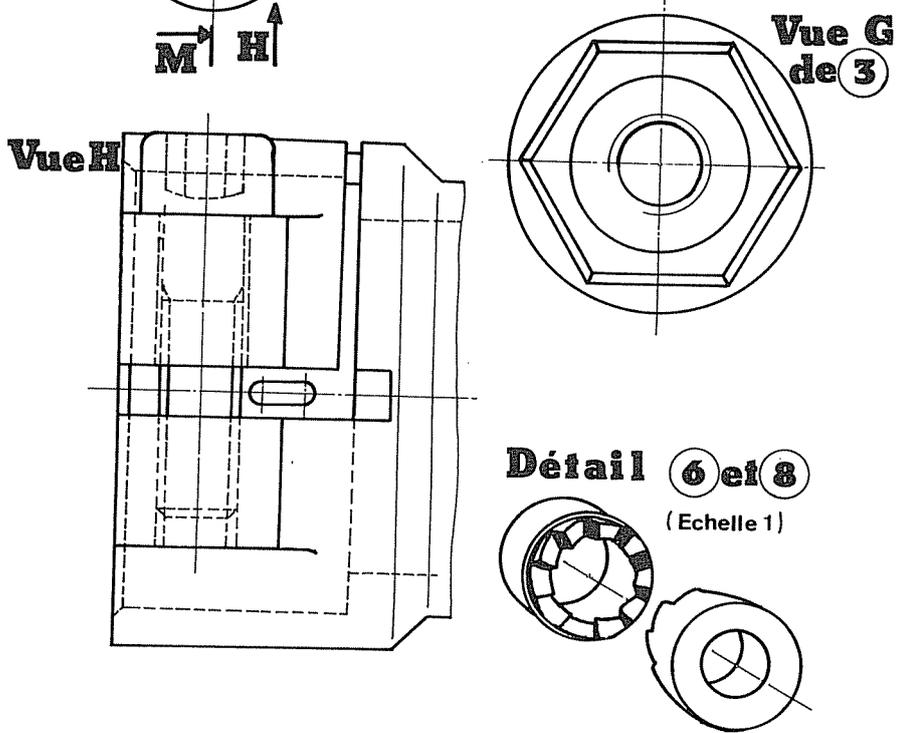
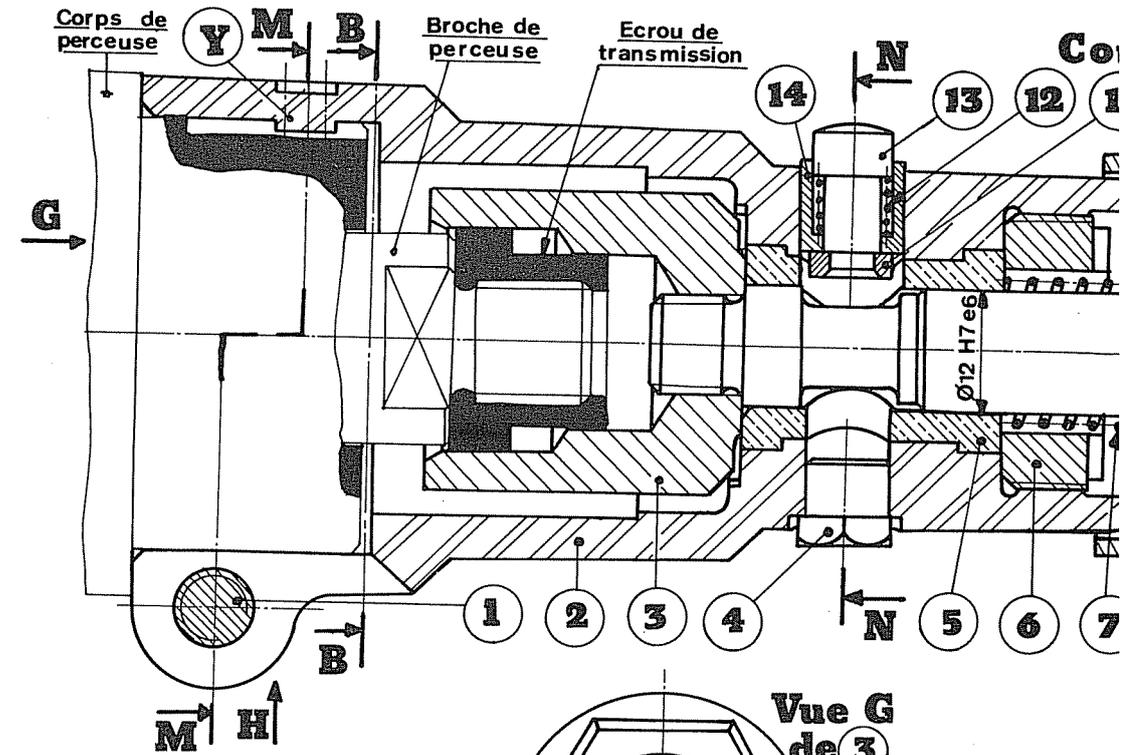
fournie, au candidat, sur papier à dessin blanc préimprimé.

- Le temps alloué, pour réaliser le travail le jour de l'examen, est de quatre heures.
- Pour le dessin du corps et de la douille, utiliser la mise en page ci-après. Elle était

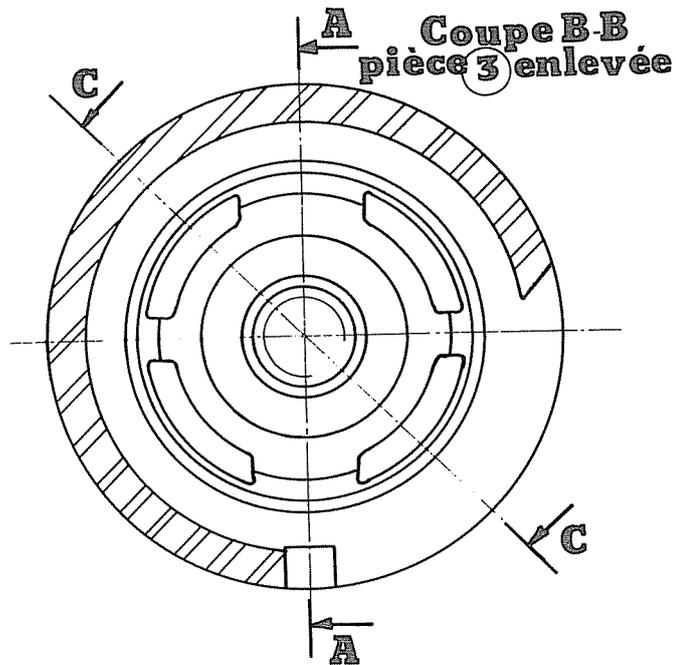
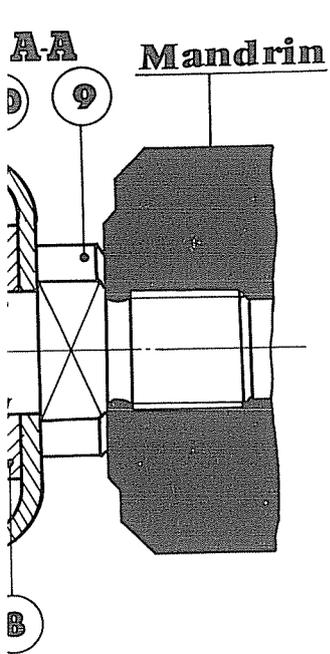
- Pour la représentation du dessin, les cercles et les rayons à l'encre sont tolérés.
- Revoir les procédés d'élaboration des pièces.



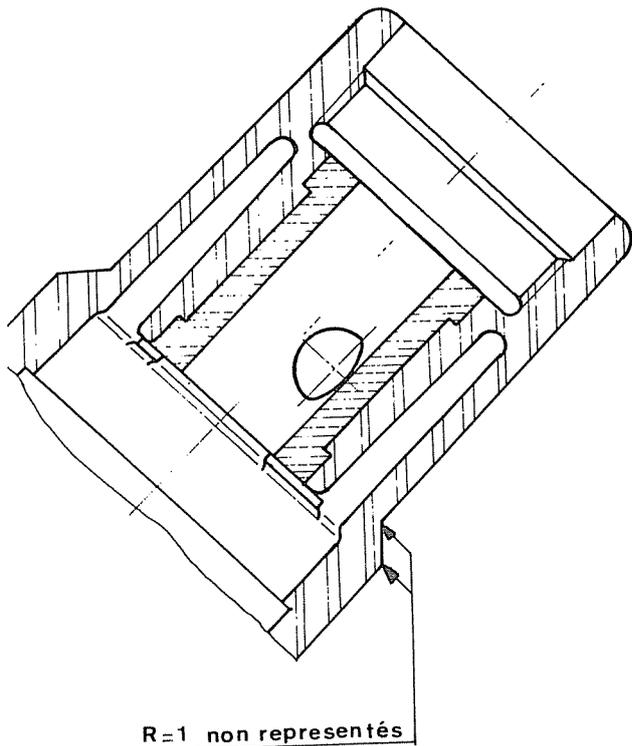




<b>12 H7</b>	·0,018 0
<b>H6</b>	0 ·0,011
<b>e 6</b>	·0,032 ·0,043
<b>u 6</b>	·0,044 ·0,033



**Coupe CC**  
partielle de 2 et 5

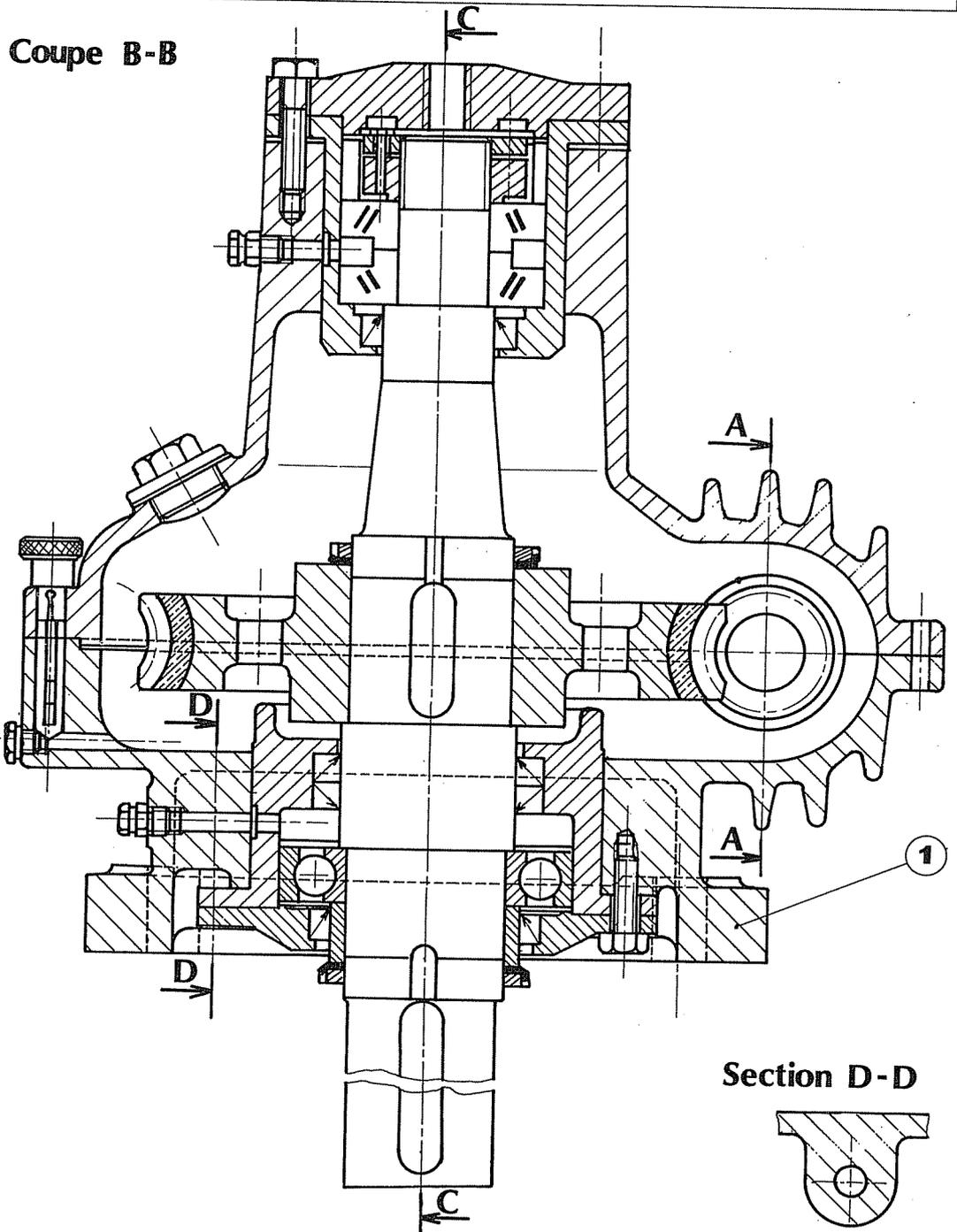


Le dessin d'ensemble représente une tête de percussion montée sur une perceuse portable en vue d'exécuter des perforations dans le béton.

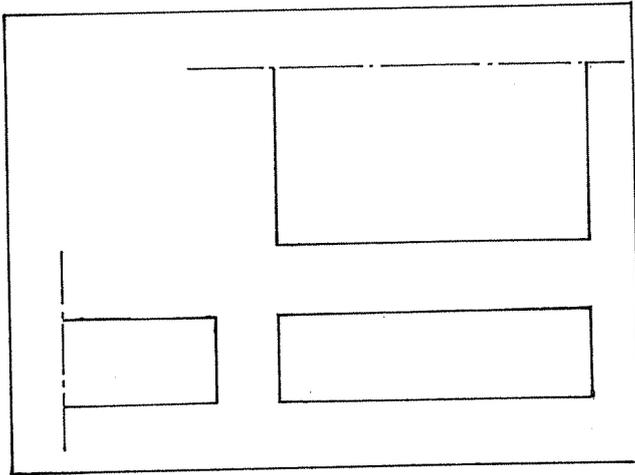
#### ● Nomenclature

14	1	Chemise	XC 48	bruni
13	1	Poussoir	XC 48	bruni
12	1	Ressort de butée	60SC7	
11	1	Galet	9FMK28	
10	1	Coupelle	E 36	bruni
9	1	Axe	9FMK28	
8	1	Rochet mobile	16MCS5	trempe
7	1	Ressort principal	60SC 7	
6	1	Rochet fixe	16MCS5	trempe
5	1	Douille	UE9P	
4	1	Graisseur "LUB"		stand <sup>ard</sup>
3	1	Douille d'attaque	9FMK28	
2	1	Corps	AS 13	moulé
1	1	Vis CHc M8 x 30		stand <sup>ard</sup>
Rep	Nb	Designation	Matière	Observ.

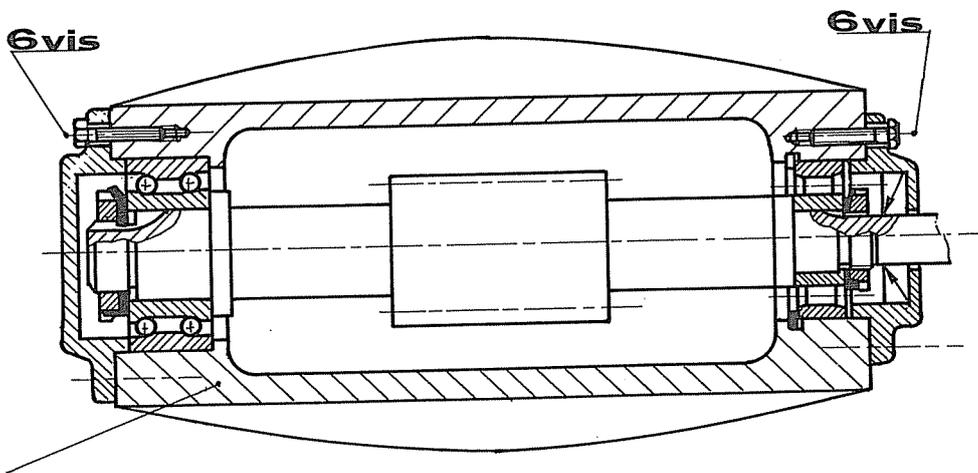
ÉPREUVE 21 (Poitiers/1977)  
C.A.P. Dessinateur en construction mécanique  
Épreuve de dessin  
Réducteur à roue et vis sans fin à sortie verticale



● Mise en page



Coupe A-A



ÉNONCÉ

● Travail demandé

Étant donné le réducteur ci-contre, on demande de représenter, au crayon et aux instruments, sur papier blanc, format A3 horizontal, le socle (1) seul en :

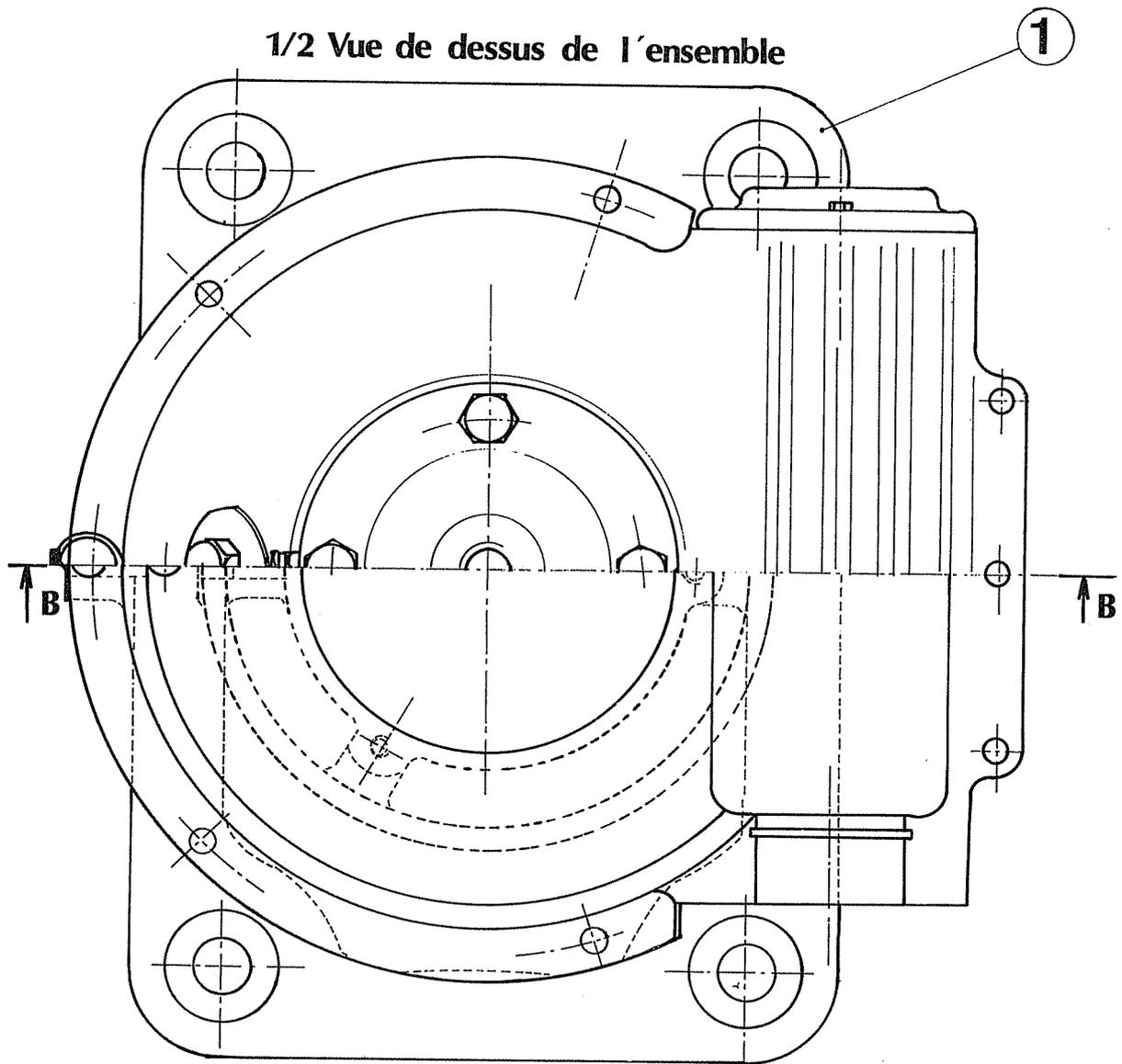
- Vue de face coupe B-B.
- Demi-vue de droite en coupe C-C.
- Demi-vue de dessous.

(Voir schéma de mise en page ci-dessus.)

Nota : Quelques arêtes ou contours cachés ont été représentés en vue de faciliter la lecture. (Le sujet était donné à l'échelle 0,5.)

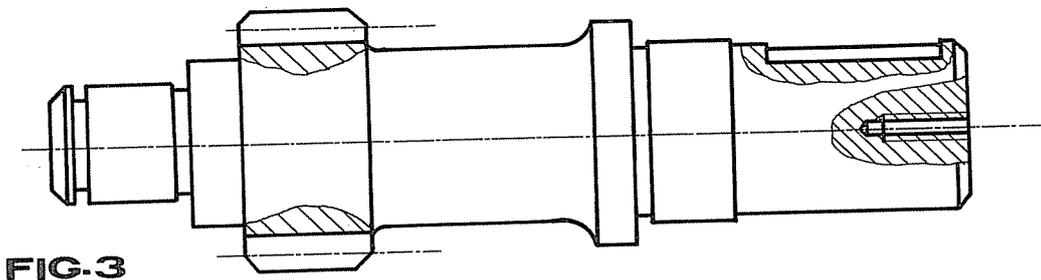
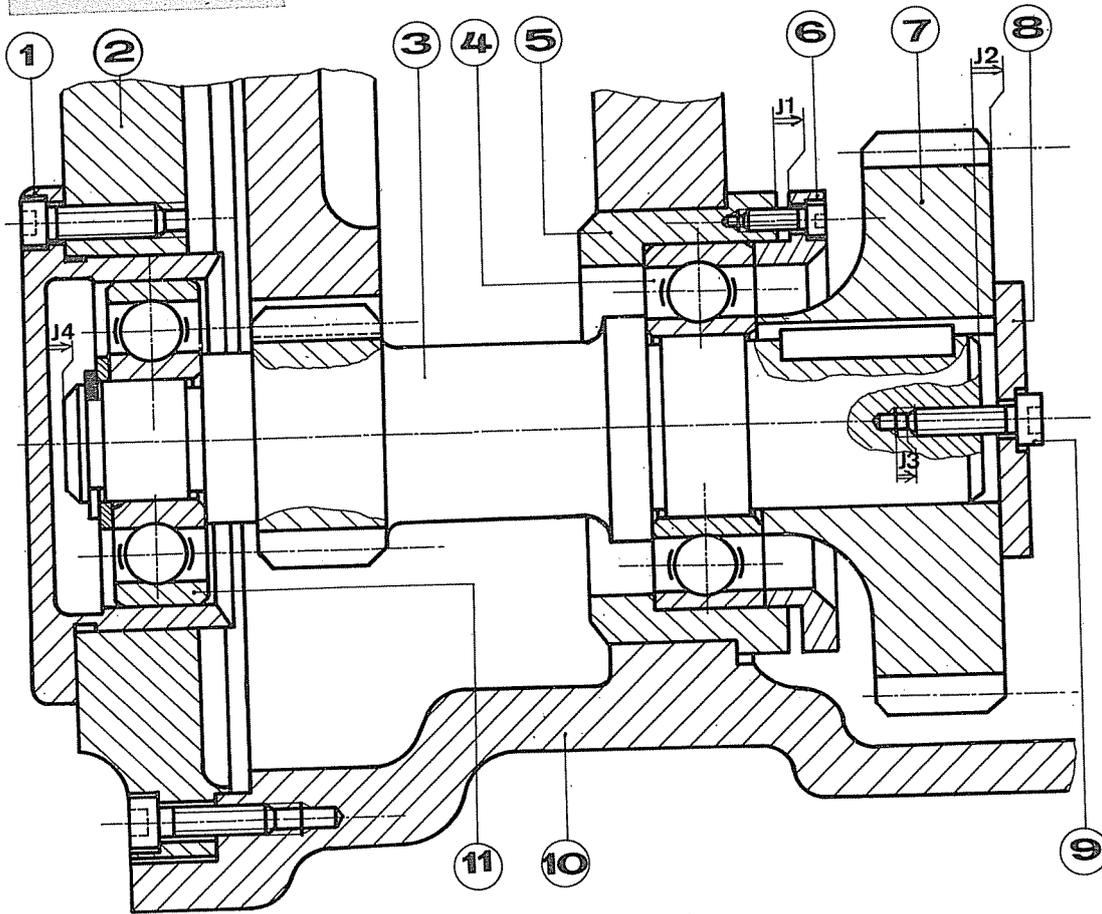
CONSEILS GÉNÉRAUX

- Exécuter le dessin au crayon sur papier calque.
- Le temps donné, le jour de l'examen, est de quatre heures.



ÉPREUVE 22 (Poitiers/1977)  
 C.A.P. Dessinateur en construction mécanique  
 Épreuve de cotation  
 Réducteur

ÉNONCÉ



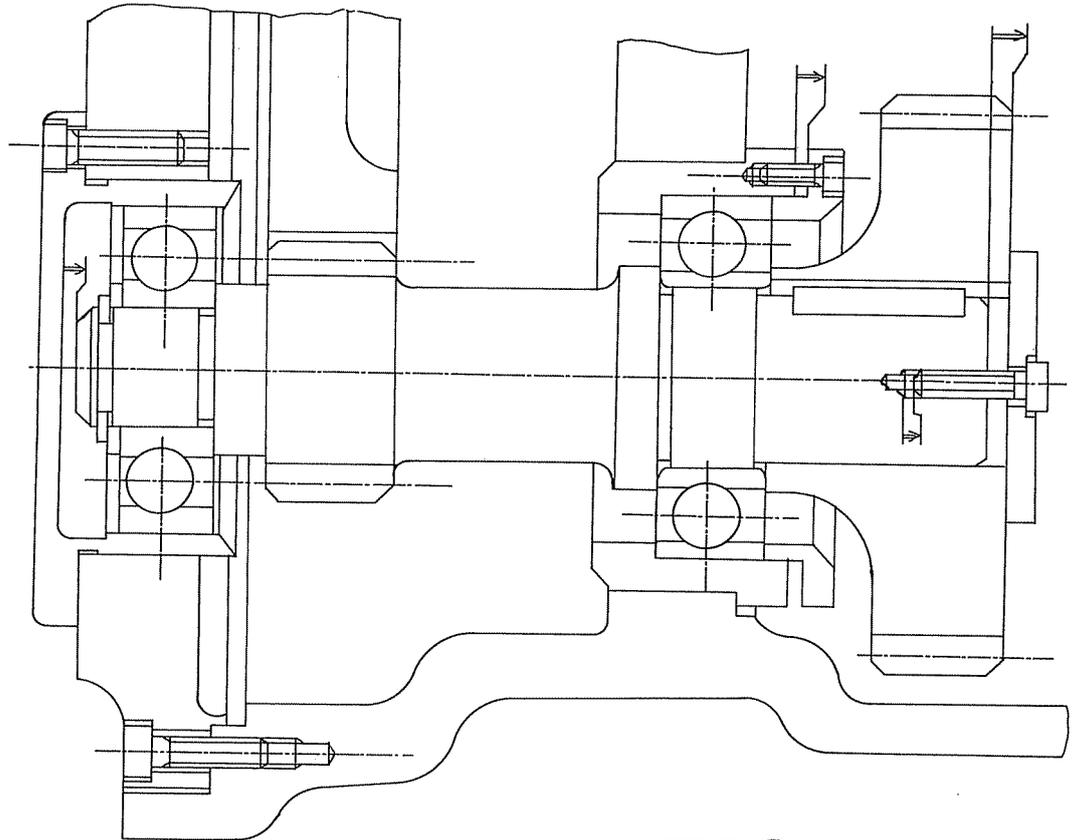


FIG.2

### ● Travail demandé

1° Analyser le mécanisme de réducteur, fig. 1.

2° Tracer les chaînes J1, J2, J3, J4 sur la fig. 2.

3° Porter les vecteurs issus de ces chaînes sur l'axe (3), fig. 3.

4° Calculer la cote de (3) installant la condition  $J2 = 3 \pm 0,2$

Données :

Longueur moyeu (7) =  $44 \pm 0,1$

Largeur roulement (4) =  $20 \begin{matrix} 0 \\ - 0,12 \end{matrix}$

### CONSEILS GÉNÉRAUX

- Revoir le montage des roulements sur le « Guide du dessinateur industriel ».
- L'épreuve est d'une heure, coefficient 2.
- Exécution : traits au crayon, écriture et flèches à l'encre.

**ÉPREUVE 23 (Poitiers/1977)**  
**C.A.P. Dessinateur en construction mécanique**  
**Épreuve de calque**  
**Lance de distribution d'essence**

**ÉNONCÉ**

● **Travail demandé**

Calquer la lance de distribution d'essence et reproduire la nomenclature ci-dessous.

Ressort taré	4	1	60CS7	taré à 0,3 bar
Clapet de retenue	3	1	Thiokol	
Axe support de clapet	2	1	AG5	
Corps de lance	1	1	AS13	
Désignation	Rep.	Nb	Matière	Observations

**CONSEILS GÉNÉRAUX**

■ *Le temps alloué, le jour de l'examen, pour réaliser la reproduction du document est de deux heures.*

■ *Nature du travail que devra réaliser le candidat :*

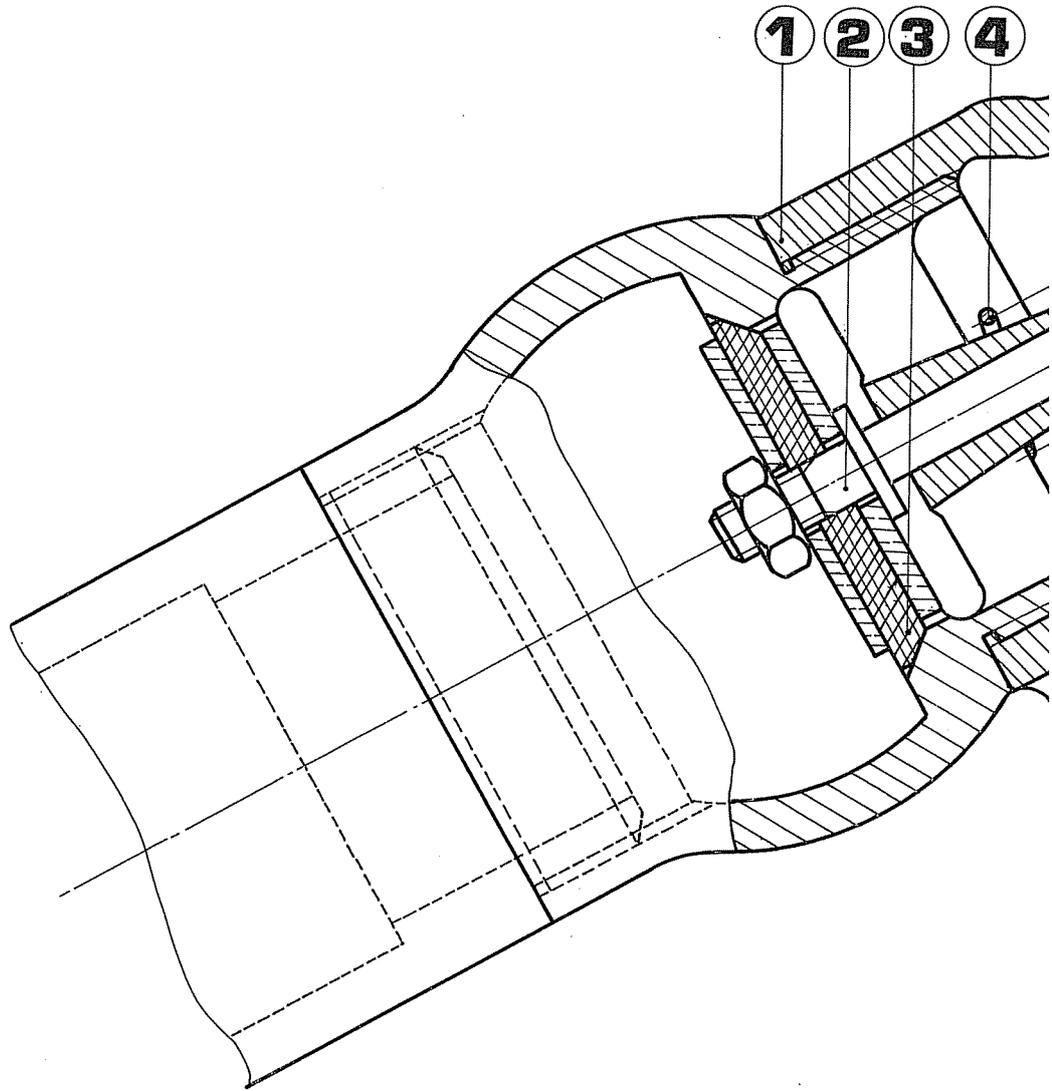
*Calquer, à l'encre de Chine, entièrement ou en partie un document. Dans l'épreuve ci-jointe le candidat doit calquer le sujet en totalité.*

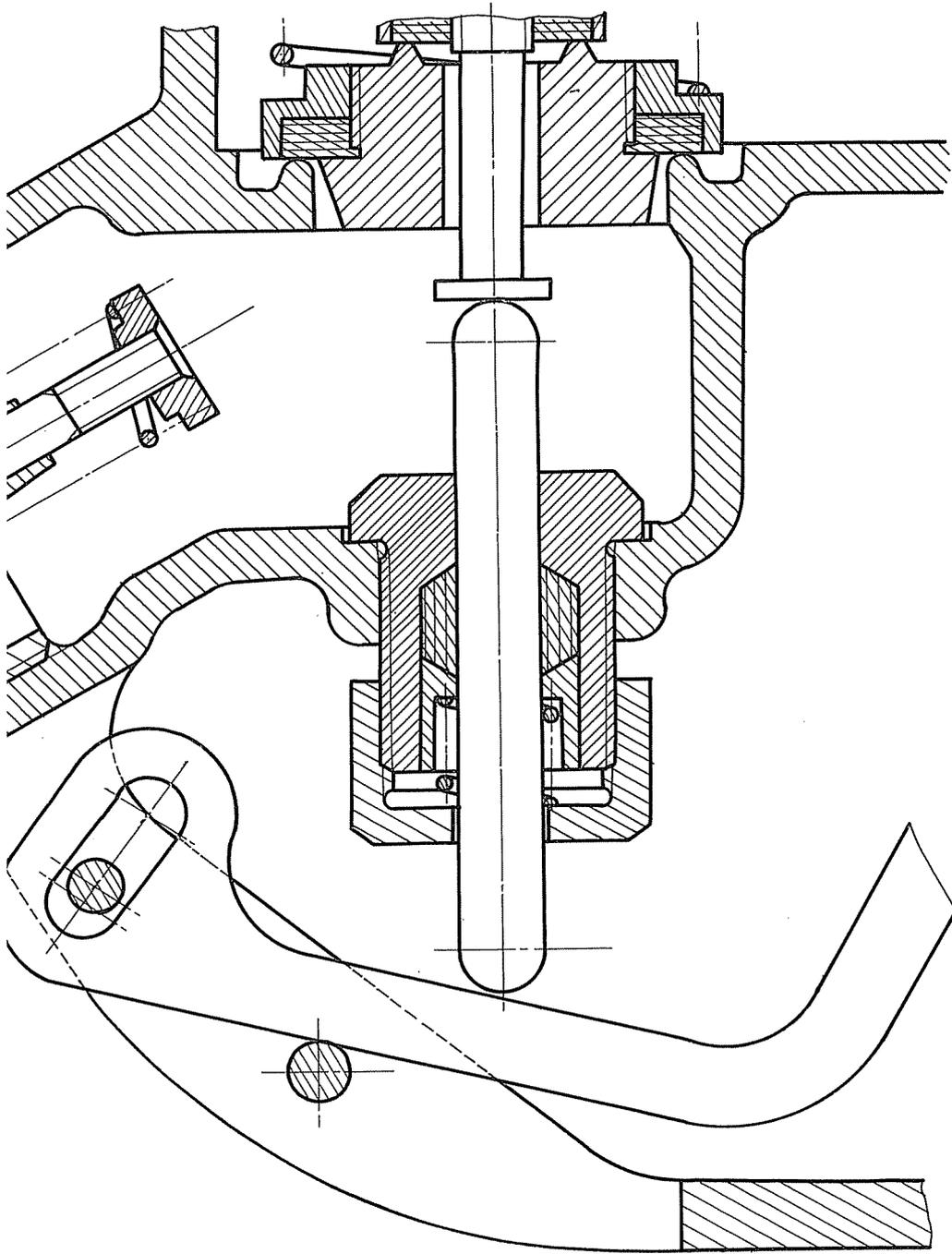
■ *Cette épreuve est destinée à apprécier les*

*qualités graphiques du candidat : présentation, éventuellement mise en page, écriture, traits (opacité et régularité), grattage.*

■ *La nomenclature doit être reproduite, à l'encre de Chine sur calque, en écriture normalisée; consulter le « Guide du dessinateur industriel » ou la dernière norme NF E 04-505 de septembre 78.*

● Lance de distribution d'essence





**ÉPREUVE 24 (Poitiers/1977)**  
**C.A.P. Dessinateur en construction mécanique**  
**Épreuve de géométrie descriptive**  
**Colonne cylindrique d'une tête orientable de fraiseuse**

**ÉNONCÉ**

Une colonne cylindrique portant la tête orientable d'une fraiseuse Gambin est usinée en deux parties (1) et (2) réunies suivant une surface de liaison (voir figure 1).

La partie (1) porte le mécanisme qui transmet le mouvement de l'arbre horizontal à l'arbre porte-fraise et associée à la partie (2), objet de l'étude, permet le montage de la tête orientable.

La partie (2), pour remplir sa fonction, reçoit les usinages suivants: (à partir d'un cylindre terminé à son extrémité par une demi-sphère, voir construction en traits fins).

1° Usinage d'un plan P1, sur toute la longueur de (2), pour surface de liaison avec (1).

2° Usinage d'une chape, se matérialisant par un plan P2 et une surface cylindrique C1, pour montage de la tête orientable (P2 forme un côté de la chape, la surface de liaison sur (1) l'autre côté, C1 le fond).

3° Usinage d'une rainure, sur toute la longueur de (2), pour guidage en translation de la colonne cylindrique.

4° Usinage de trois trous lamés pour liaison de la tête orientable sur la colonne cylindrique par goujons et écrous.

5° Usinage d'un alésage C2, sur toute la longueur de (2), pour allègement de l'ensemble.

● **Travail demandé**

Sur calque, format A3, à l'aide des instruments, à l'encre de Chine, en prenant comme support l'ébauche remise, définir en respectant les normes du dessin industriel, suivant les trois vues, le dessin de définition de la partie (2).

Toutes les parties cachées seront représentées. Aucune cote.

Laisser un point quelconque de construction avec son repérage pour chaque section ou intersection.

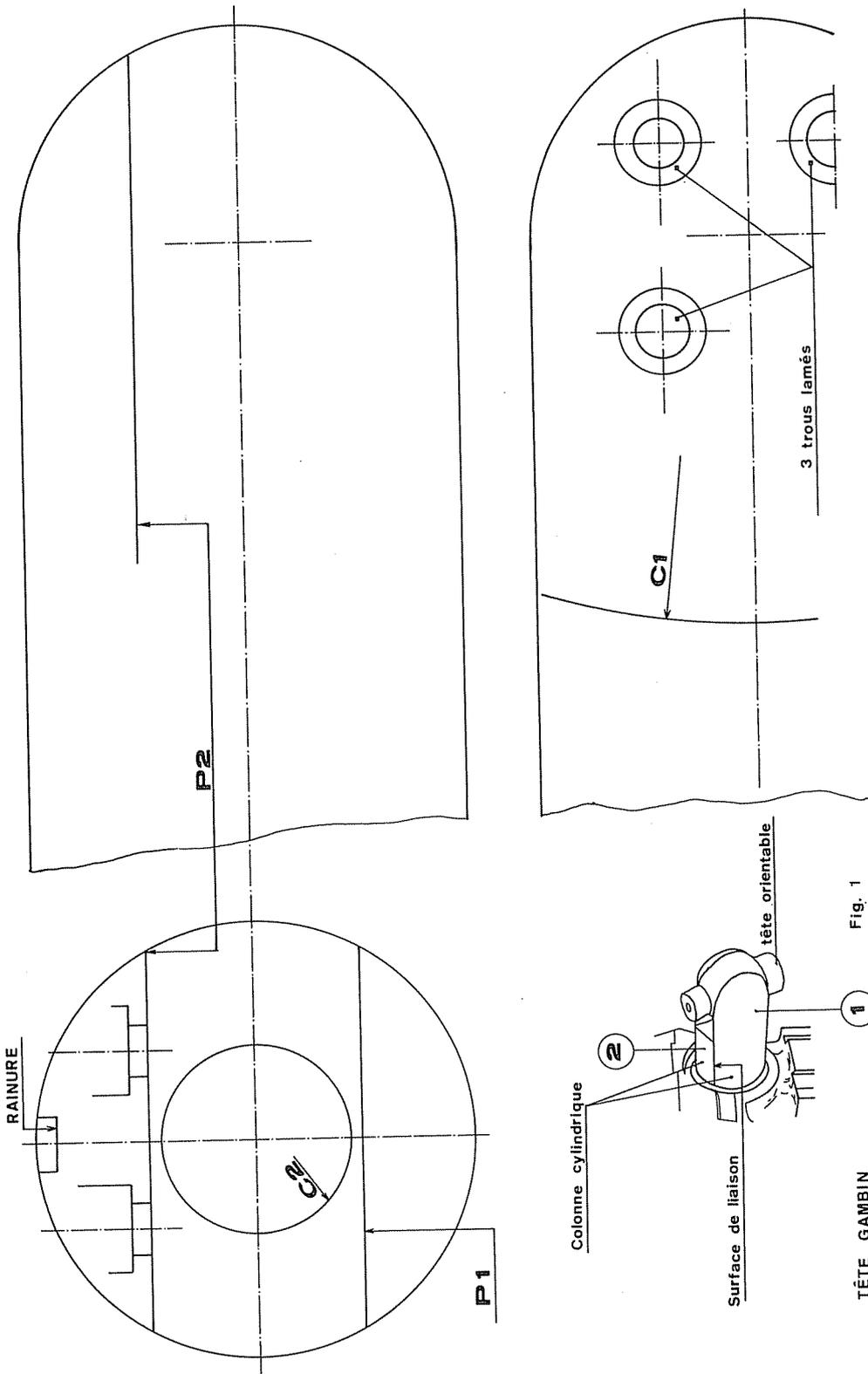
**CONSEILS GÉNÉRAUX**

■ Revoir les problèmes sur les intersections à la fin du « Guide du dessinateur industriel » ou sur un autre manuel.

■ L'intersection du cylindre C2 avec C1 dans la projection frontale (vue de face) peut se résoudre par la méthode des sphères.

■ Tracer les lignes de rappel à l'encre rouge en traits fins, avec un tire-ligne par exemple.

■ La durée de l'épreuve, le jour de l'examen, est de deux heures.



**ÉPREUVE 25 (Créteil-Paris -Versailles/1978)**  
**C.A.P. Dessinateur en construction mécanique**  
**Épreuve de technologie de construction**  
**Variateur de vitesses**

**ÉNONCÉ**

● **Notice**

La fonction globale de l'appareil, figure 3, est d'obtenir à partir d'une vitesse unique sur l'arbre moteur toutes les vitesses possibles comprises entre deux limites,  $V_2 \text{ min}$  (voir schéma situation 1, figure 2) et  $V_2 \text{ max}$  (voir schéma situation 2, figure 2) sur l'arbre de sortie.

● **Travail demandé**

1° Donner la suite logique des organes à mettre en mouvement, pris sur le « schéma situation 1 », figure 2, pour changer la vitesse  $V_2$ .

2° Compléter le schéma « situation 2 » lorsque la vitesse  $V_2$  est maximum sur l'arbre de sortie.

3° Compléter le dessin d'ensemble, figure 3.  
 Zone A : Étude de la liaison de la manivelle (18) avec la vis (14) (liaison totale, démontable).

a/ Liaison en rotation : un emmanchement carré.

b/ Liaison en translation : le blocage se fera par élément fileté. Prévoir le freinage.

4° Zone B : Lorsque le levier (11) se trouve dans la position du dessin (situation 1), sa course doit être limitée par une butée réglable d'axe  $xx'$  réalisée par un élément normalisé rapporté. Prévoir le freinage de cet élément lorsque le réglage a été réalisé.

5° Zone C : Étude de la liaison du moteur avec le corps (1).

a/ Mise en position : Appui sur une surface plane et centrage cylindrique court.

b/ Maintien en position : par quatre éléments filetés dont le choix est tributaire de la forme du moteur; prévoir le freinage.

Implantation minimum : 12.

6° Zone D : Quel ajustement normalisé faut-il adopter pour le centrage du moteur sur le corps (1)?

7° Zone E : Étude de la liaison, en rotation du flasque (2) avec l'arbre du moteur, réalisée par obstacle à l'aide d'une clavette parallèle forme A de  $6 \times 6 \times 25$ .

La rainure de clavetage de l'alésage sera limitée à 35 mm de longueur et débouchera dans un détail de forme venu d'usinage (à prévoir).

8° Zone F : Étude de la liaison du couvercle (22) réalisé en tôle nervurée avec le carter (16) réalisé en éléments soudés.

Cette liaison d'axe  $yy'$  doit être totale, démontable, rigide.

● **Barème de correction**

1° sur 1 pt,

2° sur 2 pts,

3° a/ sur 1 pt,

b/ sur 2 pts,

4° réglage sur 2 pts, freinage sur 1 pt,

5° a/ sur 1 pt,

b/ sur 3 pts,

6° sur 2 pts,

7° sur 3 pts,

8° sur 2 pts.

Total sur 20 points.

1° Suite logique des organes à mettre en mouvement, sur le « schéma situation 1 », pour changer la vitesse  $V_2$ .

**CONSEILS GÉNÉRAUX**

■ Le temps alloué pour la réalisation de ce sujet, le jour de l'examen, est de deux heures.

■ Toute la documentation personnelle est autorisée.

■ Les questions 3°, 4°, 5°, 6°, 7° et 8° comportent plusieurs solutions. Il faut choisir la meilleure c'est-à-dire la plus rationnelle, la moins onéreuse et la plus esthétique.

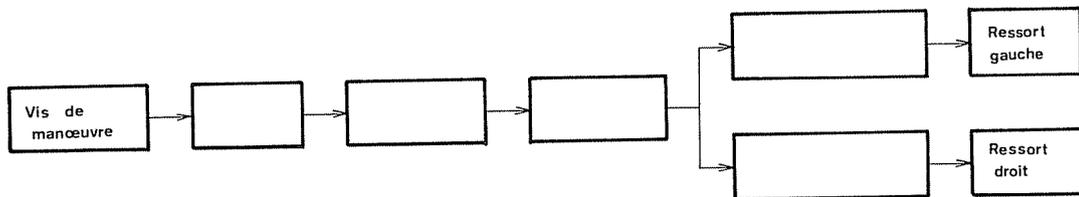


Fig. 1

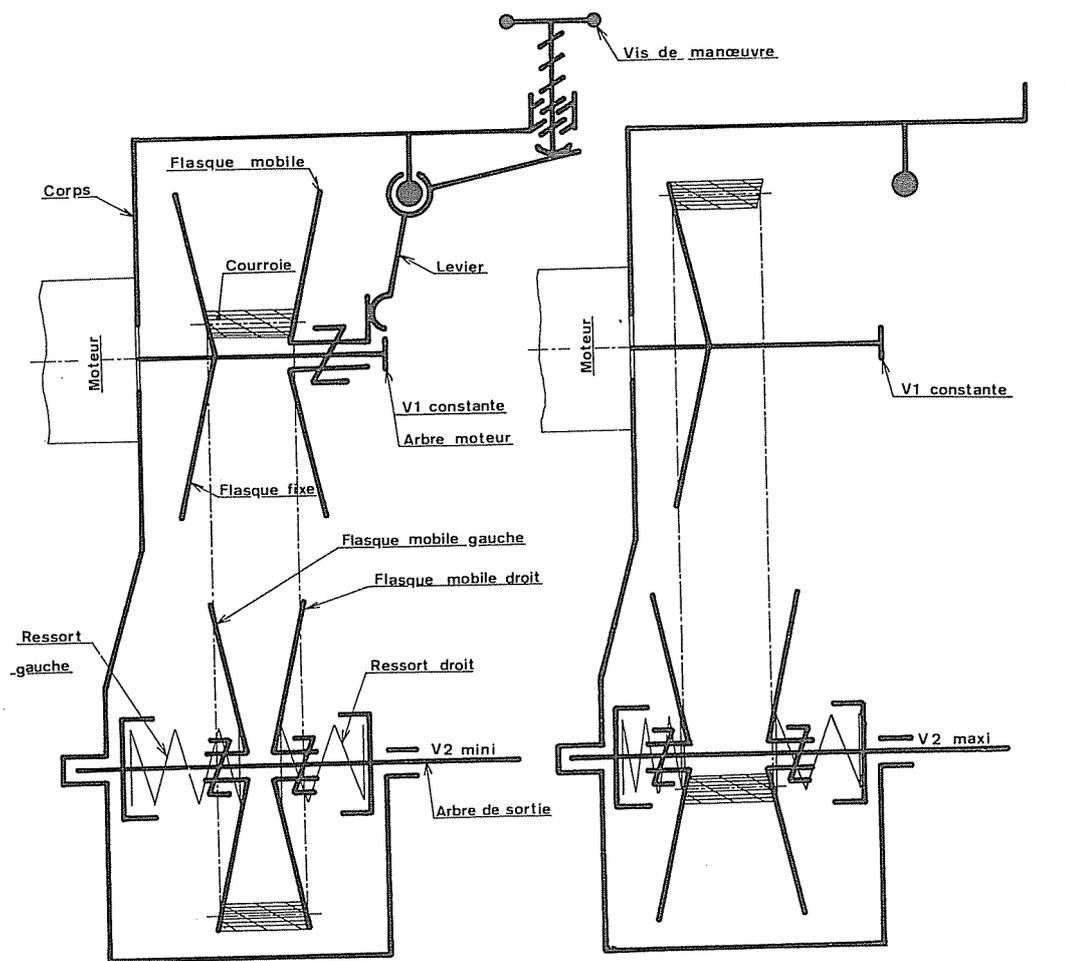
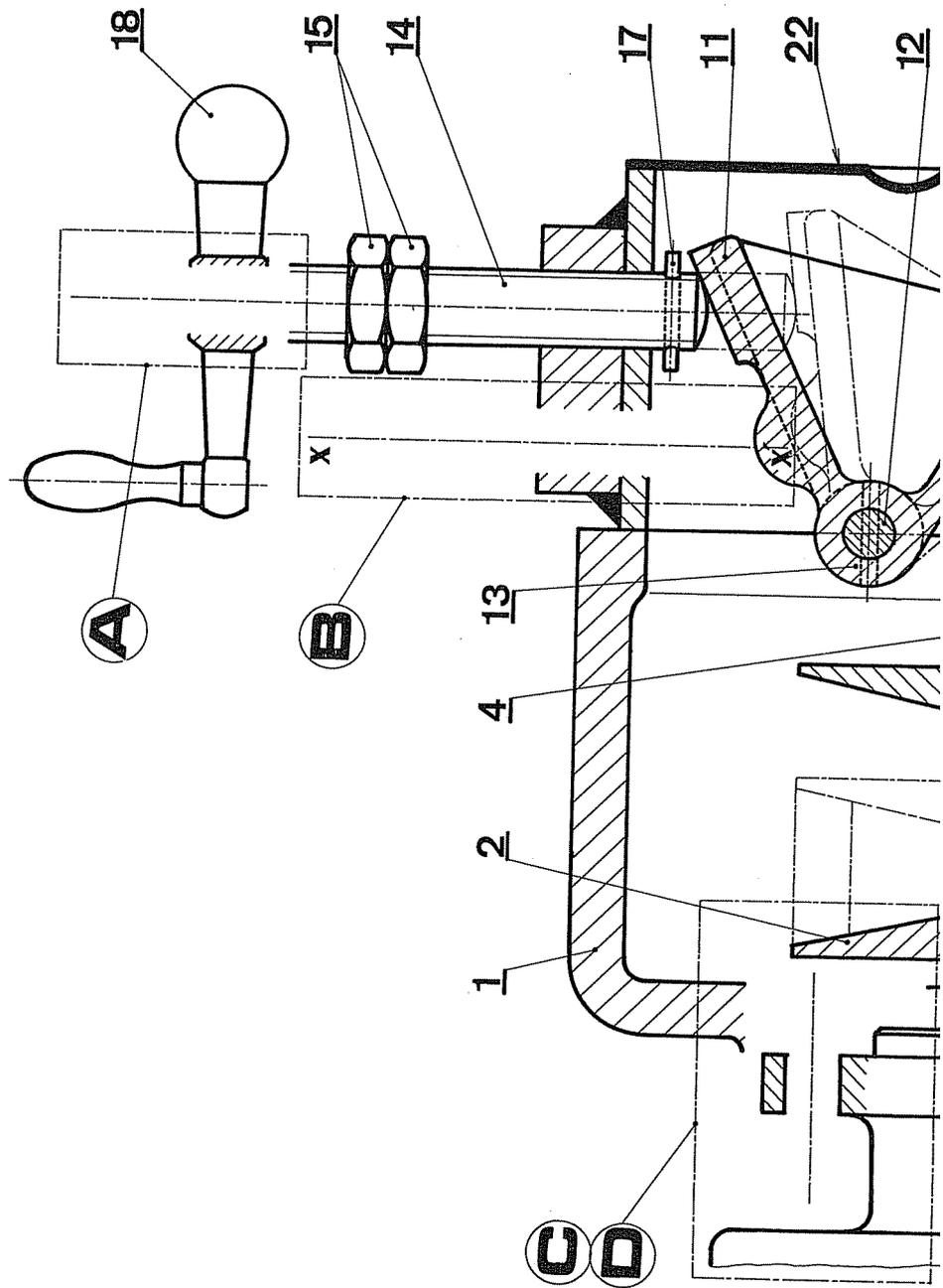


Fig. 2



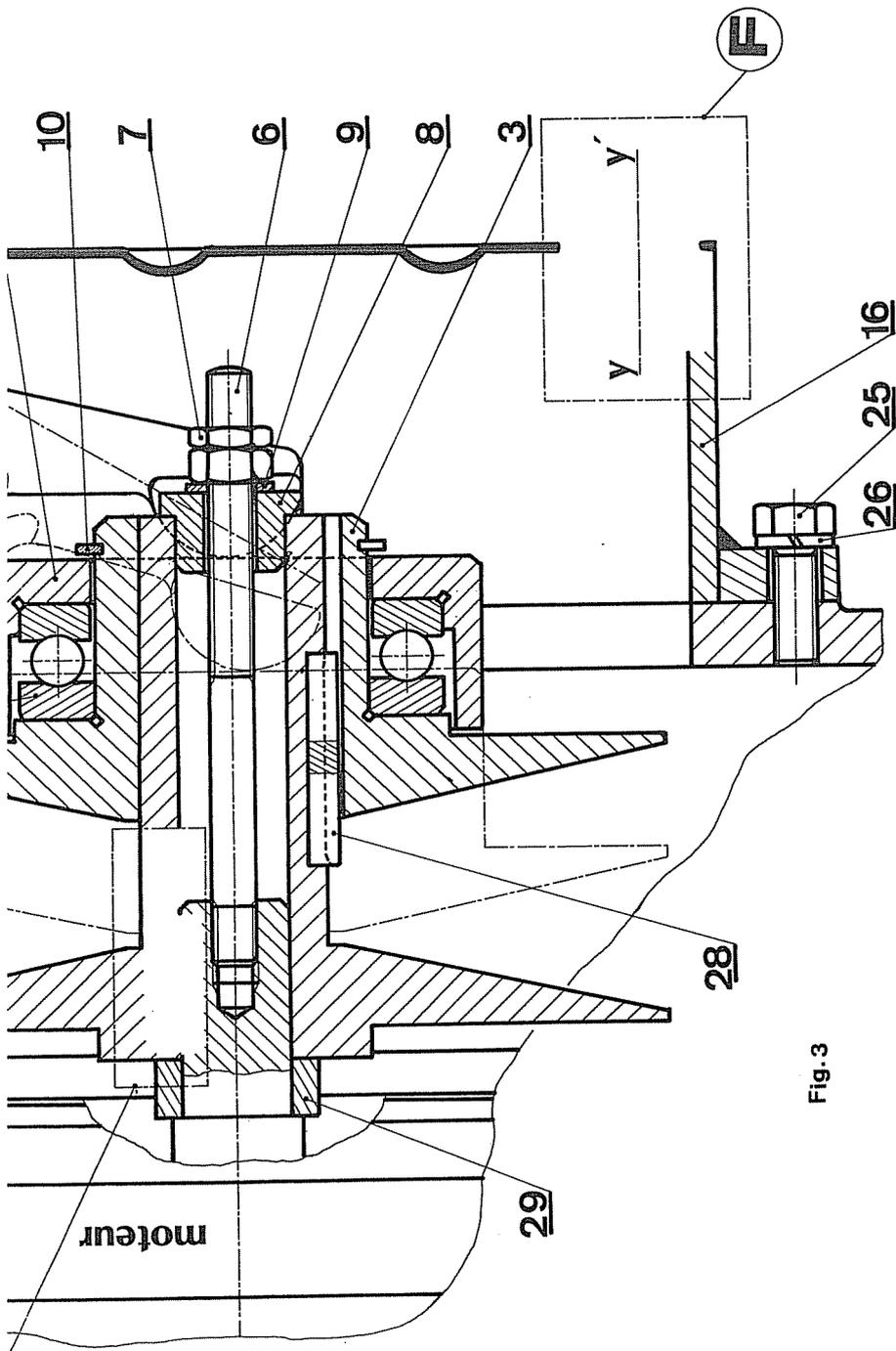


Fig. 3

## ÉPREUVE 1 (Créteil-Paris -Versailles/1977)

### ■ Analyse du matériel

*La définition de la fonction globale du « limiteur asservi », la description de l'appareil et le schéma vont vous permettre de répondre aux différentes questions.*

### I Fonctionnement

1<sup>o</sup> Quand le limiteur est dans la position du schéma, c'est-à-dire quand la pression  $P_1$  exerce sur le piston-clapet une force inférieure à  $F$ , le fluide passe en direction des cylindres des roues arrière. Alors  $P_1 = P_2$ , c'est-à-dire que la pression du fluide est la même dans les freins avant et arrière.

2<sup>o</sup> Dans le limiteur, lorsque la pression  $P_1$  exerce sur le piston-clapet une force supérieure à  $F$  : le piston-clapet vient fermer l'orifice de communication avec la chambre de départ vers les freins; donc le fluide ne passe plus en direction des cylindres des roues arrière. La pression  $P_2$  reste alors constante tandis que  $P_1$  continue à augmenter dans les freins avant.

### II Répertoire des surfaces fonctionnelles du corps du limiteur

Vous avez certainement observé que le dessin d'ensemble du limiteur a subi une rotation de 180° par rapport au schéma de fonctionnement.

La surface fonctionnelle qui permet la translation du poussoir par rapport au corps est une surface cylindrique de  $\varnothing 12,5$ , longueur 20.

Le guidage en translation et en rotation de la bague de guidage par rapport au corps implique une surface cylindrique de  $\varnothing 12,5$  sur une longueur de 14.

La gorge torique de largeur 2 maintient en position l'anneau élastique par rapport au corps.

Le guidage en translation et en rotation du joint par rapport au corps est une surface cylindrique de  $\varnothing 12,5$  et de longueur 14.

La surface fonctionnelle permettant l'appui du clapet sur le corps est une surface plane : couronne circulaire de  $\varnothing$  extérieur 16 et  $\varnothing$  intérieur 6,5.

Le taraudage M 18  $\times$  1,5 permet la liaison complète du bouchon par rapport au corps.

La surface plane circulaire de  $\varnothing 26$  a pour fonction l'appui de la rondelle R sur le corps. Les surfaces fonctionnelles planes de contour oblong/largeur 11 permettent l'appui du corps sur le châssis.

### III Questionnaire

■ Un ajustement est constitué par l'assemblage de deux pièces de même dimension nominale. Il est désigné par cette dimension nominale suivie des symboles correspondant à chaque pièce en commençant par l'alésage (lettre majuscule).

1<sup>o</sup>  $\varnothing 12,5 H7/g6$  signifie :

$\varnothing$  : diamètre.

12,5 : représente la cote nominale de l'alésage et de l'arbre.

H : position de l'intervalle de tolérance (IT). La lettre H désigne un système à alésage normal, écart inférieur nul.

7 : donne la valeur de l'IT pour l'alésage, soit  
 $\varnothing 12,5 \text{ H7} = \varnothing 12,5 \begin{matrix} +0,018 \\ 0 \end{matrix}$ .

g : exprime la position de l'IT pour l'arbre.  
 6 : valeur de l'IT pour l'arbre ou pièce  
 contenue, soit  $\varnothing 12,5 \text{ g6} = \varnothing 12,5 \begin{matrix} -0,006 \\ -0,017 \end{matrix}$ .

L'ajustement réalisé est un ajustement glissant, avec faible jeu.

2°  $\varnothing 12,5 \text{ H7/m6}$  signifie :

$\varnothing$  : diamètre.

12,5 : valeur de la cote nominale.

H7 : idem au paragraphe précédent.

m : position de l'IT pour la pièce contenue; ici les deux écarts sont positifs.

6 : valeur de l'IT pour l'arbre, soit  
 $\varnothing 12,5 \text{ m6} = \varnothing 12,5 \begin{matrix} +0,018 \\ +0,007 \end{matrix}$ .

L'ajustement réalisé est un ajustement incertain.

Serrage maxi =  $\varnothing$  maxi de l'arbre  
 $\quad \quad \quad - \varnothing$  mini de l'alésage  
 $\quad \quad \quad = 12,518 - 12,5$   
 $\quad \quad \quad = 0,018$ .

### 3° Désignation normalisée de la vis repère V

Vis HM 6-20

H : tête hexagonale.

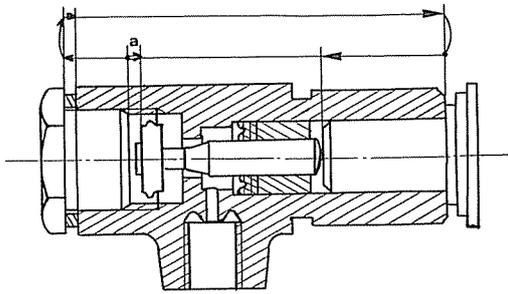
M : métrique.

6 :  $\varnothing$  nominale.

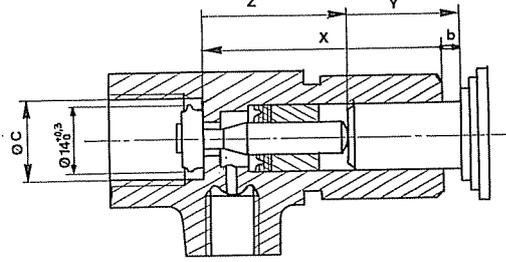
20 : longueur de la vis, sous la tête.

Éventuellement, vous pouvez indiquer la longueur filetée.

### 4° Chaîne minimale de cotes, condition a



### 5° a/ Chaîne minimale de cotes, condition b



#### Calcul de la cote X

$b \text{ max} = z \text{ max} + y \text{ max} - x \text{ min}$ ,  
 d'où  $x \text{ min} = 27 + 21,2 - 3,8 = 44,4$ .

$b \text{ min} = z \text{ min} + y \text{ min} - x \text{ max}$   
 d'où  $x \text{ max} = 26,7 + 21 - 3 = 44,7$ .

#### b/ Calcul de la cote C

Jeu max =  $C \text{ max} - 14$ ,  
 d'où  $C \text{ max} = 2,5 + 14 = 16,5$ .

Jeu min =  $C \text{ min} - 14,3$ ,  
 d'où  $C \text{ min} = 2 + 14,3 = 16,3$ .

## IV Dessin

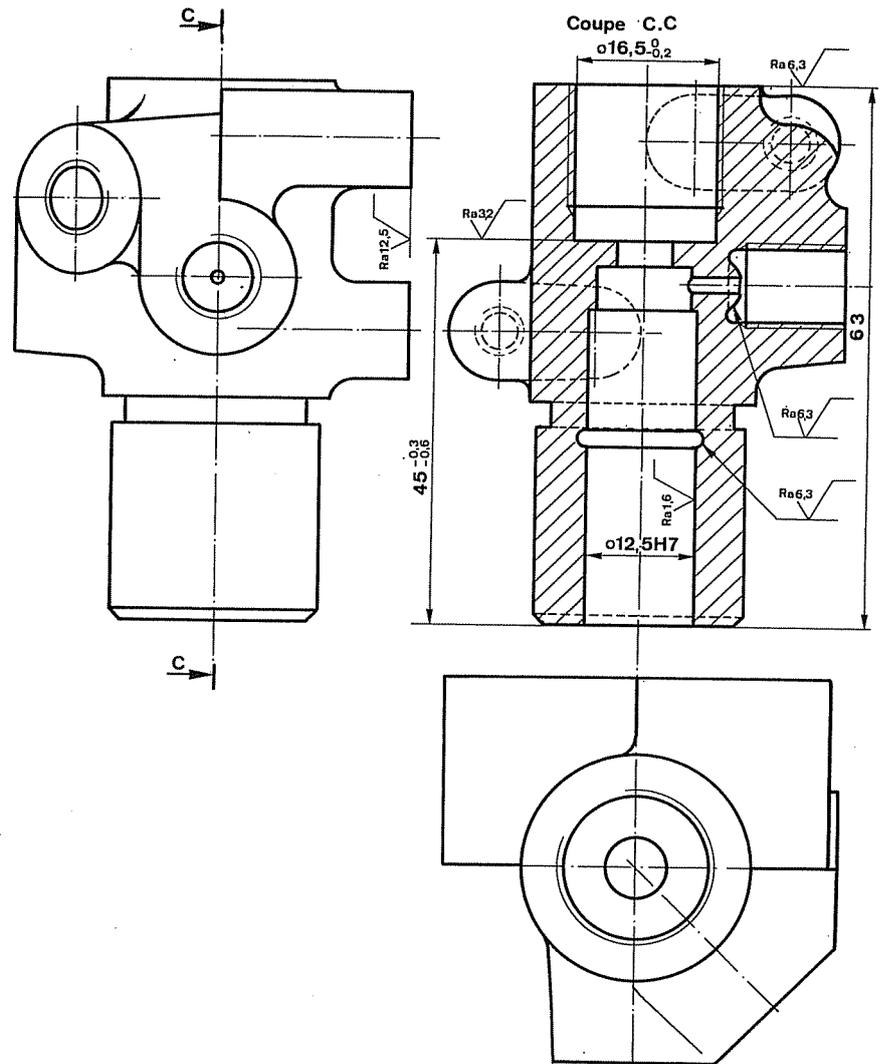
### ■ Comparer :

1° La représentation des rues :  
 des surfaces fonctionnelles  
 des autres surfaces.

2° Les inscriptions des cotes et des indices de rugosité.

■ L'exécution et la représentation du devoir compte pour 20 points/100.

En conclusion, ce B.E.P. 77 de l'automobile est particulièrement intéressant car il couvre les différentes parties à traiter en dessin : analyse fonctionnelle, questions de technologie et de cotation, définition d'une pièce. Par contre, il présente le petit inconvénient d'avoir des dessins à une petite échelle, donc la difficulté de lecture est augmentée.



## ÉPREUVE 2 (Créteil-Paris -Versailles/1978)

### ● Analyse de fonctionnement

#### 3° Déplacement du tiroir de la position « neutre » à la position « admission »

Lorsque le tiroir est sollicité, le clapet de la chambre D est plaqué, sur la face de la chemise par son ressort, obturant le conduit libre.

Le liquide contenu dans la chambre D est alors obligé de passer par le dash-pot faisant subir un laminage important au liquide. Ce laminage freine le déplacement du tiroir. Le tiroir n'atteindra la position « admission » que pour une sollicitation importante et d'une certaine durée.

■ Un dash-pot permet de ralentir un liquide qui passe à l'intérieur, grâce aux trous calibrés percés dans les rondelles.

#### 4° Déplacement du tiroir de la position « admission » à la position « neutre »

Quand le tiroir revient vers la position neutre, le liquide contenu dans la chambre C emprunte cette fois le conduit libre et passe dans la chambre D après avoir soulevé le clapet de cette chambre.

Ainsi le déplacement du tiroir n'est pas freiné et le retour s'effectue rapidement.

Dès que le tiroir reprend la position neutre, le clapet de la chambre C obture à nouveau le conduit libre. Ce qui évite que cette position soit dépassée et qu'une seconde correction s'effectue.

## I Dessin de la pièce (1)

■ Le dessin d'ensemble du correcteur, le jour de l'examen, était donné à l'échelle 2 sur format A3.

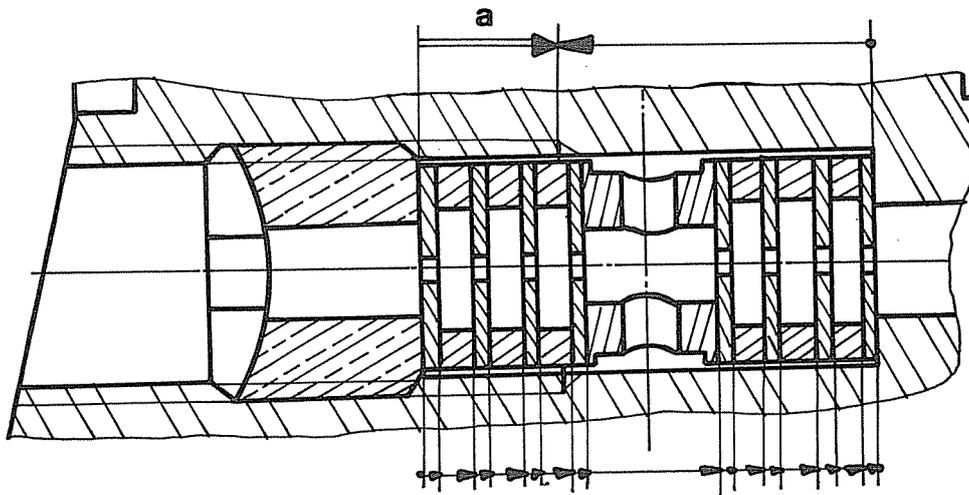
Le trou taraudé représenté en vue de dessus est destiné au retour de fuite.

Cette pièce est moulée en alliage d'aluminium, duralumin.

Réviser, si nécessaire, dans le « Guide du dessinateur industriel », la représentation des arêtes fictives.

## II Cotation fonctionnelle

Chaîne de cotes



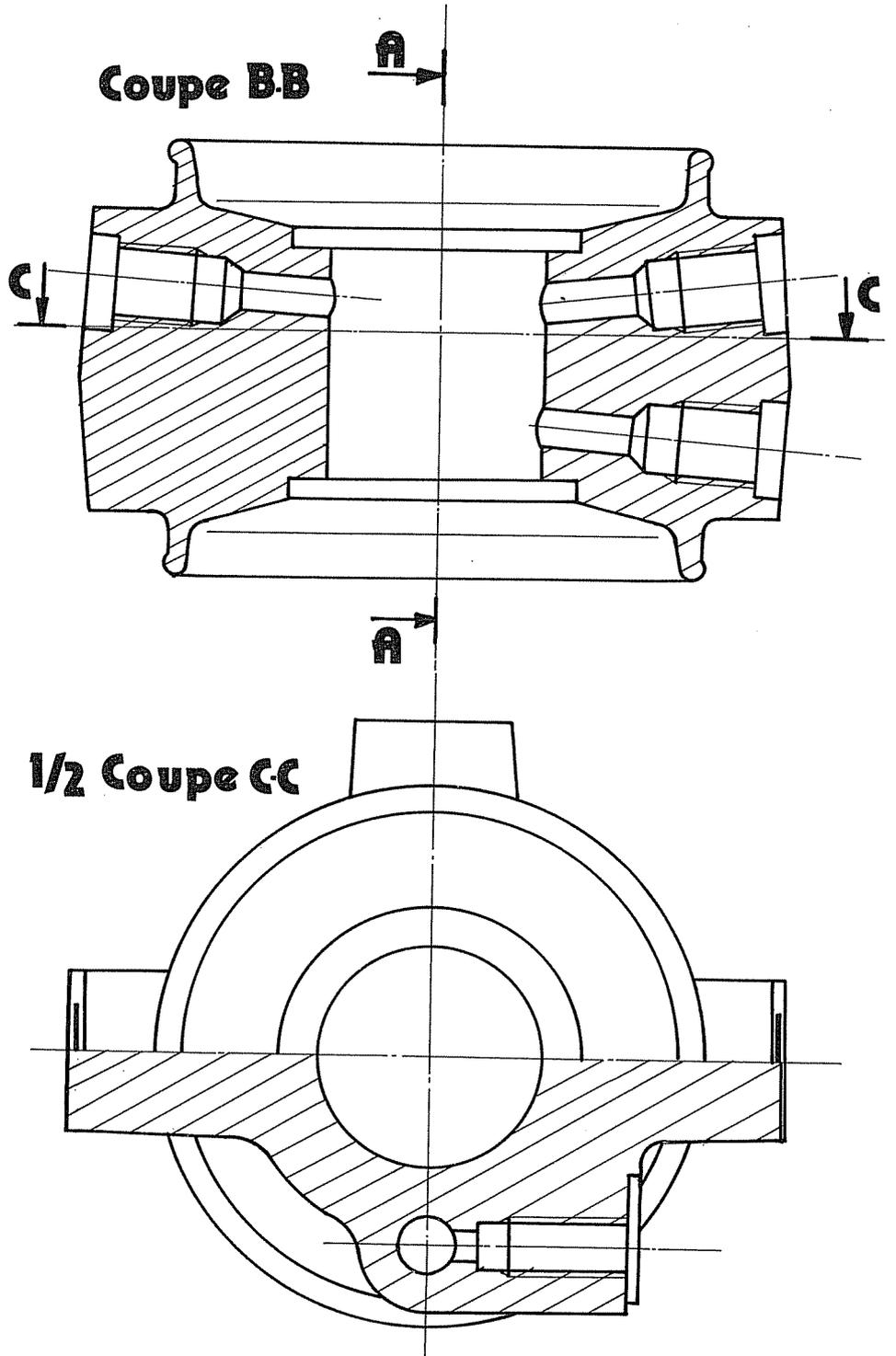
## III Réponse à la question

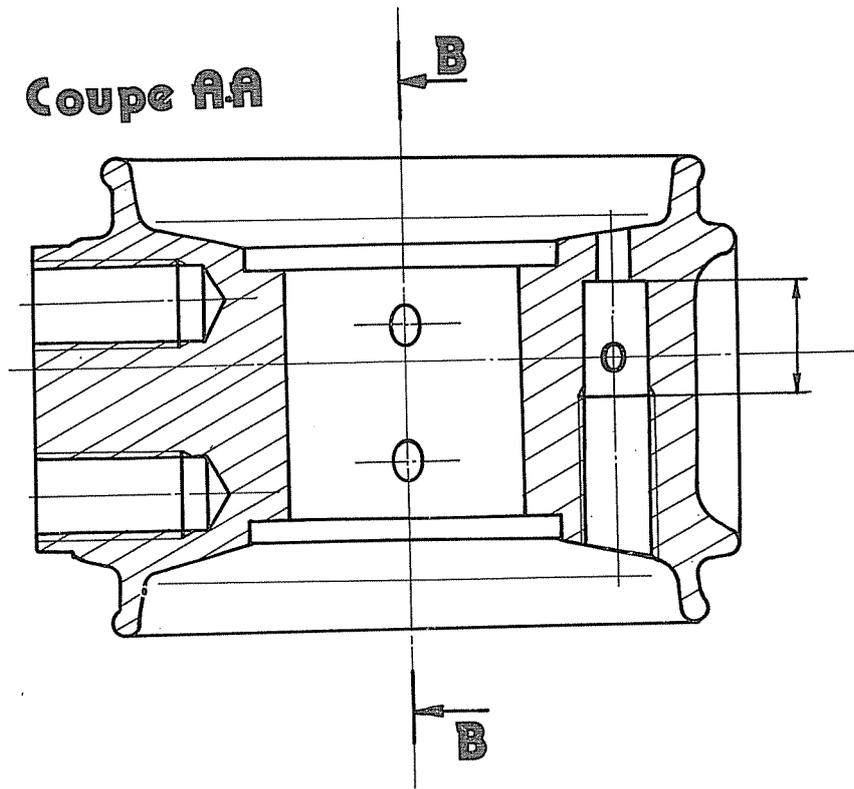
### Désignation normalisée de (13)

Écrou HM4.

■ La pièce (13) est un écrou qui permet la fixation du levier de commande sur le tiroir (3).

Il bloque également sur (3), le cache-poussière (9), la coupelle extérieure (6), la membrane (4) et la coupelle intérieure (7). L'écrou H est un écrou hexagonal; sa hauteur est égale à 0,8 du diamètre nominal. 4 est le diamètre nominal ou diamètre extérieur de la tige filetée.





## ÉPREUVE 3 (Créteil-Paris -Versailles/1977)

### ● Épure n° 1

■ *Un plan de bout est un plan perpendiculaire au plan frontal de projection.*

#### 1° Tracé du carré ABCD

*Avant de compléter les projections, il est nécessaire de chercher la vraie grandeur du carré  $a_1b_1c_1d_1$  par rabattement du plan de bout sur le plan horizontal.*

#### 2° Tracé du cube

*La dimension des arêtes du cube est à mesurer sur le rabattement. Pour tracer la projection frontale, il faut tirer des lignes perpendiculaires à  $a' b' c'$  et  $d'$  ensuite reporter sur ces lignes la dimension des arêtes. La hauteur du cube est en vraie grandeur sur la projection frontale. Il reste à compléter chaque point de la projection horizontale et tracer le volume, sans oublier la projection sur le plan de profil.*

#### 3° Section du cube

*Il faut rechercher le milieu des arêtes, soit : P pour AE, M pour BC, N pour BF et Q pour AD dans chaque projection, et joindre ces points. La section est la surface grisée.*

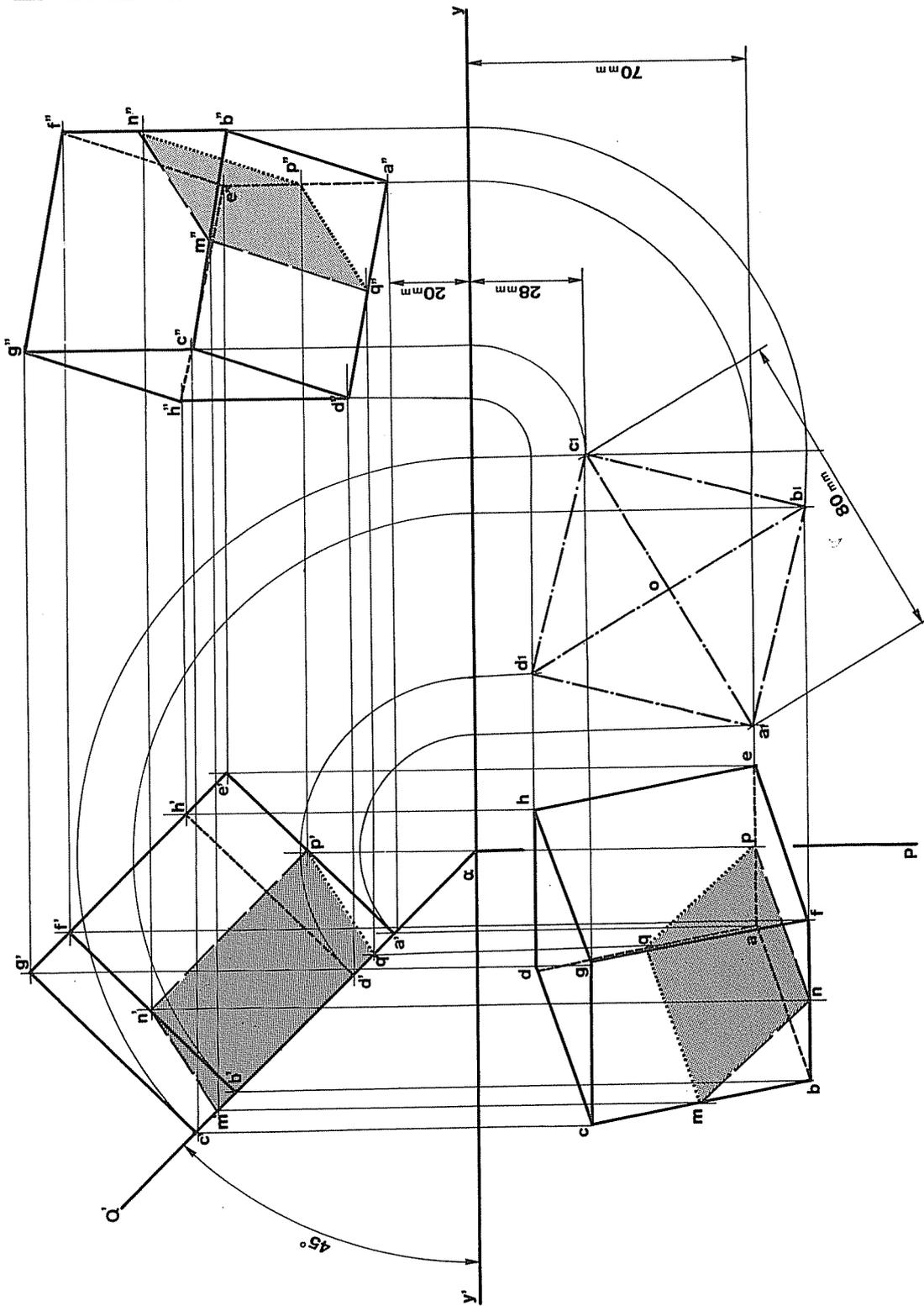
### ● Épure n° 2

1° *Le sujet est traité dans le « Guide du dessinateur industriel », page 300, § 67.3.*

2° *Le rectiligne du dièdre est l'angle formé par les deux plans (1) et (2).*

*Le candidat doit tracer un plan perpendiculaire à l'intersection de (1) et de (2). On rabat, sur le plan horizontal, ce plan autour de mn. Ce rabattement nous donne l'angle cherché en H3 sur le triangle hachuré.*

## ÉPURE N° 1





## ÉPREUVE 4 (Bordeaux, Poitiers/1977)

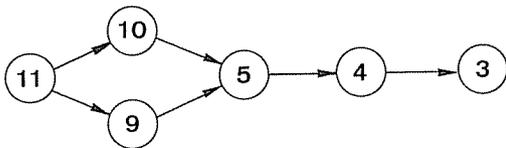
### ■ Qu'est-ce qu'un sectionneur?

Un sectionneur est un appareil qui permet de couper un circuit électrique.

■ Le circuit est coupé quand la barre (11) est basculée vers la gauche et qu'elle n'est plus en contact avec la lame avant (10). C'est le ressort (15) qui fait basculer les parties mobiles jusqu'à ce que le bras droit (7) soit arrêté par la butée fixe (14).

Le circuit électrique est fermé quand (11) revient dans l'axe du contact et permet au courant de passer des lames (10) et (9) au support (4) et à la tige de liaison (3) par des conducteurs souples (5).

Parcours du courant :



2° La tige (3) réalise la liaison électrique avec le câble d'arrivée ou de départ.

■ Le courant passe par : (11), (9) et (10), les câbles (5), (4) et (3).

### 3° Désignation de l'élément (26)

Goupille mécanindus 4-25.

■ La goupille (26) est un élément de liaison destiné à immobiliser la tige de liaison (3) dans le support (4). Une goupille mécanindus est une goupille cylindrique creuse, élastique et fendue. Le diamètre extérieur de celle-ci est légèrement supérieur au diamètre de perçage (0,4 en moyenne). C'est un procédé de goupillage économique.

### 4° Désignation de l'élément (24)

Rondelle éventail de 8.

■ Une rondelle éventail est un frein d'écrou ou de vis avec des dents.

La dimension 8 correspond au diamètre intérieur de la rondelle.

## I Questionnaire technologique

1° a/ Le ressort (16) assure la pression de contact nécessaire à la liaison électrique de (9), (10) et (11).

■ La lame avant (10) a l'extrémité courbée pour faciliter la pénétration de (11) entre (9) et (10).

Le ressort de pression (16) est monté entre les deux coupelles embouties (17) et assure une pression permanente sur la pièce (9). L'axe de guidage est un boulon avec un contre-écrou.

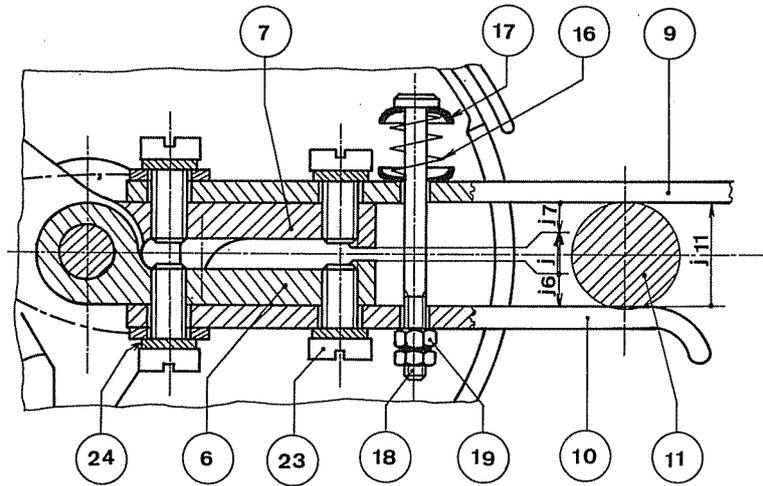
b/ Les écrous (19) permettent un réglage de la pression de contact (tarage du ressort (16)) et un freinage par contre-écrou.

5° La liaison électrique est établie avec les conducteurs souples (5) parce que le support (4) est fixe alors que les lames de contact sont mobiles.

■ Les conducteurs (5) sont bloqués par des vis sur les lames (9) et (10) et par un boulon sur le support (4).

### 6° Chaîne de cotes du jeu « j »

■ Pour établir le contact électrique, les surfaces de jonction 9/11 et 10/11 sont indispensables. (6) ne doit donc pas entrer en contact avec (7).

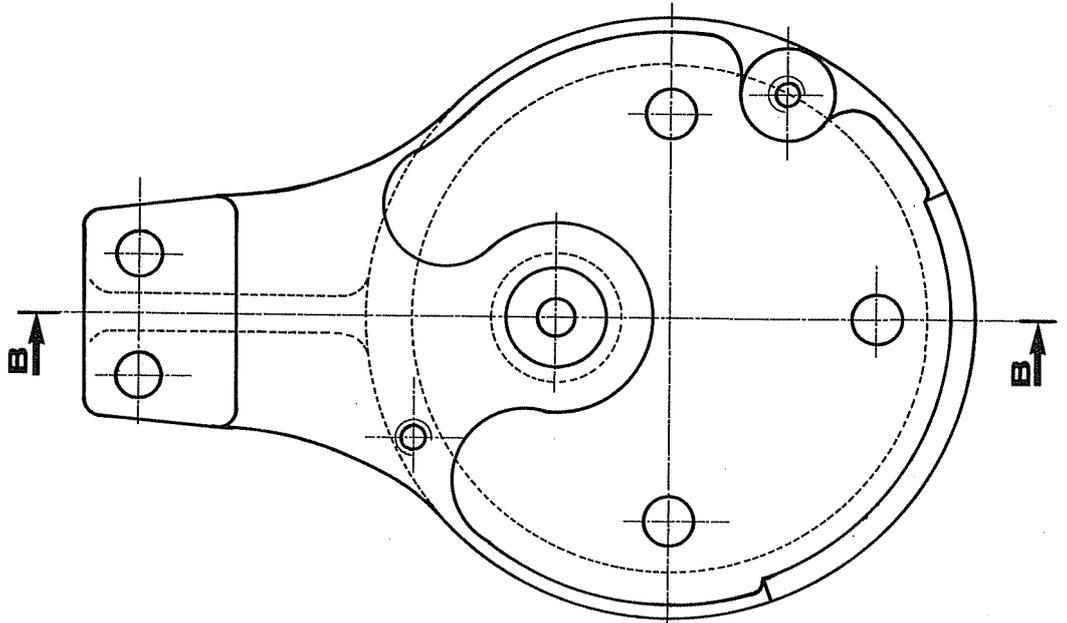
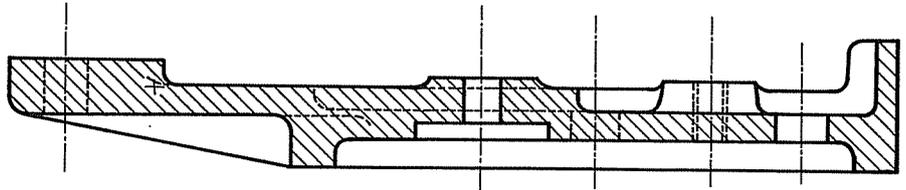


## II Dessin du socle (1)

■ Le centre du grand raccordement de la vue de face a été laissé apparent pour vérifier votre construction.

Il se situe à la partie supérieure de la vue de gauche.

Coupe B.B



## ÉPREUVE 5 (Créteil-Paris -Versailles/1977)

### ■ Qu'est-ce qu'une cosse?

Une cosse est une pièce métallique fixée à l'extrémité d'un conducteur électrique pour effectuer sa connexion.

Le dessin d'ensemble, du sujet, représente une cosse destinée à relier la borne d'un transformateur (T) à un câble (K) ou à un câble de diamètre plus petit (C) de canalisation.

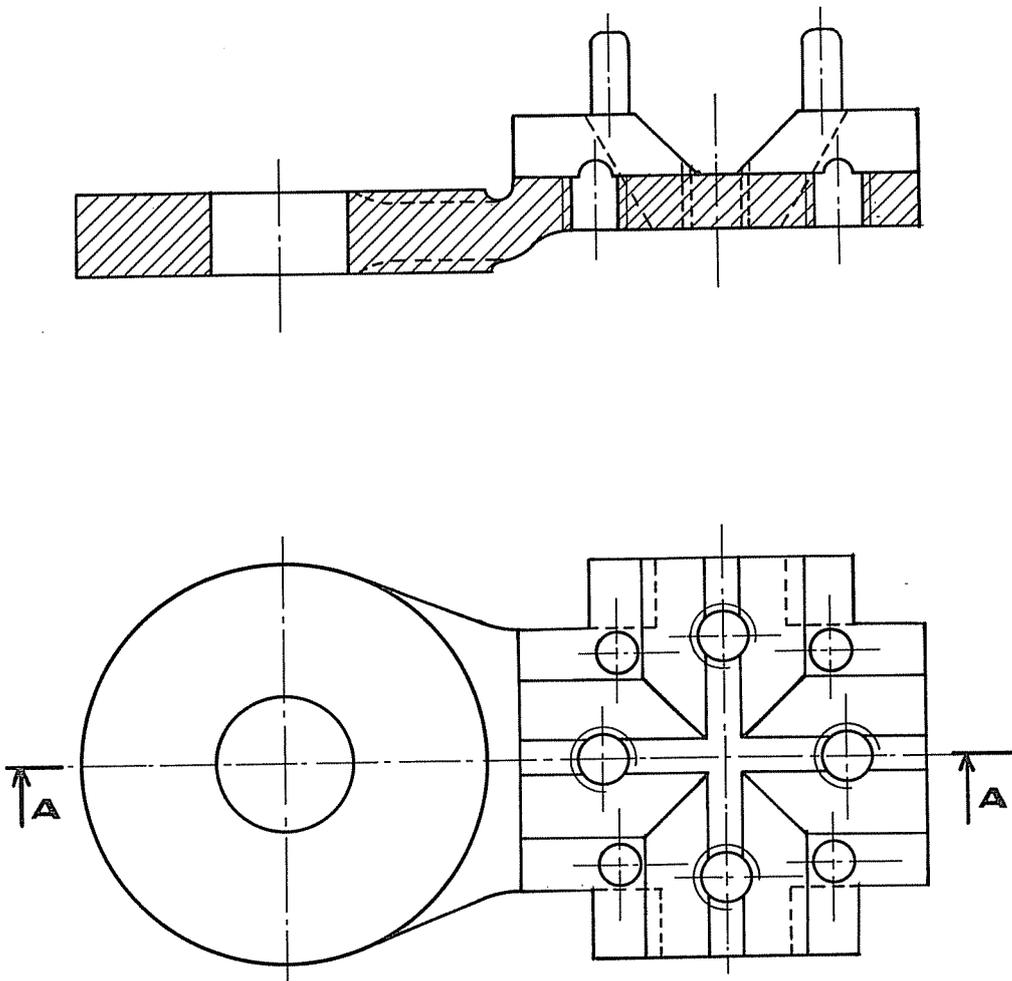
Le corps (1) est fixé, par une liaison complète démontable, sur la borne du transformateur à l'aide de deux rondelles et d'un écrou hexagonal.

Le câble peut être de différents diamètres; il est centré dans des rainures en V et bloqué sur le corps (1) par le couvercle (5). Celui-ci est serré par deux vis (7). La pièce (5) est guidée par quatre pieds de centrage. Les vis (7) sont freinées par des rondelles « Grower ».

### I Dessin du corps (1)

■ Difficultés rencontrées par le candidat :  
Les deux traits obliques, en traits interrompus, sur la vue de face indiquent que les extrémités de la croix perpendiculaires à l'axe ont une forme en V.

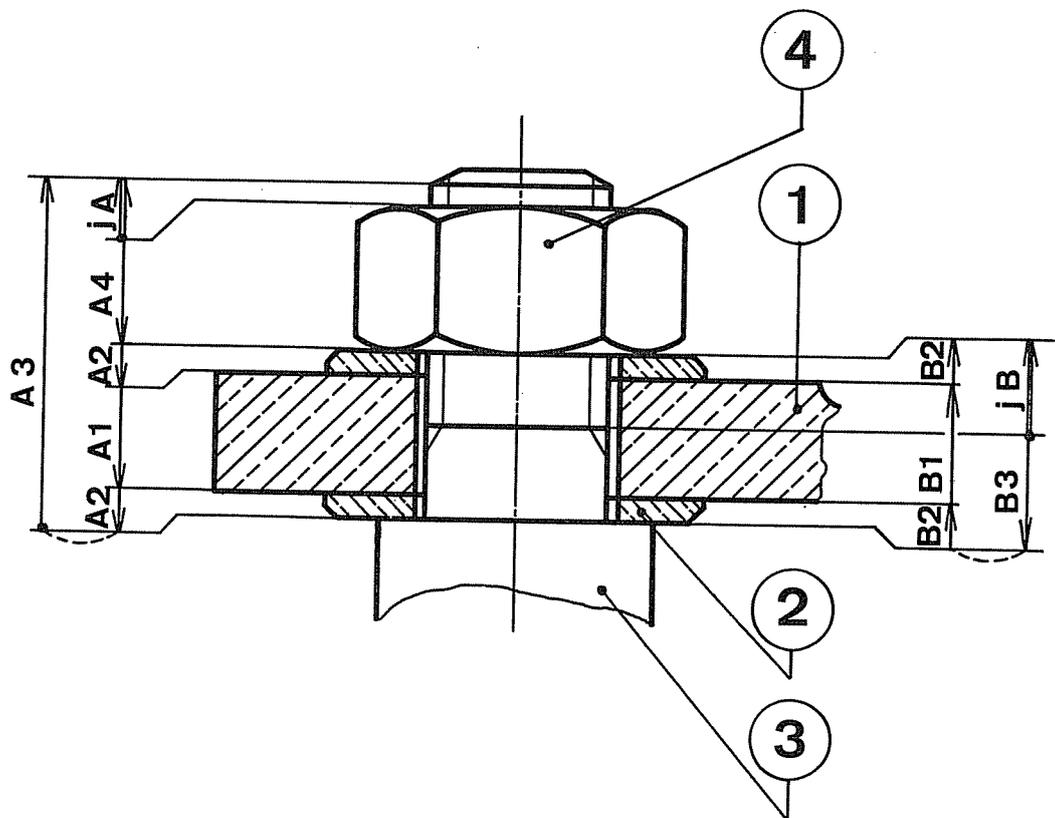
### Coupe AA



Les trous taraudés, destinés au montage des vis (7), débouchent dans la rainure en V. L'avant-trou avec le plan du V donne une intersection courbe. Cette portion de courbe est

une portion de cercle car le plan est à  $45^\circ$ . Pour ne pas surcharger le dessin, on ne représente pas l'intersection du taraudage et du plan.

## II Chaînes de cotes



## III Réponses au questionnaire

1° Désignation normalisée de (4)  
Écrou HM 12.

■ Écrou H = écrou hexagonal ou écrou Hu, la hauteur est égale à 0,8 du diamètre nominal. M = métrique, indique que le filetage est un filetage ISO (consulter éventuellement le « Guide du dessinateur industriel »). 12 = diamètre nominal ou diamètre extérieur de la tige filetée de l'extrémité de (3).

2° Signification de l'alliage UZ 10

Alliage de cuivre, avec 10 % de zinc, appelé laiton.

■ Le laiton, appelé cuivre jaune, a une densité de 8,6.

Le pourcentage de zinc, qui entre dans sa composition, ne peut pas dépasser 46 %. C'est un métal ductile et malléable utilisé également en bijouterie fantaisie, en quincaillerie et en cartoucherie. Son origine remonterait au  $v^e$  siècle avant J.-C.

3° On peut obtenir l'immobilisation d'un câble tel que C, plus petit de diamètre que K, par retournement du couvercle (5).

■ Le couvercle (5) comporte deux vis de différentes dimensions.

## ÉPREUVE 6 (Créteil-Paris -Versailles/1978)

### ■ Fonctionnement :

Un vérin déplace une pièce pour l'amener à la position 2 (voir croquis figure 2 du sujet), elle entre en contact avec le galet (6) (voir dessin d'ensemble du contact, figure 1 du sujet) ensuite elle actionne le levier (5) qui fait pivoter l'axe (3). L'axe a un plat sur lequel est monté le

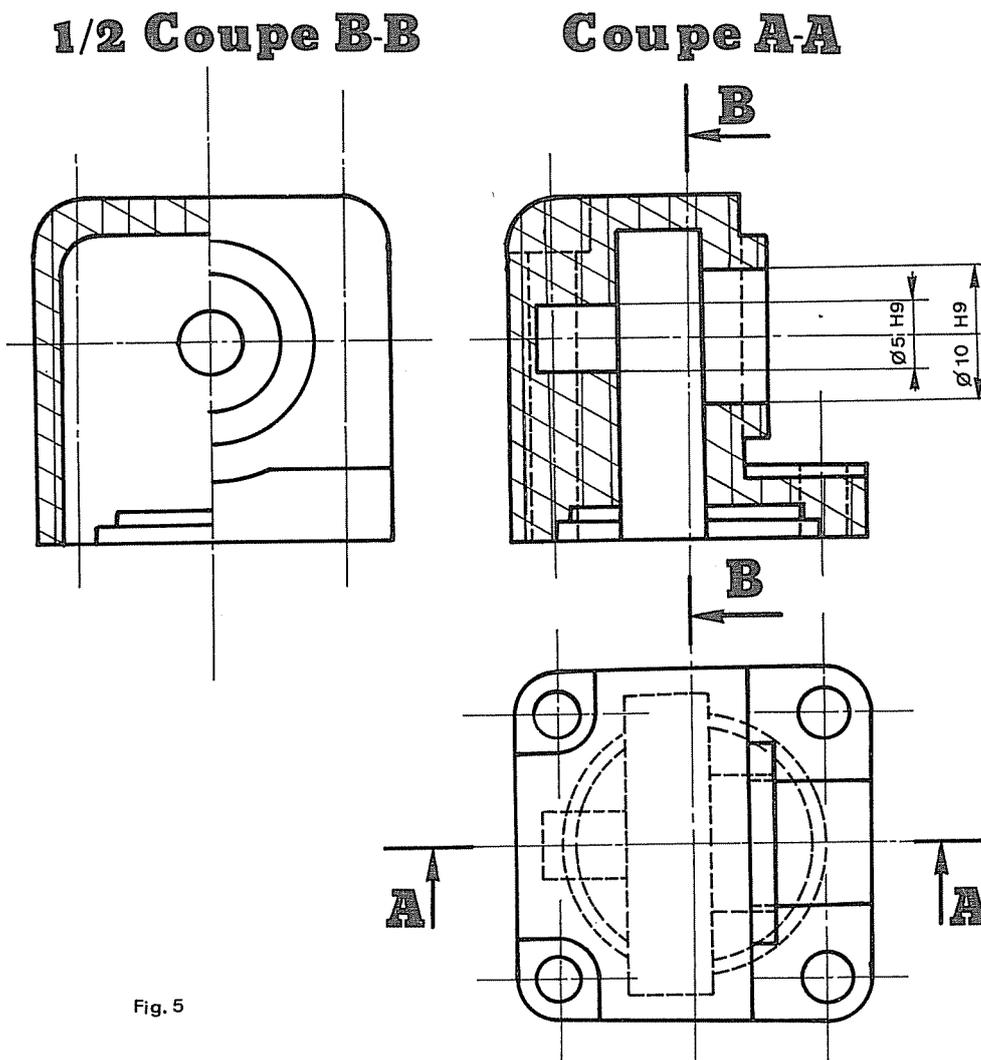
poussoir (4) qui provoque le contact ou interrompt le circuit.

### I Dessin

Dessin du socle, figure 5.

Les hachures du type métaux ferreux sont valables et plus souvent employées pour un dessin de définition.

### Dessin du socle (2)



## II Cotation

■ La figure 6 donne la correction des chaînes de cotes, des conditions J1 et J2.

■ La forme de l'axe (3) pouvait porter à confusion à cause du plat qui se confond avec le trait d'axe. Le candidat devait étudier avec attention le plan d'ensemble avant de répondre.

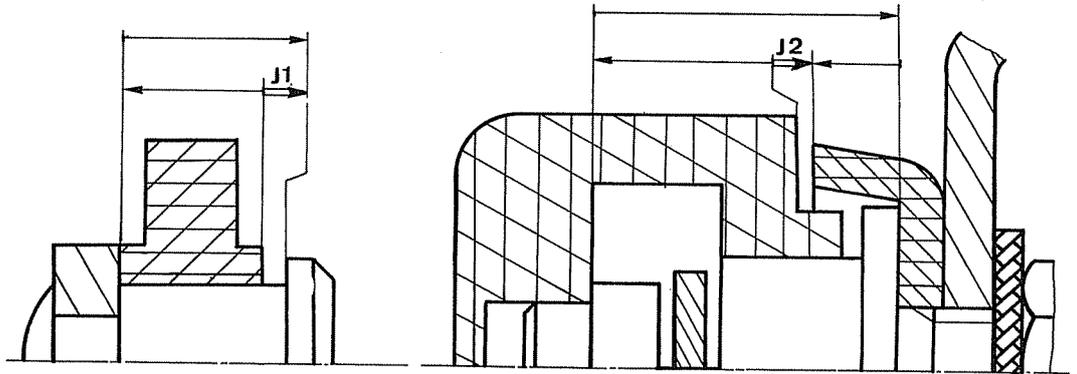


Fig. 6

## III Réponses au questionnaire

1° La désignation normalisée de la pièce (11) est :

Écrou Hm M5.

■ Écrou Hm = écrou bas, la hauteur est égale à la moitié du  $\varnothing$  nominal.

M = métrique, indique la forme du filet (ISO).

5 =  $\varnothing$  nominal ou  $\varnothing$  extérieur de la tige filetée.

2° La pièce (12) est destinée au freinage de la pièce (11).

■ C'est une rondelle-frein à dents.

3° Les hachures des pièces (2), (6) et (10)

signifient que les pièces sont fabriquées dans un matériau non métallique, isolant ou matière plastique.

■ Consulter le « Guide du dessinateur industriel » au chapitre des hachures.

4° Les pièces (7) et (5) sont rivetées.

■ Le rivetage est une liaison complète permanente par déformation de l'axe. La rivure a une forme en goutte de suif, symbole G.

5° Le ressort (9) rappelle le levier (5) en position verticale de repos.

■ Le ressort appuie sur la rondelle (8) qui entraîne le poussoir (4) grâce à la surface oblique (vue de face de l'ensemble) et, par l'intermédiaire du plat sur l'axe, remet le levier dans sa position verticale.

## ÉPREUVE 7 (Grenoble/1978)

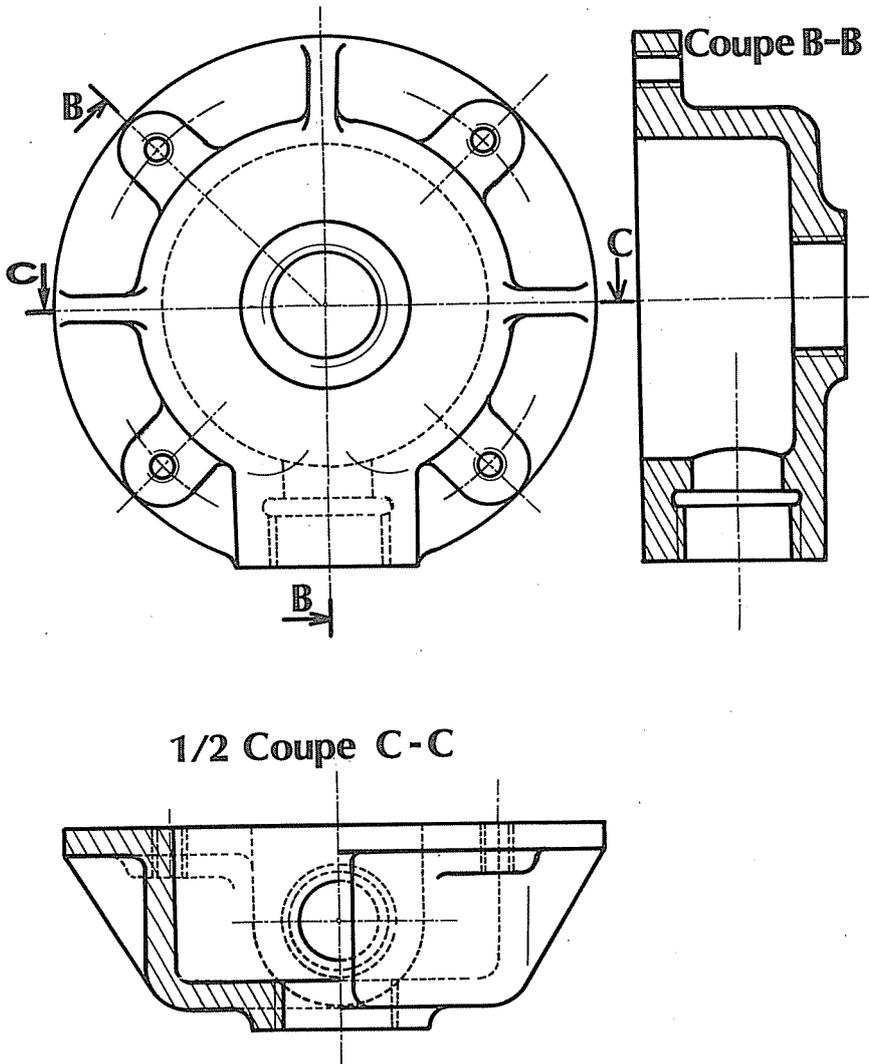
■ Le circuit électrique de la machine à laver le linge, pour le contrôle de la mise en rotation du tambour, est commandé par un microcontact. Un microcontact ou microrupteur est un mécanisme précis, étanche, avec un fort pouvoir de coupure et une grande durée de vie (20 millions de manœuvres environ). L'encombrement est très faible; sa construction rend inutile tout boîtier de protection. Le corps de l'appareil est fait de plastique armé de fibres de verre. L'étanchéité absolue est obtenue par un procédé de soudage par

ultrasons. Les leviers et poussoirs interchangeables sont réalisés en acier inoxydable 18/8.

### ■ Dessin de la pièce (1)

Le corps (1) est réalisé en fonderie; il a trois nervures. La nervure supérieure n'est pas représentée en vue de gauche car la coupe B-B est une coupe brisée par plans sécants. Les détails situés en arrière du plan de coupe oblique, qui ne sont pas indispensables à la compréhension du dessin, ne sont pas représentés.

### I Dessin de la pièce(1)



## II Réponses au questionnaire

1° La pièce (3) est un ressort à lame qui permet au levier (10) d'actionner le microcontact et de maintenir ce levier en contact avec la tige commandée par la membrane.

■ Quand la pression de l'eau pénétrant dans le corps (1) est insuffisante, le ressort de compression ramène la tige et la membrane vers la gauche et libère le levier; celui-ci vient appuyer sur le poussoir du microcontact grâce au ressort à lame.

2° La pièce (5) a une fonction d'étanchéité.

■ C'est une étanchéité statique réalisée par une rondelle ou joint plat.

3° Les pièces (7) et (8) sont soudées.

■ C'est une soudure par fusion, oxyacétylénique. Elle réalise une liaison complète permanente.

4° Désignation de la pièce (2)

Vis C M 6-16/14.

■ Vis C = vis avec une tête cylindrique à fente.  
M = métrique.

6 =  $\varnothing$  nominal ou  $\varnothing$  extérieur de la vis.

16 = longueur de la vis.

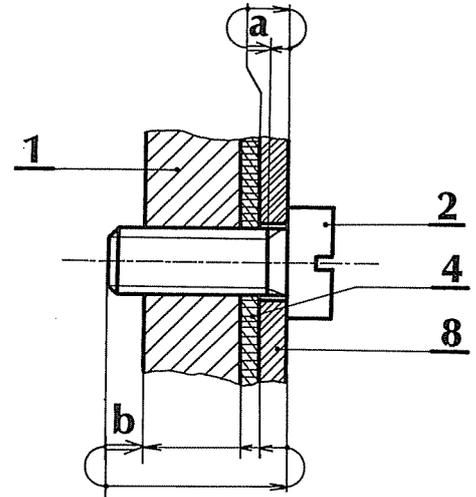
14 = longueur filetée.

## 5° Chaînes de cotes

■ Pour établir les chaînes de cotes, il faut définir au préalable:

les surfaces de jonction ou surfaces de contact: 1/4; 4/8; 8/2,

les surfaces terminales: 2a; 4a ou 8a; 2b; 1b.



## ÉPREUVE 8 (Bordeaux, Poitiers/1976)

■ Un distributeur pneumatique est un appareil destiné à répartir l'air comprimé dans les canalisations d'utilisation.

Accouplé à un vérin, il assure le remplissage et le délestage de celui-ci.

Le distributeur pneumatique, figure 1 du sujet, a une commande par pilotage électrique avec retour par ressort.

## I Réponses au questionnaire

1° La bobine n'étant pas sous tension, l'air comprimé sort par l'orifice D.

■ L'ensemble est maintenu, dans ce cas, en position basse par le ressort (4). Le clapet (5) supérieur ferme l'orifice C, et le clapet inférieur (5) est maintenu en position basse et laisse le passage vers l'orifice D ouvert.

Inversement, quand la bobine sera sous tension, le clapet supérieur (5) viendra en appui sur la pièce (7) et le clapet inférieur sur le corps (1), laissant le passage de l'air comprimé vers l'orifice C.

2° L'écrou (2) sert au réglage en position et à l'immobilisation du pointeau.

■ L'écrou (2) est un écrou Hm, la hauteur est égale à la moitié du diamètre nominal.

3° La pièce (4) est un ressort de rappel, il agit quand la bobine n'est plus sous tension.

■ C'est un ressort de compression qui attire la tige vers le bas et inverse l'état du distributeur.

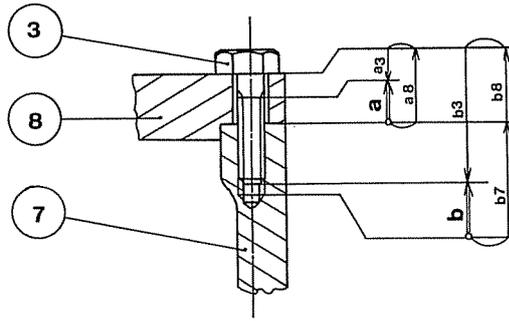
4° Pour réaliser les pièces (5), nous pouvons choisir une matière synthétique ou du caoutchouc.

■ Les pièces (5) sont employées comme clapets, elles doivent être réalisées dans une matière isolante et malléable pour s'adapter sur le siège.

5° Les écrous (6) servent à régler la tension du ressort.

■ Deux écrous H sont utilisés, un écrou et un contre-écrou qui freine par adhérence l'écrou. Les filets de l'écrou et du contre-écrou, voisins de leur surface de contact, sont coincés entre les filets correspondants de la vis. Pour ce montage la tige filetée de la vis subit un allongement.

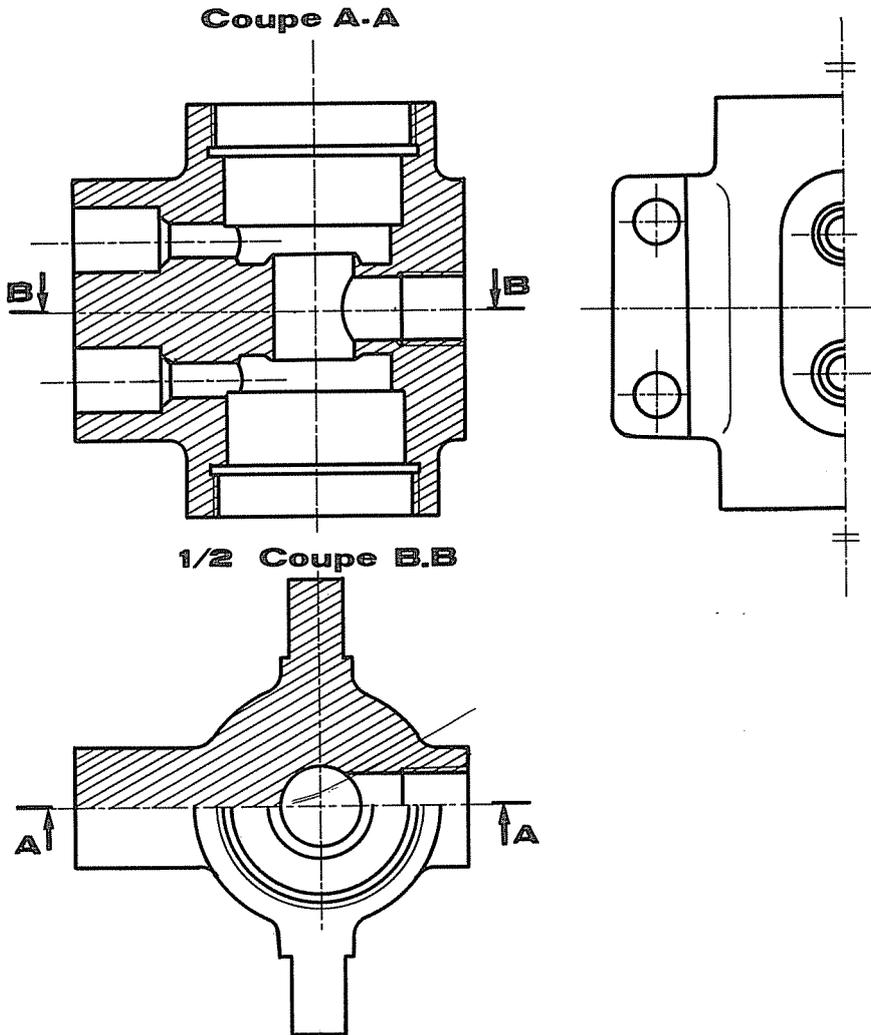
#### 6° Chaînes de cotes



#### Dessin du corps (1)

■ La forme de la vue de dessus était définie sur le plan d'ensemble par la coupe B-B.

Pour résoudre le problème des intersections de cylindres, sur la vue de face, consulter le « Guide du dessinateur industriel ».



## ÉPREUVE 9 (Poitiers, Bordeaux/1977)

■ Dans une machine électrique, un entrefer est l'espace compris entre le stator et le rotor. Le flux d'induction ne circule pas dans le fer.

### I Analyse technique

#### 1° Couple de freinage

Quand on visse le bouton (6), on augmente le couple de serrage en tournant dans le sens des aiguilles d'une montre.

■ Les 2 trous percés sur l'extérieur de la pièce (6) sont destinés à manœuvrer le bouton à l'aide d'une clé à ergot.

■ Le couple de freinage est assuré par le ressort de compression (12).

#### 2° Déblocage mécanique du frein

Si (6) était vissé, au moment de la mise en marche du moteur, le frein risque d'être bloqué.

■ Il est possible de débloquer le frein en tournant à fond dans le sens des aiguilles d'une montre le bouton (11).

#### 3° Réglage de l'entrefer à une cote inférieure à 0,5 :

L'entrefer est la distance entre les pièces (3) et (1).

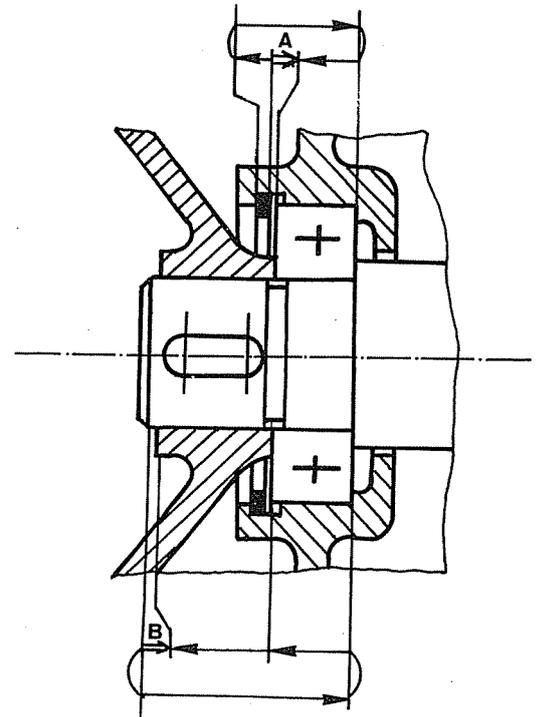
Pour régler, il faut dévisser la vis (7) pour pouvoir agir sur l'armature (1) en manipulant l'extérieur cranté.

Ensuite, il faut revisser l'armature (1) et introduire la vis (7) dans le 2<sup>e</sup> trou rencontré.

■ Pour le réglage de l'entrefer, il ne fallait pas désaccoupler la culasse flasquée (14) du flasque (17).

### II Cotation

Correction des chaînes de cotes minimales relatives aux conditions A et B.



#### ■ Condition A :

Condition de jeu maximale entre le circlips intérieur et la cage extérieure du roulement à une rangée de billes.

#### ■ Condition B :

Condition de dépassement de l'axe par rapport au flasque. Deux pièces s'empilent sur cette extrémité d'axe : le moyeu du flasque, lié en rotation par une clavette, et le roulement.

### III Dessin

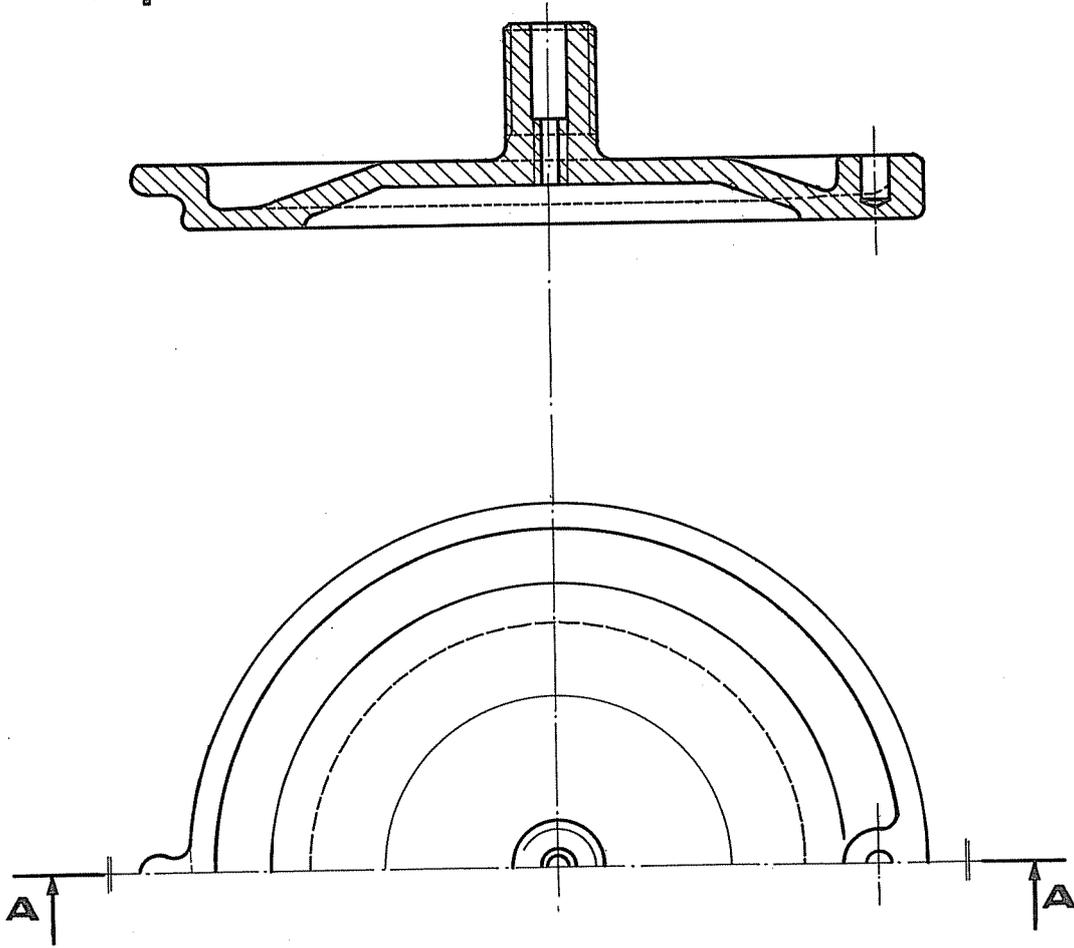
■ Le candidat devait exécuter le dessin sur calque au crayon. Pour faciliter le travail, les cercles en vue de dessus pouvaient être exécutés à l'encre de chine.

■ Les deux traits parallèles de chaque côté de la vue de dessus, sur le trait d'axe, indiquent que la pièce est symétrique.

■ En vue de dessus le cercle en trait fin, le plus près du cercle en traits interrompus, représente une arête fictive. C'est-à-dire une arête qui a été remplacée par un arrondi.

## Dessin du disque-frein (4)

## Coupe A-A



## ÉPREUVE 10 (Dijon, Strasbourg/1978)

### I Technologie et cotation

1° Le rôle de l'ensemble représenté est d'assurer l'étanchéité de la liaison de C avec (1).

■ *En serrant les vis (5), on exerce une pression sur (3) qui adhère au conducteur et évite ainsi aux impuretés de pénétrer à l'intérieur du peson.*

2° L'ensemble est un presse-garniture.

■ *Un presse-garniture est un dispositif assurant l'étanchéité.*

*La garniture peut être métallique (bague en alliage de plomb) ou en fibre synthétique (téflon); elle est pressée par le presse-garniture sur la tige. On a également utilisé de l'étaupe constituée de chanvre, de coton.*

3° Matériaux pour (3): téflon ou fibre de coton et chanvre.

■ *Les hachures de la pièce (3) sur le plan d'ensemble sont utilisées pour la représentation des matières plastiques ou isolantes et des garnitures. Consulter le « Guide du Dessinateur industriel » au chapitre des hachures, page 23. (3) doit être réalisé dans un matériau compressible qui ne risque pas de détériorer le conducteur.*

4° Désignation de la vis (5)

Vis CHc M 5-20/16.

■ *Vis CHc: Vis à tête cylindrique à six pans creux.*

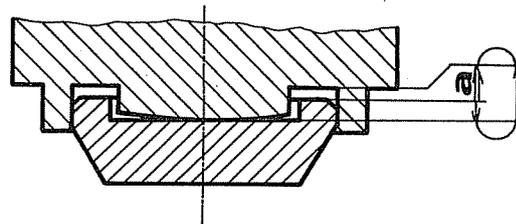
*M: métrique indique le profil du filet, c'est un filetage ISO.*

*5: Ø nominal ou Ø extérieur de la vis.*

*20: longueur de la vis, sous la tête.*

*16: longueur fileté.*

5° Chaîne de cotes de la condition a



6° La charpente est rigide; les parties sphériques permettent une certaine souplesse de l'ensemble. Elles compensent les défauts de position des pièces.

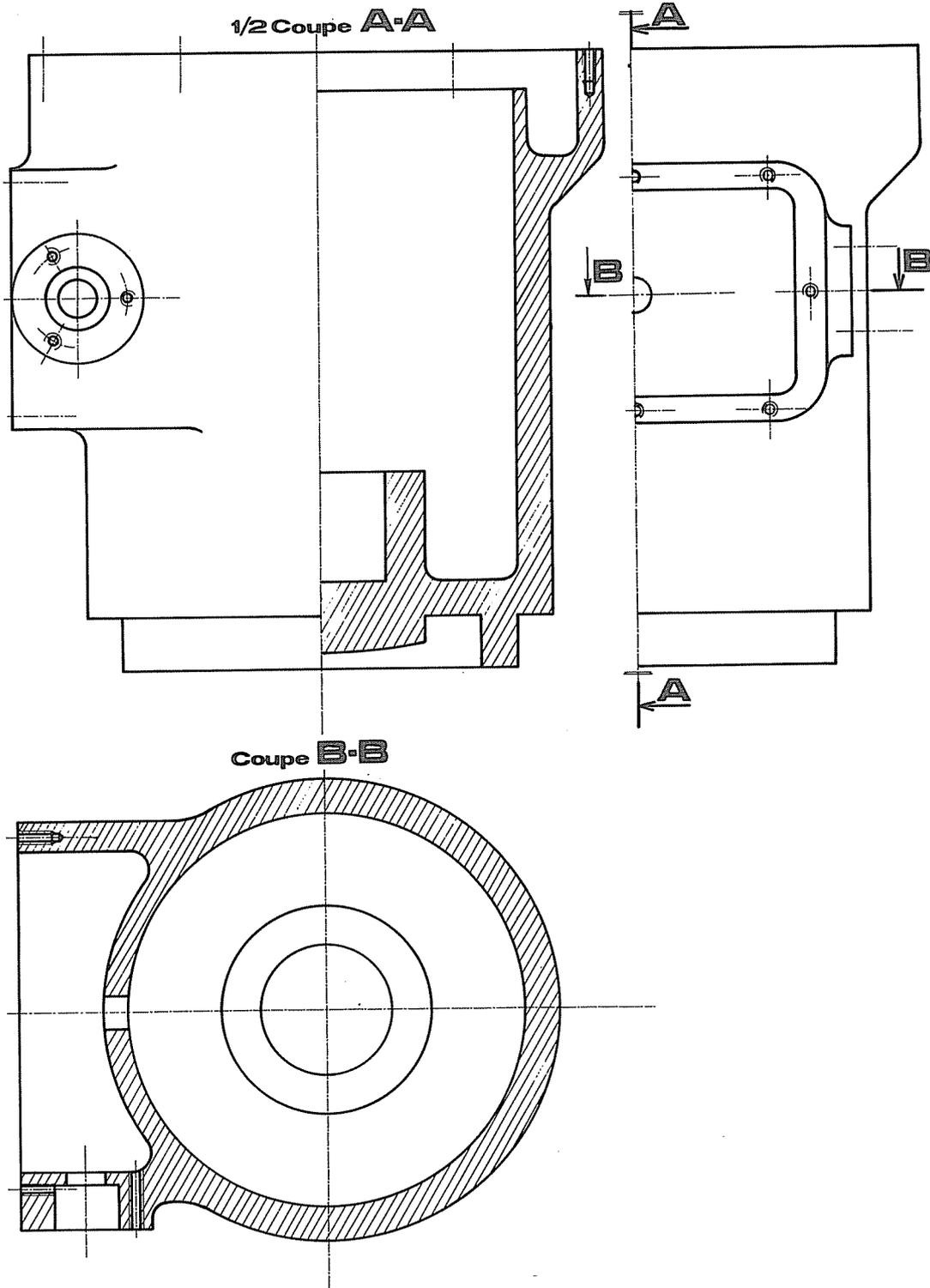
■ *Cette partie porte également le nom de crapaudine. Une crapaudine est un palier vertical assurant deux fonctions: guidage en rotation et butée d'extrémité.*

## II Dessin

■ En vue de gauche, la représentation des trous taraudés n'était pas demandée : seuls les axes devaient être représentés;

ils sont donnés sur le corrigé pour information.

■ En vue de face, sur le sujet, la zone C est représentée en trait mixte fin car les éléments à définir se trouvent en avant du plan de coupe.



## ÉPREUVE 11 (Lyon/1978)

### ■ Analyse de l'ensemble (schéma) :

Quand l'ampoule est mise en place dans la douille, les pistons restent en contact avec le culot grâce à l'action des ressorts. Les ressorts (6) servent également à maintenir une poussée sur l'ampoule de façon à bloquer les baïlonnettes dans leurs logements. Le corps (1) est maintenu en position sur la douille par un épaulement et un écrou à quatre pans (3). Le fil électrique est fixé (liaison complète démontable) par pincement à l'aide d'une vis cylindrique de  $\varnothing$  M3 dans un trou.

Le corps et le piston servent de conducteur jusqu'au plot de l'ampoule. Le piston est arrêté en fin de course et guidé en translation par le sertissage.

### I Réponses au questionnaire

1° L'opération qui consiste à déformer l'extrémité du corps s'appelle « sertissage ».

#### ■ Sertissage :

Assemblage de deux pièces par déformation élastique d'une mince paroi de l'une afin d'assurer la fixation de l'autre.

2° Désignation normalisée de la vis repère (5)  
Vis C M 3-4/3,5.

■ Vis C = tête cylindrique à fente tourne vis.  
M = filetage métrique.

3 = diamètre nominal de la vis ou diamètre extérieur de la partie filetée.

4 = longueur de la vis, dimension relevée de l'extrémité de la vis jusqu'à sous la tête.

3,5 = longueur filetée.

■ Pour relever les dimensions, il faut tenir compte de l'échelle 3 du dessin; c'est-à-dire diviser par 3 la dimension relevée.

3° Nature du matériau du corps (1)

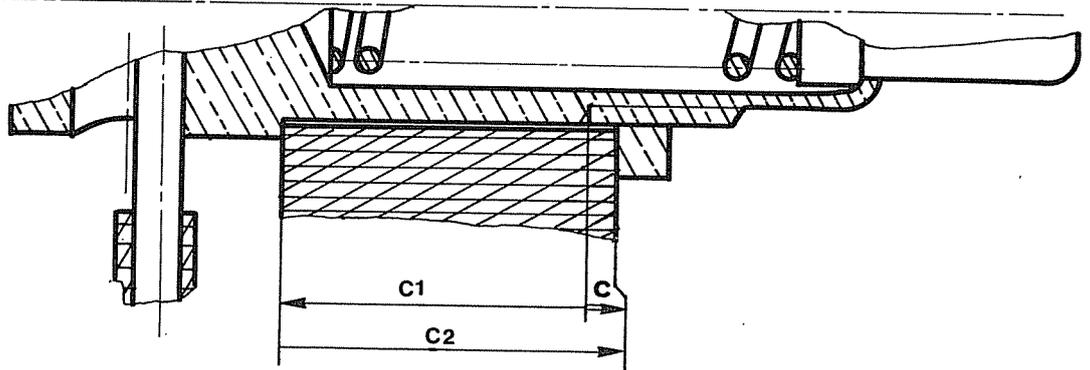
Alliage de cuivre.

Nature du matériau de la douille (2)

Matière isolante.

■ Il fallait notamment observer les hachures des pièces sur le plan d'ensemble qui pouvaient vous guider dans le choix des matériaux. Mais le plus important était de comprendre le fonctionnement pour faire un choix judicieux.

4° Chaîne de cotes, condition c



5° Les deux plats parallèles, sur le corps (1), servent à empêcher le mouvement de rotation du corps (1) lors du serrage de l'écrou (3).

■ Les plats peuvent également servir à maintenir la pièce (1) pour le serrage de la vis (5).

Commentaires au sujet du dessin du corps (1) :

■ Le candidat ne devait pas oublier que la vue de gauche était demandée sans traits cachés. Il

fallait lire attentivement le nota situé après la question sur la cotation du dessin.

■ En vue de face l'arête *ab* et en vue de gauche *a'b'* représente l'intersection entre le cylindre extérieur et le plat destiné à maintenir la pièce au moment du serrage de l'écrou (3).

■ L'extrémité du corps (1) est représentée droite, forme de la pièce avant sertissage. Sur le plan d'ensemble, la pièce est représentée après le montage des pièces; c'est-à-dire après sertissage, donc avec un arrondi.

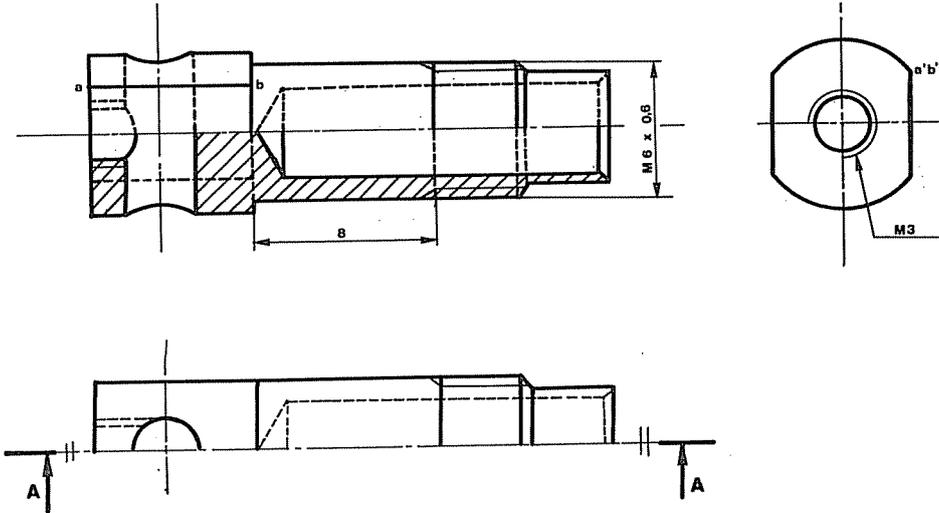
■ Le dessin d'ensemble, du sujet, est représenté à l'échelle 3. Il ne faut pas oublier d'en tenir compte pour le report de la cote de 8 de la chaîne de cotes, de la cote  $M6 \times 0,6$  et M3.

■ Dans la cotation du filetage M6, il faut indiquer le pas de 0,6 car c'est un pas fin. Le pas normal est de 1.

■ Le tracé de la courbe d'intersection de deux cylindres est traité dans le « Guide du dessinateur ». Le tracé de l'intersection du filetage M3 avec le trou qui reçoit le fil électrique n'est pas obligatoire; par contre, il faut représenter l'intersection de l'avant-trou. Il faut également traiter les intersections du trou qui reçoit le fil électrique avec le diamètre extérieur.

### Dessin du corps (1)

1/2 COUPE A.A



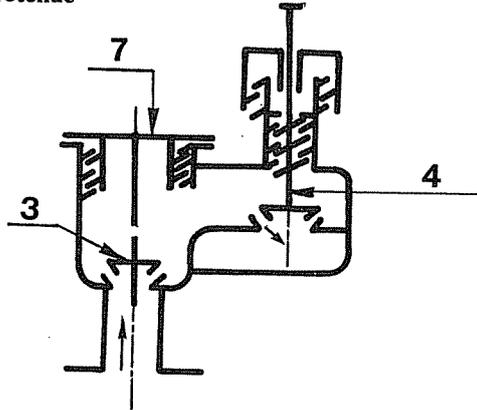
## ÉPREUVE 12 (Strasbourg/1978)

### I Réponses au questionnaire

1° Un clapet autorise ou interdit le passage du fluide.

■ Un clapet est un obturateur mobile dans un fluide.

2° Schéma de fonctionnement du clapet de retenue



■ Le schéma est complété par la représentation de l'obturateur (4), de l'écrou (7) et du clapet (3).

■ Le fluide pénètre en soulevant le clapet (3) et s'évacue par l'orifice qui peut être obturé par la soupape (4).

3° Voir schéma ci-dessus.

4° La partie A, du bouchon (7), limite la course du clapet (3) au moment où la pression du fluide soulève le clapet.

5° Pièces entre lesquelles sont assurées une étanchéité indirecte: (5/4), (1/5), (1/7), une étanchéité directe: (2/3), (1/4), (1/2).

■ Étanchéité directe: l'étanchéité est assurée sans pièces rapportées, simplement par l'ajustement et un état de surface correct.

Étanchéité indirecte: l'étanchéité est assurée par un joint ou un presse-garniture.

6° On doit manœuvrer l'écrou (11) pour régler la pression à exercer de manière à assurer l'étanchéité sur la garniture (9).

7° Calcul du nombre de tours à exécuter pour appliquer la soupape (4) sur son siège.

Course de la soupape =  $12 \text{ mm} \times 2$   
(échelle 0,5 = 24 mm soit  $24 : 1,5 = 16$  tours.

■ Pour un tour, la soupape se déplace de 1,5 mm, pas de la vis de commande.

### II Dessin

■ Le dessin ne présente pas de difficultés particulières. En vue de dessus, il fallait surcharger les traits fins.

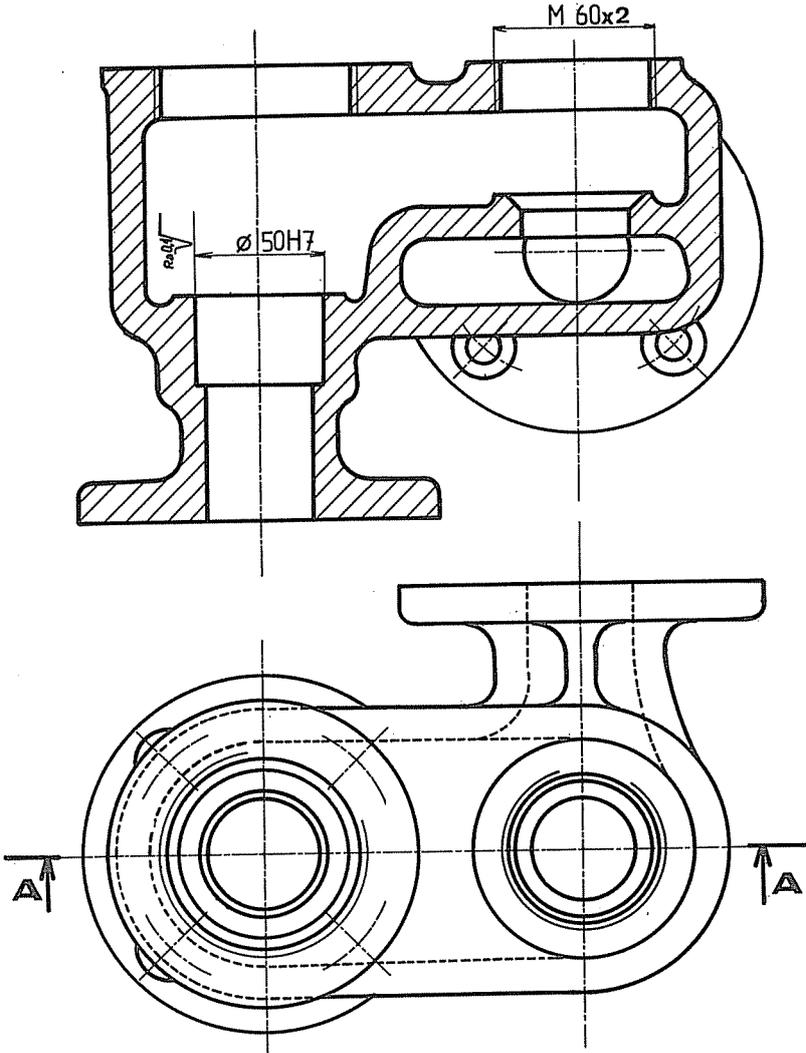
■ La cote H7 est un ajustement à alésage normal H, la cote m6 se rapporte à la pièce (2).

■ M60 x 2 est un filetage métrique à pas fin de 2.

■ Le signe de rugosité, placé sur le corrigé à l'endroit du  $\varnothing 50$ , peut également se situer sur le siège de l'obturateur (4).

Dessin du corps

Coupe A-A



## ÉPREUVE 13 (Bordeaux, Poitiers/1977)

■ Le mandrin de serrage est destiné à être monté sur un tour. Il est commandé par de l'air comprimé. L'air pénètre dans la rainure entre la pièce (4) et la pièce (9), il provoque une poussée sur (9), (6), (10) et le canon porte-pince (13), ce qui permet de bloquer la pièce à usiner. Le démontage de la pièce (1) s'effectue par la pression de trois vis prenant appui sur l'entretoise (2).

Seules les pièces (1), (2), (10), (11), (12) et (13) ont un mouvement de rotation. Les roulements (3) et (6) améliorent le rendement du mécanisme. Ces roulements sont montés avec des tolérances correspondant à un système à arbre tournant. Consulter le montage des roulements sur le « Guide du dessinateur industriel ».

■ Correction du dessin :

Les pointillés de la vue de droite n'étaient pas demandés au candidat; ils sont donnés, sur le corrigé, pour information.

### I Réponses au questionnaire

1° La liaison en rotation de (1) et de (13) est réalisée par des encoches dans (1); la pièce (13) coulisse dans ces encoches. C'est une liaison partielle en rotation.

■ Observer le plan de détail du fourreau pour comprendre la forme des encoches.

2° Les rondelles (16) sont des rondelles « Belleville »; leur empilage joue le rôle d'un ressort.

■ Les rondelles « Belleville » sont également utilisées dans le freinage des vis et des écrous, consulter le « Guide du dessinateur industriel ». Quand ces rondelles jouent le rôle de ressort, elles sont montées en opposition (voir plan

d'ensemble du sujet). Les rondelles « Belleville » faisant fonction du ressort sont particulièrement utilisées dans la construction de l'outillage : outil à découper, outil à cambrer. Consulter le « Guide du dessinateur industriel » page 217.

3° Les pièces liées en rotation avec la broche sont : le canon porte-pince (13), le fourreau (1), le flasque (11), les entretoises (2) et (10).

4° Les éléments (11) et (14) forment un dispositif d'étanchéité à chicanes ou à labyrinthe.

■ L'étanchéité est nécessaire pour protéger le système des poussières extérieures et également empêcher le lubrifiant de sortir.

### 5° Désignation normalisée de (7)

Vis CHc M5-18/16.

■ Vis CHc = vis à tête cylindrique, hexagonale creux.

M = métrique, donne la forme du filet.

5 =  $\varnothing$  nominal ou  $\varnothing$  extérieur de la vis.

18 = longueur sous tête.

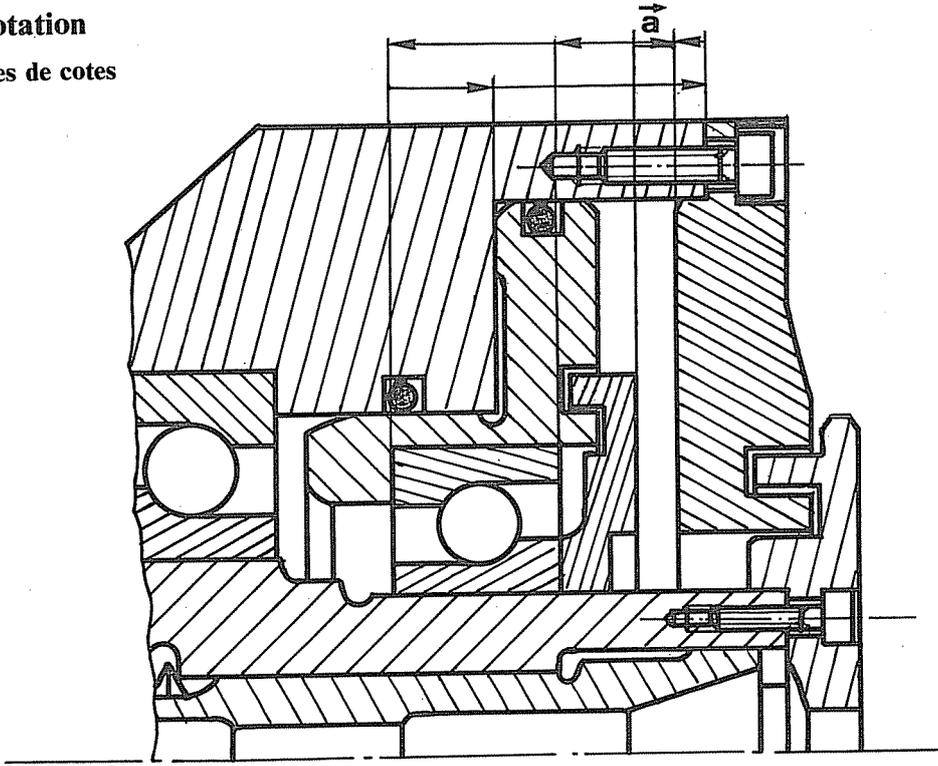
16 = longueur filetée.

6° La pièce (6) est un roulement à contact oblique.

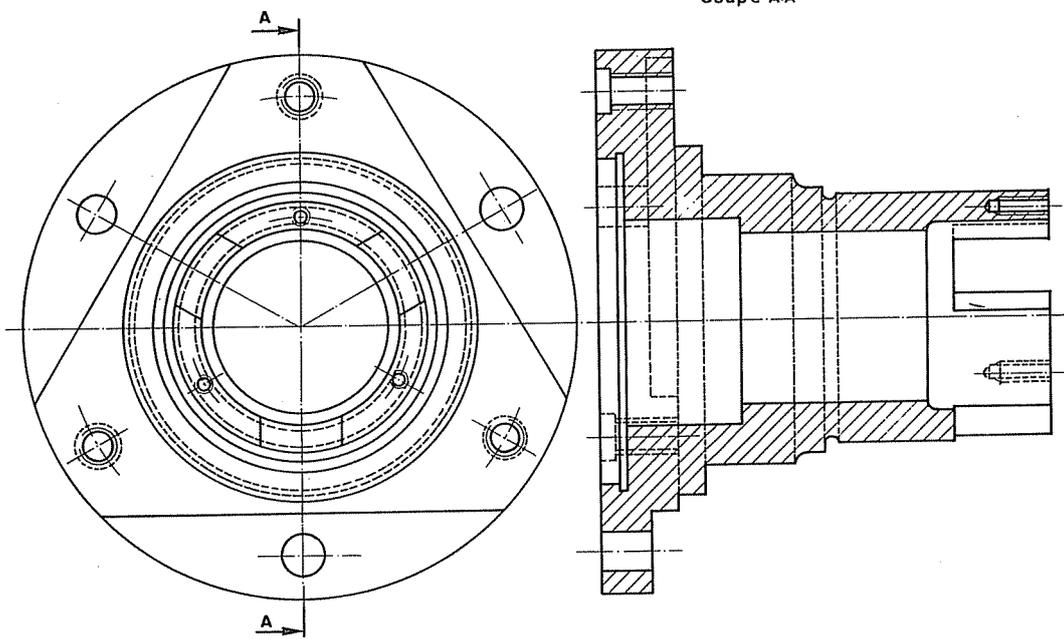
■ Un roulement à une rangée de billes à contact oblique est nécessaire (ces roulements supportent des charges axiales et ils conviennent pour des grandes vitesses de rotation) car le roulement (6) transmet la pression, fournie par l'air comprimé, de la pièce (9) au canon porte-pince par l'intermédiaire de (10).

## II Cotation

Chaînes de cotes



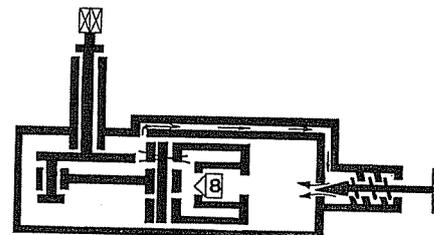
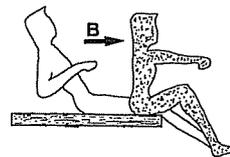
### Dessin du fourreau (1)



**ÉPREUVE 14 (Créteil-Paris -Versailles/1977)**

■ Les appareils à ramer, utilisés en kinésithérapie, sont également en vente aux particuliers. Ils sont destinés aux personnes voulant faire du sport à leur domicile. Il existe également des appareils à ramer équipés pour pédaler. Le support est construit avec des tubes d'acier laqués, un repose-pieds et un siège réglable capitonné.

Le système permettant la simulation est commandé par les rames qui actionnent l'excentrique (2) (la liaison est effectuée par un carré). Ce mouvement circulaire se transforme en un mouvement alternatif. C'est la pression exercée sur le piston (7), par le refoulement de l'huile, qui provoque un effort pour l'utilisateur. La pièce (22) sert au montage de l'excentrique (2) et à sa liaison avec la bielle.



**I Réponses au questionnaire**

**1° Analyse**

a/ Schéma complété de fin de course, action B  
Le parcours du fluide est indiqué par des flèches.

■ L'excentrique, dans la position B, a fait une rotation de 180°. L'huile est refoulée et s'écoule dans le trou percé dans la chemise (14). L'aiguille de réglage (16) règle le débit.

**2° Tableau des liaisons**

EXTRAIT DE SCHEMA	TYPE DE LIAISON	DEGRÉ DE LA LIAISON	R			T		
			X	Y	Z	X	Y	Z
Exemple 	prismatique	d=-5	0	0	0	1	0	0
	rotoïde	d=-5	0	0	1	0	0	0
	complète	d=-6	0	0	0	0	0	0

■ Consulter le « Guide du dessinateur industriel », chapitre de l'isostatisme, pour remplir le tableau des liaisons ou tableau des libertés.

La pièce supposée libre dans l'espace a six mouvements possibles ou six degrés de liberté.

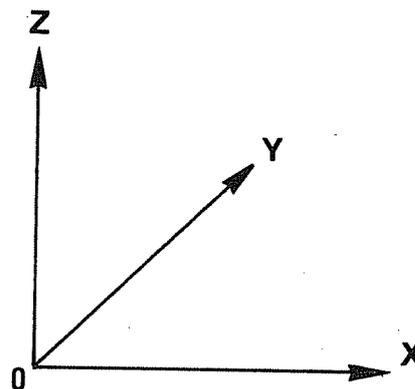
R = rotation possible autour de l'axe référentiel.

$\bar{R}$  = rotation impossible autour de l'axe référentiel.

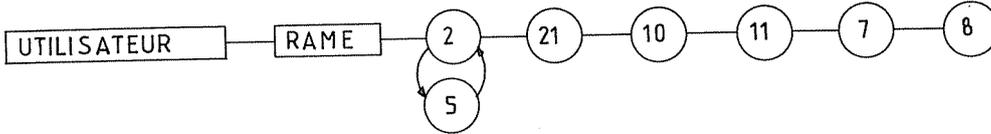
T = translation possible dans l'axe du référentiel.

$\bar{T}$  = translation impossible dans l'axe du référentiel.

Trièdre trirectangle de référence :



### 3° Suite logique des éléments en mouvement au cours de l'action A



■ L'utilisateur actionne la rame qui fait tourner, à l'aide du carré, l'excentrique (2) fixé par un circlips (5). Le mouvement est transmis à la bielle (10) par l'intermédiaire de (21) vissé dans (2). (10) actionne le piston (7) par l'intermédiaire de l'axe (11), fixé par une vis de pression. La pression de l'huile agit sur le clapet (8).

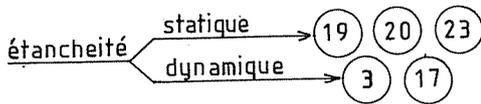
4° Le système bielle-manivelle sert à transformer un mouvement circulaire continu en un mouvement rectiligne alternatif et réciproquement.

■ Le système bielle-manivelle est couramment utilisé : moteur à explosion, étau-limeur, etc. Il existe également des systèmes dérivés : système oscillant, manivelle à coulisse. La bielle est entre autre sollicitée alternativement à la compression et à l'extension.

5° Le simulateur, utilisant pour son fonctionnement un fluide, est un appareil hydraulique.

■ Un mécanisme est hydraulique quand il fonctionne à l'aide d'un liquide (exemple : presse hydraulique).

6° Repères des joints toriques assurant l'étanchéité du système



■ Un joint torique est un anneau de section circulaire. La matière est du caoutchouc spécial (élastomère).

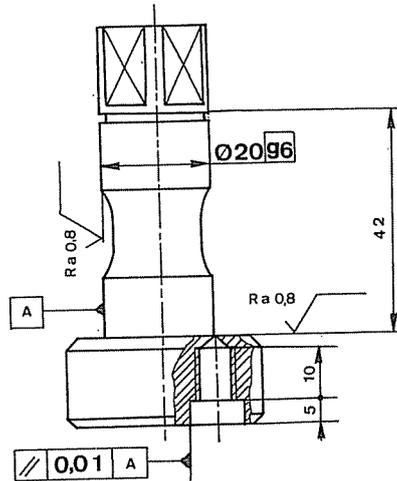
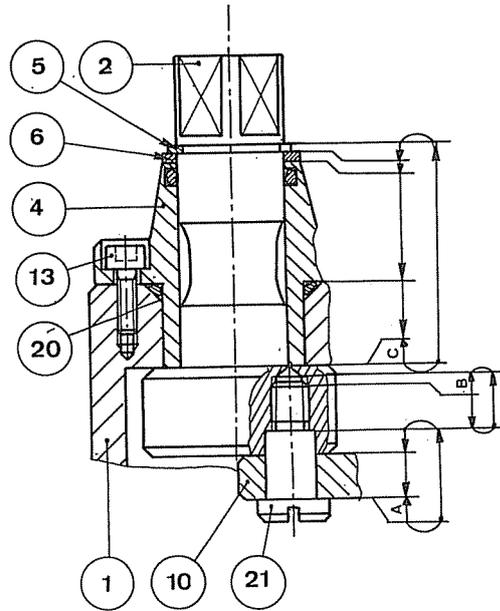
Un joint doit être monté dans une gorge rectangulaire; il est indispensable de prévoir un chanfrein de montage.

7° L'élément (16) est une vis de réglage destinée à régler le débit de l'huile. Elle permet de doser l'effort qu'effectuera l'utilisateur.

■ L'extrémité de la vis de réglage est moletée pour faciliter la manipulation.

## II Cotation

### 1° Chaînes de cotes



Ci-dessous sur le plan de détail de l'excentrique :

2° Report des cotes issues des chaînes.

3° Cotation du taraudage et tolérancement du  $\varnothing 20$ .

4° Report des indices de rugosité.

■ D'autres solutions peuvent être admises à condition que l'écart soit assez proche du corrigé.

5° Report de la tolérance de position.

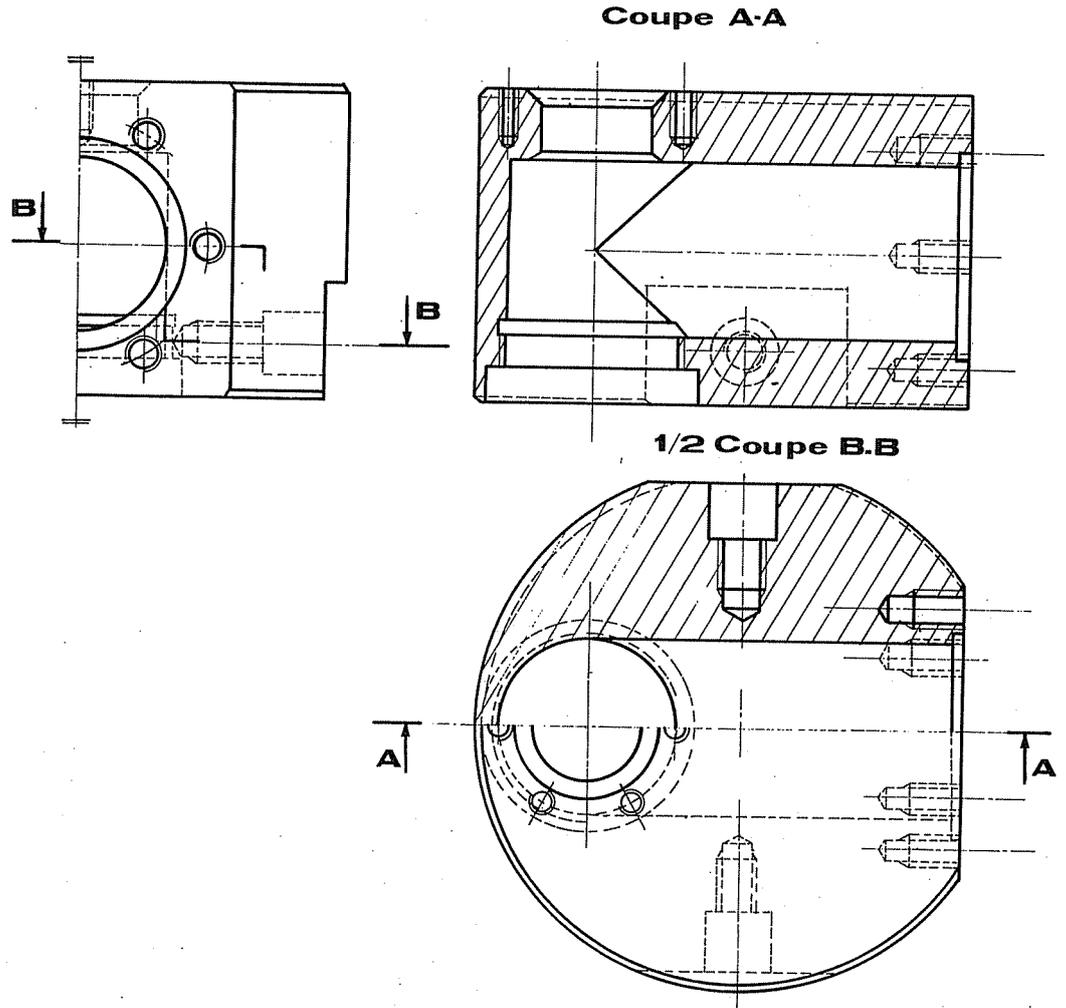
■ Une autre solution peut être acceptée pour 0,05 à condition quelle soit normalisée et le nombre assez proche du corrigé.

■ Pour les indices de rugosité et la tolérance de position, le candidat peut consulter le « Guide du dessinateur industriel ».

### III Dessin du corps (1)

■ En vue de face, les deux droites à 45° représentent l'intersection des deux trous perpendiculaires de même diamètre.

■ Une nouvelle norme, de septembre 78, change l'indication de l'échelle. Au lieu de l'échelle 1, il faut inscrire échelle 1:1.



1	1	CORPS	A U 4 G	Echelle: 1	
Rep	Nb	Désignation	Matière		

## ÉPREUVE 15 (Strasbourg/1978)

### ■ Analyse :

La figure 1, du sujet, représente un plateau indexable à commande manuelle de  $\varnothing 200$ . Une tige actionne un rochet à 12 positions.

Un rochet est une roue dentée (5) entraînée en rotation par un cliquet (8). Les dents taillées en biseau autorisent la rotation dans un seul sens (sens des aiguilles d'une montre en vue de dessus). Un ressort à lame (9) maintient le cliquet en position dans la roue dentée. Une clavette parallèle entraîne le rochet en rotation. Un système d'indexage, destiné à l'immobilisation du plateau d'après des positions repérées, est prévu sous le plateau. Ce système se compose d'une bille (17) qui vient prendre place dans des encoches coniques, la bille est maintenue en place par un ressort (18) dont la pression est réglée par la vis (19).

■ La figure 2, du sujet, représente un plateau indexable à commande pneumatique. La commande d'indexage pneumatique n'est pas représentée, il ne fallait pas tenir compte de ce mécanisme pour répondre au questionnaire. Un vérin pneumatique (26) est un organe de puissance dans un circuit, le fluide est un gaz sous pression, de l'air comprimé le plus souvent. Cette solution comporte toujours le rochet et le dispositif d'indexage à bille quoiqu'il ne soit pas représenté complètement sur le dessin.

### I Transformation du plateau indexable à commande manuelle

1° Pièces supprimées sur le plateau à commande manuelle pour le transformer en commande pneumatique

- (20) Levier.
- (22) Corps de butée.
- (23) Vis CHc M 5-20.
- (24) Vis Hc à téton M 5-30.
- (25) Écrou H M 5 U.

■ Les pièces supprimées sont uniquement les pièces remplacées par le vérin.

2° Pièces modifiées pour permettre la commande pneumatique

- (1) Corps.
- (14) Doigt d'entraînement.
- (21) Vis épaulée.

■ Les pièces modifiées sont uniquement situées dans la commande de la rotation du plateau.

3° Nouvelles pièces introduites dans le dispositif à commande pneumatique

- (26) Vérin.
- (27) Écrou, contre-écrou.
- (28) Rondelle-frein.
- (29) Écrou.
- (30) Fourche.
- (31) Galet d'entraînement.
- (32) Galet d'appui.

■ Les pièces introduites sont : le vérin, les organes de fixation du vérin, la fourche et les galets de fixation et d'entraînement.

### II Fonctions des pièces

(31): Remplacer le frottement par un roulement.

■ Cela permet de réduire l'action due au frottement.

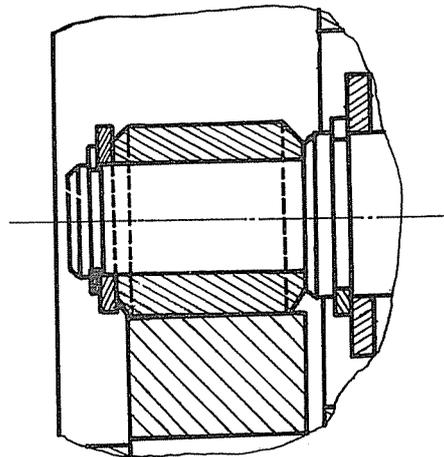
(21) et (32): Appui et orientation de la fourche (30).

(27): Écrou de sécurité, sert de contre-écrou pour bloquer en position la pièce (30).

(28) : Rondelle Grower qui freine l'écrou (29).

### III Construction, montage

■ Plusieurs solutions sont possibles pour le montage du galet. Une solution est proposée ci-dessous.



■ Il faut réaliser une liaison partielle en translation. Sur la figure 2, du sujet, la solution est une vis épaulée. Différents montages peuvent être préconisés:

- Une rondelle plus un circlips, voir dessin ci-dessus.
- Une rondelle et une vis fixée en bout d'arbre. Le diamètre de la rondelle doit être plus grand que le diamètre de l'arbre.
- Une rondelle et une goupille.

#### Ajustement entre le galet (32) et son axe de guidage

■ Il faut réaliser un ajustement tournant entre le galet et son axe.  
Soit:  $\varnothing 16\text{H}8\text{f}7$  ou  $\text{H}7\text{f}7$ .

■ Un ajustement glissant  $\text{H}7\text{g}6$  ou  $\text{H}8\text{g}7$  ne serait pas compté comme une réponse mauvaise.

#### Nouvelles pièces

- Rondelle M ou Z 16 U.
- Anneau élastique extérieur  $\varnothing 16$ .

#### IV Désignations normalisées

(27): Écrou Hm M 10.

■ Écrou Hm = écrou bas, la hauteur est égale à la moitié du diamètre nominal.

M = métrique, désigne la forme du filetage.

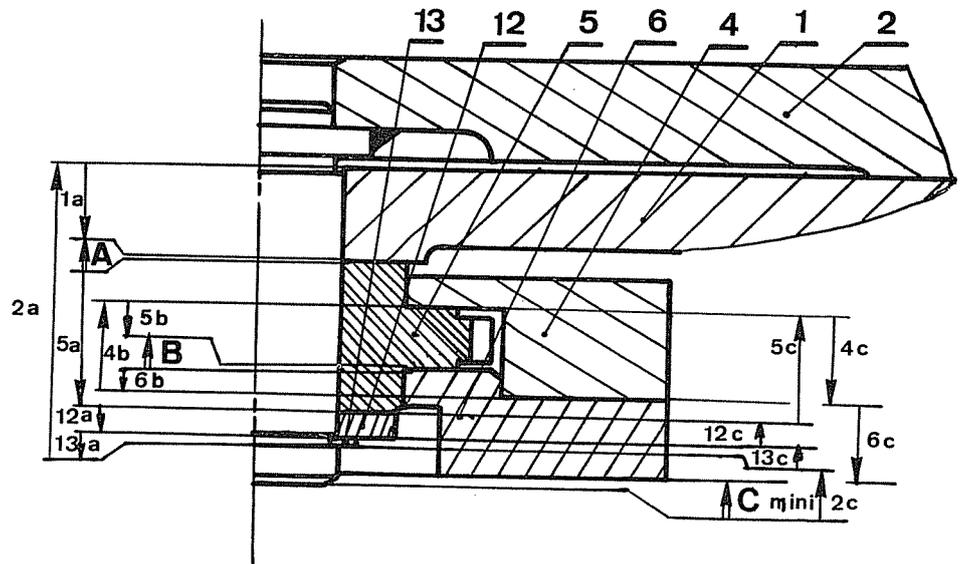
(28): Rondelle W6.

■ Rondelle W = Rondelle Grower.

(29): Écrou HM 6.

#### V Cotation

1° Chaînes minimales de cotes relatives aux jeux B et C min



#### 2° Valeurs limites de la rondelle (12)

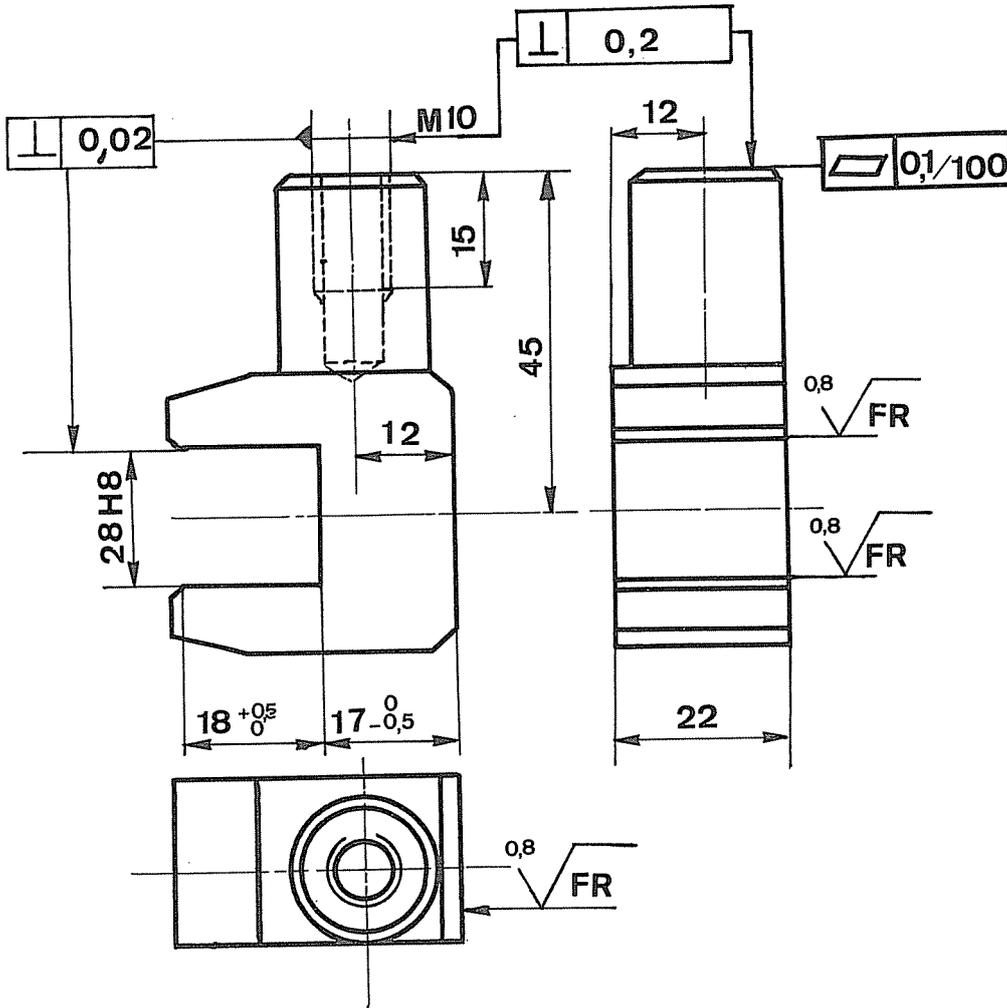
$$\begin{aligned} \blacksquare 12a_{\max} &= 2a_{\max} \\ &\quad - (1a + 5a + 13a)_{\min} - A \\ &= 37,1 - 11,9 \\ &\quad - 19,948 - 1,14 - 0,05 \\ &= 37,1 - 33,038 \end{aligned}$$

$$12a_{\max} = 4,062 \text{ mm.}$$

$$\begin{aligned} \blacksquare 12a_{\min} &= 2a_{\min} \\ &\quad - (1a + 5a + 13a)_{\max} - A \\ &= 37 - 12 - 20 - 1,2 - 0,05 \\ &= 37 - 33,25 \\ 12a_{\min} &= 3,75. \end{aligned}$$

## VI Dessin de définition de la fourche (30)

■ Il faut choisir la vue la plus représentative comme vue de face. Deux vues peuvent être suffisantes si elles sont bien choisies et bien représentées.



## ÉPREUVE 16 (Clermont-Ferrand/1978)

### ■ Analyse:

L'opérateur en abaissant le levier fait pivoter le bras support autour de son axe. Le ressort (6) aide la remontée de la lame et la maintient en position haute. Le levier de verrouillage (7) positionne le support de la lame.

La table (1) est moulée en fonte, ce mode d'obtention est plus économique. La partie de la table devant supporter la pièce à découper est surélevée et munie d'un dégagement en V pour permettre à la lame de se dégager sans toucher la table.

Le bras support (2) est moulé en AS13 (alliage d'aluminium); cette pièce doit rester légère pour la manipulation. Le support (4) est réalisé en acier pour une meilleure résistance aux efforts, notamment de flexion, d'où l'utilité des nervures. Le support a une graduation en degrés et possède des encoches en « V » permettant au levier de verrouillage (7), dont l'extrémité est taillée en biseau, de positionner le support dans l'angle de coupe voulu.

Le levier de verrouillage est maintenu dans les encoches grâce à un ressort de compression. L'opérateur peut visualiser la graduation au travers de la pièce (8) en altuglass.

### I Cotation

■ La cote 40, en vue de face, est relative à la chaîne de cote Jc; c'est-à-dire à la liaison partielle en translation. Les coussinets en bronze diminuent le frottement donc augmentent le rendement du mécanisme.

■ La cote 40, en vue de dessus, résulte de la chaîne de cotes de la condition Jc, elle correspond à la largeur de la chape d'articulation.

■ Aucune cote dans la chaîne de condition Jb ne correspond au support tournant.

Donc seulement deux cotes étaient à reporter.

■ Une solution est donnée sur le corrigé du dessin pour la rugosité des surfaces. Si vous avez donné une solution approchante pour Ra, elle peut être bonne; consultez le « Guide du Dessinateur industriel ».

### II Réalisation du dessin du support tournant

Cette pièce est réalisée en A48 M, c'est-à-dire en acier de classe d'usage courant, avec une résistance à la rupture de 48 hectobars. M signifie que c'est un acier moulable.

La pièce est réalisée en fonderie donc les arêtes sont arrondies. Après usinage de l'intérieur de la chape, les intersections avec les arrondis donnent un double trait en vue de face sur l'oreille.

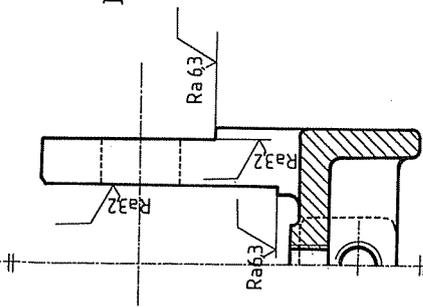
Le candidat devait réaliser une demi-vue de dessus et une demi-vue de droite. Ce n'est pas une erreur mais il est souhaitable surtout, dans le cas présent où la vue de face est en coupe, de représenter dans une demi-vue la partie de la pièce restante dans la coupe.

C'est-à-dire la partie de la vue à droite de l'axe en vue de droite et la partie de la vue au-dessus de l'axe en vue de dessus.

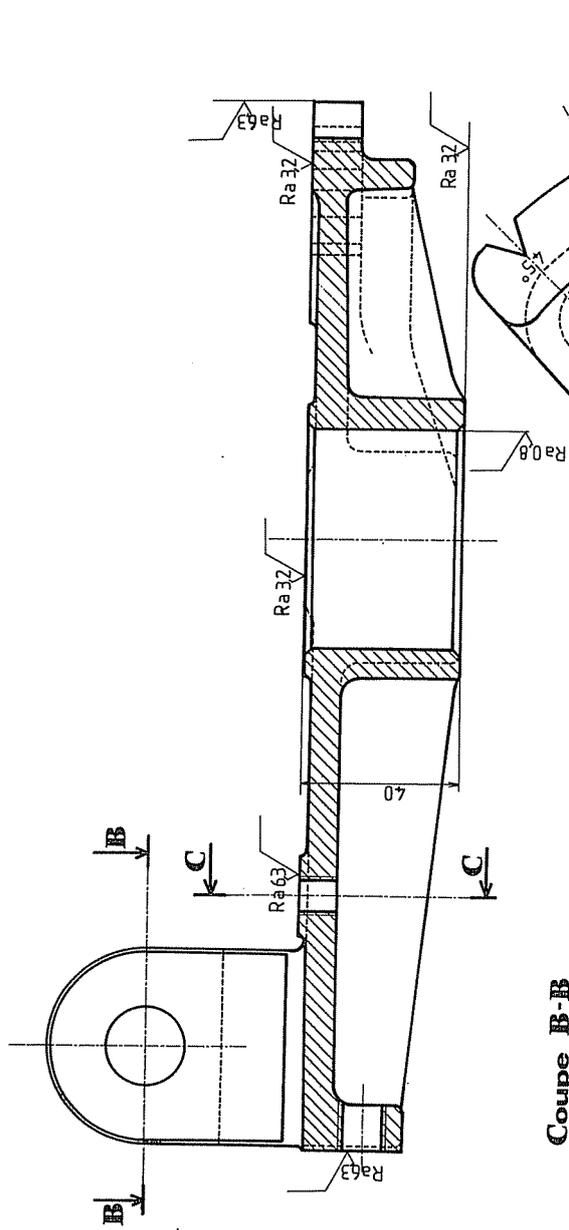


SUPPORT TOURNANT (4) A 48 M

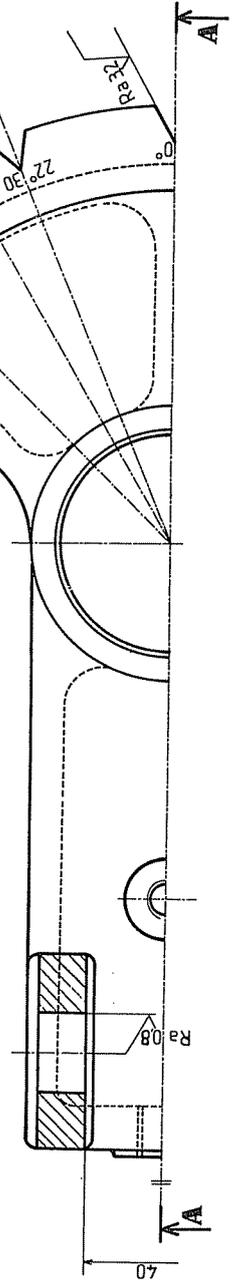
Coupe C-C



Coupe A-A



Coupe B-B



## ÉPREUVE 17 (Orléans -Tours/1977)

■ La boîte de transmission pour girofaucheuse est un organe renfermant un couple d'engrenages coniques. Elle transmet la vitesse de la poulie (5), dont la jante est prévue pour recevoir quatre courroies trapézoïdales, à un engrenage droit (24).

Les roues coniques sont à denture droite à axes concourants. Les sommets de cônes doivent être confondus avec le point de concours des axes.

Les pignons sont montés sur roulements à billes; ces roulements sont serrés et immobilisés axialement sur l'arbre pour éviter un laminage.

Une lubrification soignée est importante, elle est prévue par barbotage. Des joints assurent l'étanchéité du système.

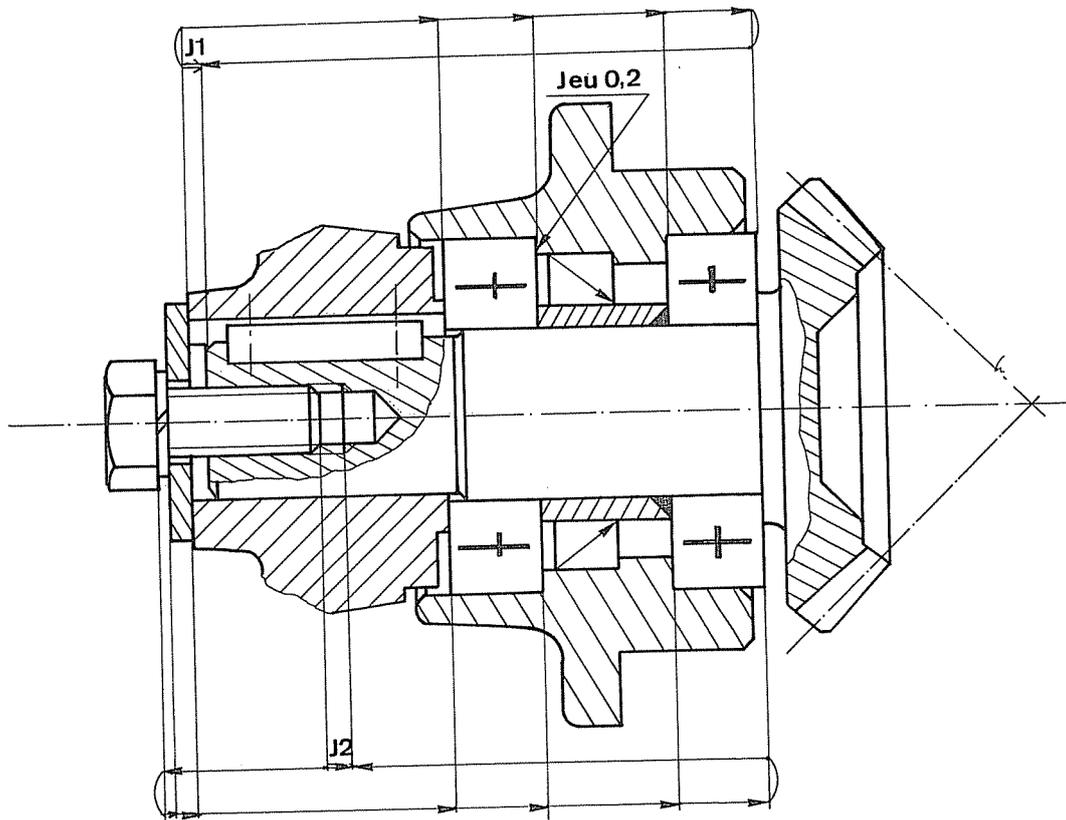
### I Cotation fonctionnelle

#### 1° Chaînes de cotes relatives aux conditions J1 et J2

■ Condition J1 : un jeu d'environ 2 à 3 mm est nécessaire pour réaliser la liaison en translation de la poulie (5) sur le pignon (12).

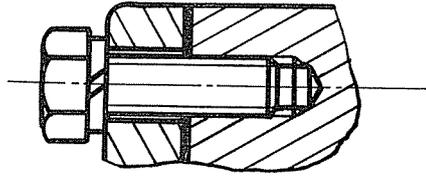
Le serrage s'effectue à l'aide de la vis qui vient bloquer la poulie, les bagues intérieures des roulements et l'entretoise sur l'épaulement de l'arbre.

■ Condition J2 : le trou taraudé doit être suffisant pour que la vis vienne serrer l'empilage des pièces sur le pignon. Une surface de jonction est indispensable sous la tête de vis avec la rondelle Grower.



## 2° Montage de la vis repère (30)

## Coupe B-B



Désignation normalisée de la vis  
Vis HM 8-25.

- Vis H = vis à tête hexagonale.
- M = métrique, filetage ISO.
- 8 =  $\varnothing$  nominal ou  $\varnothing$  extérieur de la vis.
- 25 = longueur de la vis.

La fonction de la vis (30) est de réaliser une liaison complète démontable entre le boîtier (7) et le corps (13).

- La vis est freinée par une rondelle élastique Grower, symbole W.

## 3° Calcul de l'ajustement H8/e9

Liaison en rotation du pignon (21) et de la roue dentée (24).

$$\begin{aligned} \varnothing 25 \text{ H8} &= 25 \begin{matrix} + 0,033 \\ 0 \end{matrix} \\ \varnothing 25 \text{ e9} &= 25 \begin{matrix} - 0,040 \\ - 0,092 \end{matrix} \end{aligned}$$

- Il ne faut pas oublier que dans un système à alésage normal la position de la tolérance de tous les alésages est donnée par la lettre H, la cote minimale est égale à la cote nominale (écart inférieur = 0).

$$\begin{aligned} \text{Jeu max} &= \text{alésage max} - \text{arbre min} \\ &= 25,033 - 24,908 \\ &= 0,125 \text{ mm.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jeu min} &= \text{alésage min} - \text{arbre max} \\ &= 25 - 24,96 \\ &= 0,04 \text{ mm.} \end{aligned}$$

$$\text{Jeu max} = 0,125.$$

$$\text{Jeu min} = 0,04.$$

## II Dessin

## 1° Dessin du boîtier (7)

- Les deux cercles en trait fin sur la demi-vue de gauche sont des arêtes fictives. Le boîtier de roulement est réalisé en fonte donc avec des arrondis sauf sur les surfaces usinées.

## 2° Dessin du pignon (12)

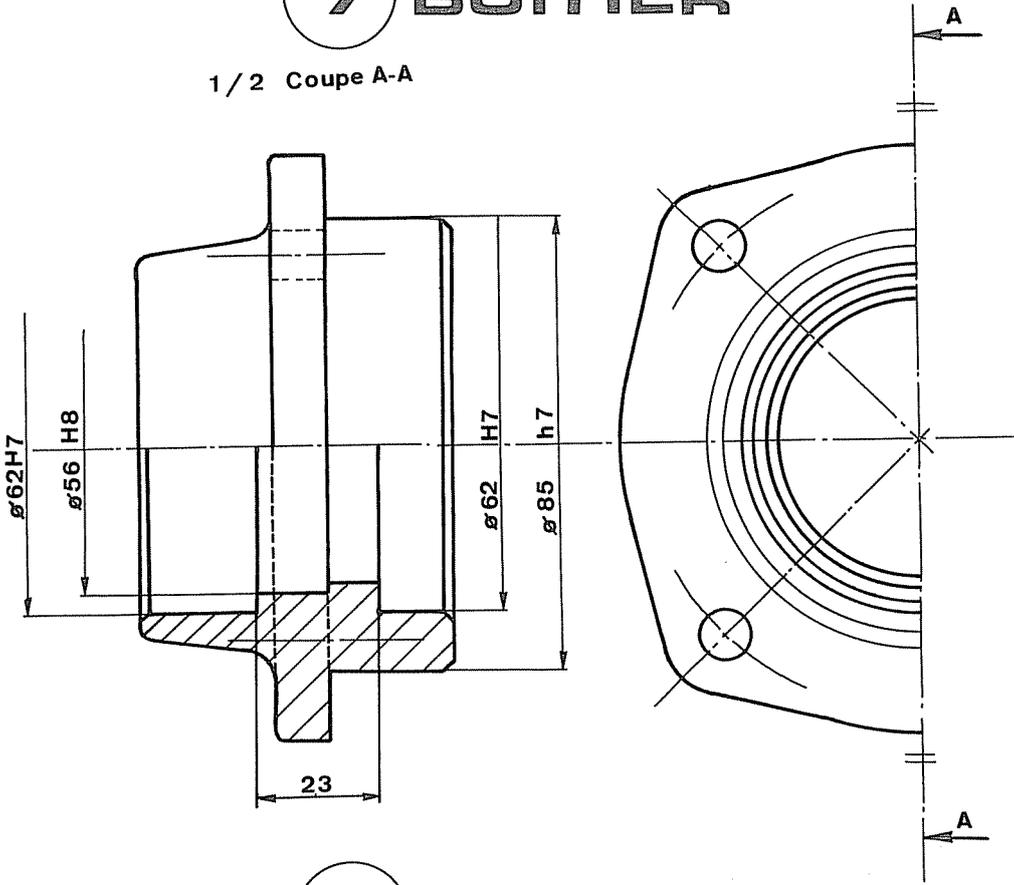
- Consulter le « Guide du dessinateur industriel » pour la représentation et les caractéristiques d'un engrenage conique.

## 3° Cotation

- Une solution est donnée pour les ajustements mais une solution voisine peut convenir; il faut vérifier dans votre manuel de dessin.

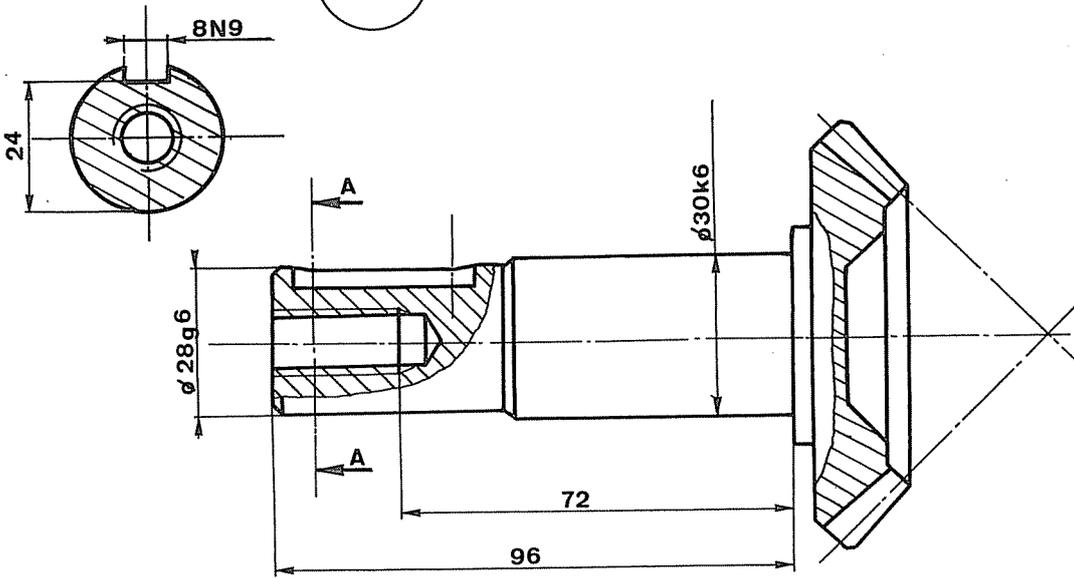
# 7 BOITIER

1/2 Coupe A-A



# 12 PIGNON

Section A-A



## ÉPREUVE 18 (Poitiers/1977)

■ Une ensileuse est une machine qui met les grains en silo.

Le sujet représente un mécanisme d'entraînement, il comprend : une poulie pour courroies trapézoïdales montée sur l'extrémité d'un arbre. A l'autre extrémité se situe le pignon d'une transmission par engrenages droits. La roue transmet ou reçoit son mouvement d'un couple d'engrenages coniques. L'engrenage conique (9) est monté sur le même arbre que les pignons pour chaînes (11). Pour diminuer le frottement et augmenter le rendement du mécanisme, les arbres sont montés sur des roulements à billes.

### I Réponses aux questions de technologie de construction

1° a/ Les triangles T sont des cordons de soudure.

■ C'est une soudure oxyacétylénique réalisée au chalumeau (température atteinte 3 000 °C). Elle est surtout employée pour souder des tôles.

b/ Les pignons (11) s'appuient sur les épaulements de (12) pour, que lors de la solidification des cordons de soudure, les pignons (11) ne se déplacent pas sur (12).

2° a/ L'élément (4) est un joint d'étanchéité, il retient l'huile à l'intérieur du carter.

■ C'est un joint à lèvres pour arbre tournant uniquement. L'étanchéité est assurée axialement. La rugosité des surfaces frottantes doit être égale ou inférieure à 0,6.

Consulter le « Guide du dessinateur industriel » page 208.

b/ Le constructeur n'a pas appliqué la solution, figure 2 du sujet, car lors du serrage des vis le couvercle pourrait s'excentrer, la lèvre du joint se déformerait et il y aurait fuite d'huile.

3° La goupille élastique (2) arrête la rondelle en rotation sur l'arbre.

■ C'est une goupille mécanindus. Elle est cylindrique, creuse, élastique et fendue. Le

diamètre extérieur de celle-ci est légèrement supérieur au diamètre nominal de perçage, environ 0,4 mm.

4° Le trou Z permet le montage et le démontage de (10).

■ Le pignon conique (9) a un diamètre supérieur à l'alésage usiné dans le carter (6) pour son montage. Donc, il faut sortir l'axe par le trou Z situé à la partie supérieure. Ce raisonnement est également valable pour le montage.

5° a/ Oui.

■ Revoir les caractéristiques des engrenages à axes perpendiculaires, page 222 dans le « Guide du dessinateur industriel ».

b/ Oui.

■ Effectivement, il faut régler la position de la roue (8) à l'aide des cales.

c/ Les cales (7) permettent de régler la position de (8).

d/ Oui.

■ Deux roues coniques n'engrènent correctement que si les cônes primitifs ont une génératrice commune et des sommets confondus. Donc, la précision, au cours du montage, est indispensable.

e/ Oui.

■ Les engrenages concourants soumettent les arbres à un effort axial mais également à un effort tangentiel et à un effort radial. Les arbres subissent une contrainte composée de torsion, de flexion et de compression.

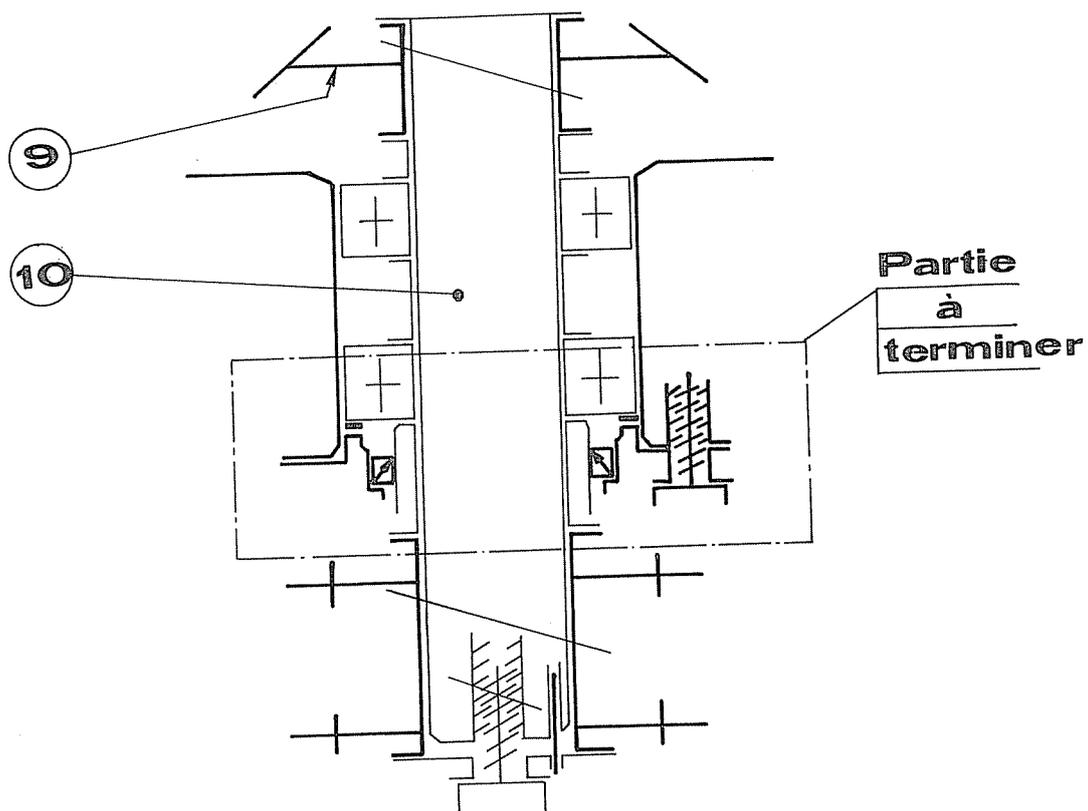
f/ Non, le jeu J ne peut pas compromettre le bon engrènement des roues coniques. Cette poussée s'exerce vers la gauche et ne déplace pas (8).

g/ Le jeu « J » facilite le réglage de la position de (8) (le roulement prend la place qui lui convient) et évite les contraintes dues aux dilatations (arbre) et aux retraits (carter).

■ Le montage de roulement est un montage à « arbre tournant » ; c'est-à-dire que les deux bagues intérieures des roulements sont liées, en translation sur l'arbre, dans les deux sens.

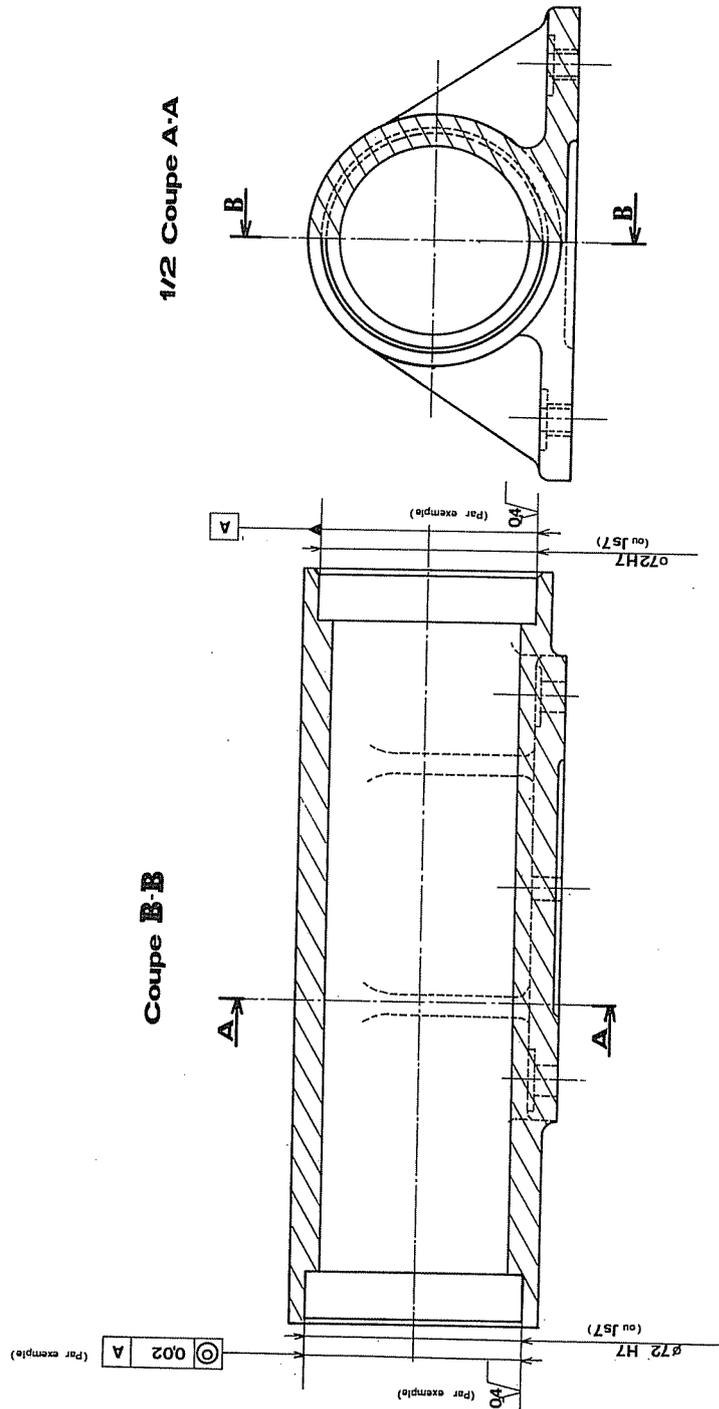
## II Schéma

■ Cette représentation n'est qu'une solution.



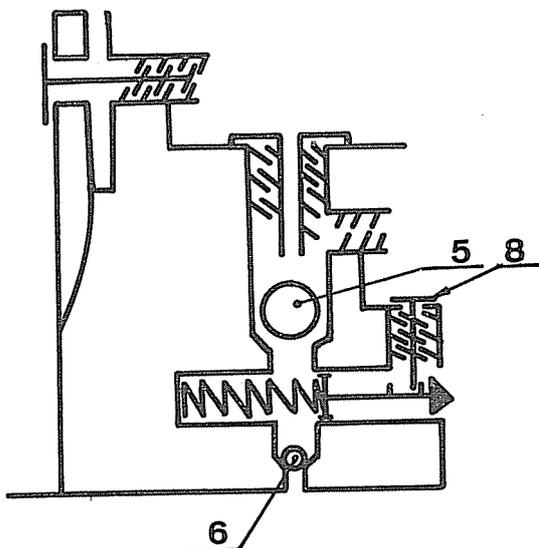
### III Dessin du corps (1)

■ La forme de la semelle est déterminée, sur l'ensemble figure 1 du sujet, par un rabattement sur la vue de gauche. Le rabattement se dessine en trait mixte fin.



## ÉPREUVE 19 (Rouen/1978)

### 1° Schéma technologique du fonctionnement de la pompe dans la phase 1



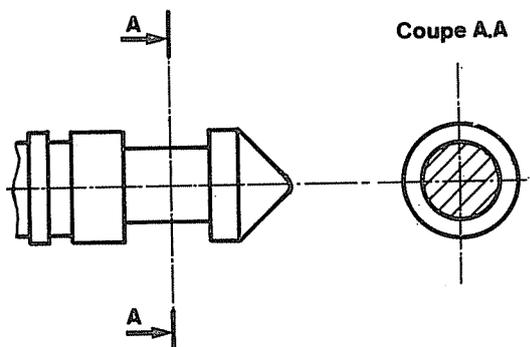
■ Le schéma est demandé dans la phase 1, c'est-à-dire quand la came pousse le piston vers la gauche, que la pression de l'huile soulève le clapet (5) et obture le clapet (6) qui sont constitués par des billes. A ce stade de fonctionnement, l'huile contenue dans la chambre est refoulée dans les canalisations de distribution.

### 2° Fonction de la vis (8)

La vis à téton (8) est destinée à limiter la course du piston (7) et à guider (7) en translation.

■ La rainure dans le piston (7) est réalisée à la fraiseuse par une fraise deux tailles. Pour simplifier l'usinage, on peut concevoir une gorge de la longueur de la rainure (le guidage en translation n'est plus assuré).

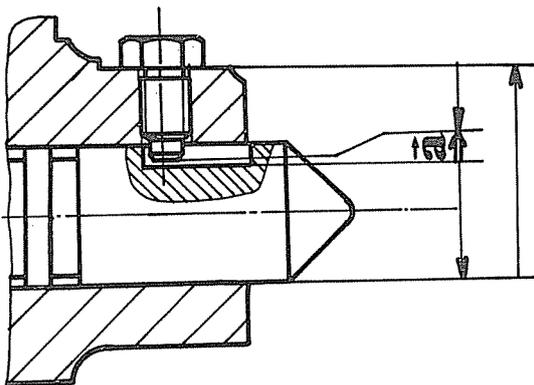
■ Cette gorge est réalisable au tour.

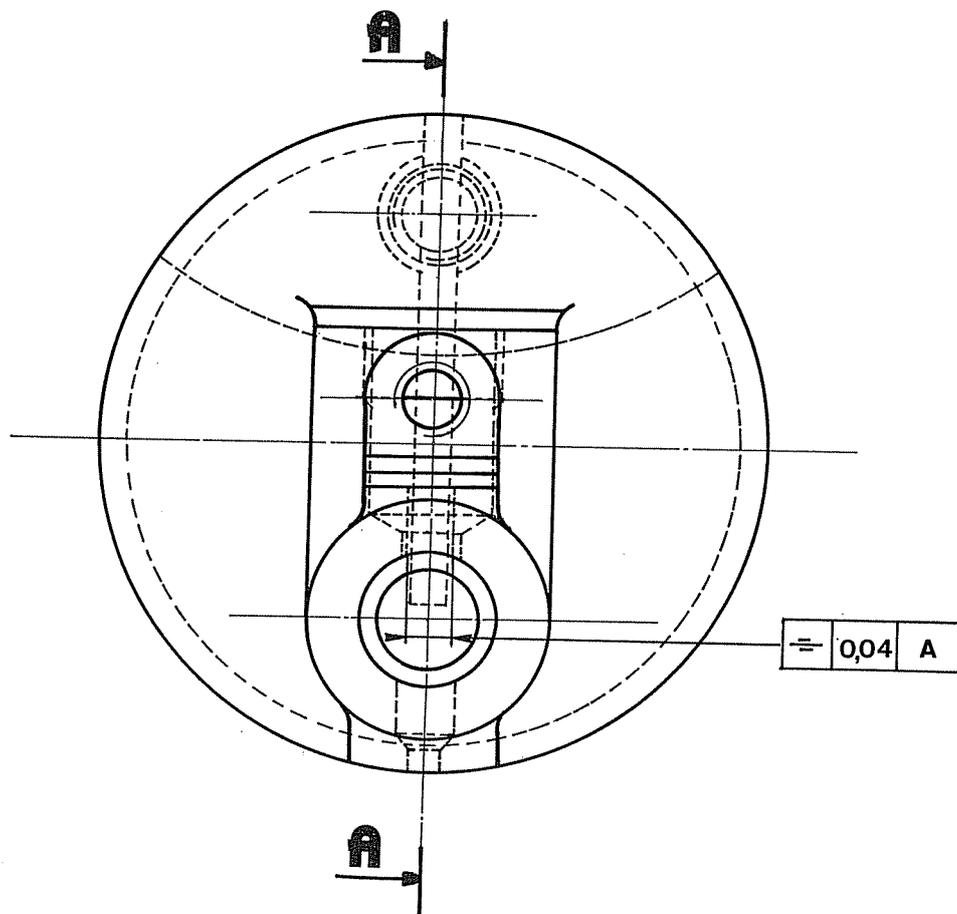


3° La liaison de la pompe sur le bâti est réalisée par adhérence, par déformation du corps par la vis de blocage (3). L'élasticité du corps est possible grâce à la fente fraisée de largeur 6.

### 4° Correction de la chaîne de cotes minimale installant la condition a

■ La surface de jonction 2/7 entre l'axe (7) et le corps (2) se trouve à la partie inférieure du cylindre, car le jeu représenté par la condition a doit être maximal.





### 5° Solution technologique

Avec réglage, pour satisfaire la condition a.

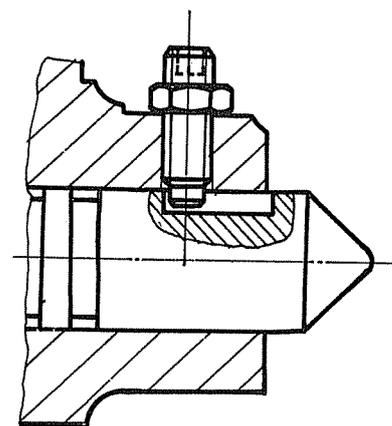
■ La tête de vis est remplacée par un écrou, ce qui permet de régler le jeu souhaité avant de bloquer l'écrou.

■ La vis sans tête Hc (hexagonal creux) peut être également une vis avec une fente pour tournevis, ou bien une vis avec une tête normalisée : H, C ou Q.

Désignation normalisée des organes d'assemblage :

Vis sans tête Hc M 8.25.

Écrou H M 8.

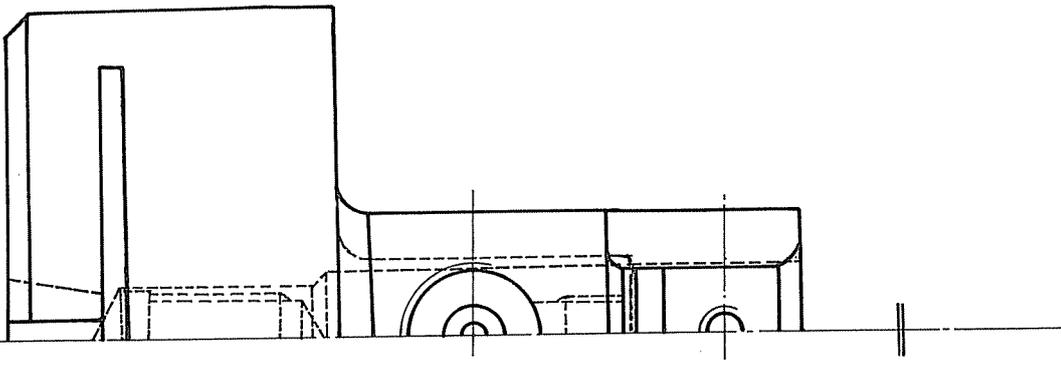
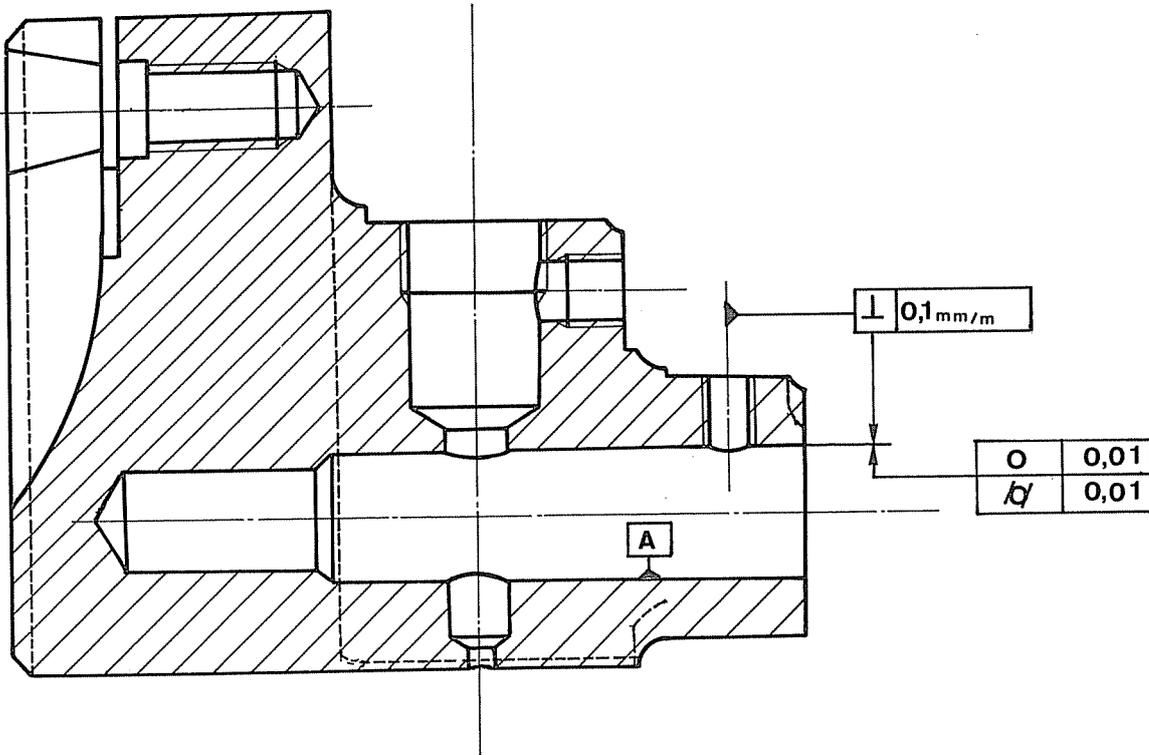


# Coupe A-A

## Dessin du corps (2)

■ Le « Guide du Dessinateur industriel » traite l'intersection des cylindres dans le chapitre : intersection de deux surfaces.

■ Pour la cotation, dans le même manuel, revoir les tolérances de forme et de position.



## ÉPREUVE 20\* (1978)

### ● Fonctionnement de la tête de percussion

#### ■ Marche à vide :

La broche de perceuse transmet son mouvement de rotation à la douille d'attaque (3) par l'intermédiaire de l'écrou de transmission (section hexagonale) et à l'axe (9) qui est vissé dans (3) et qui supporte le mandrin dans lequel sera fixé le foret.

#### ■ Perçage avec percussion :

Le mouvement de rotation est similaire à celui de la marche à vide.

En plus, l'utilisateur appuie sur la perceuse pour faire pénétrer le foret dans le béton et provoquer des chocs. Dans ce cas, l'ensemble comportant les pièces : mandrin, (9), (10), (8), et (3), recule. Le rochet mobile (8) entré en contact avec le rochet fixe (6) (voir détail des pièces sur

l'ensemble) et le glissement des dents l'une sur l'autre provoque un mouvement de translation alternatif de la hauteur des dents.

Avant d'utiliser la perceuse en position de percussion, il faut vérifier que le bouton (13) n'est pas appuyé.

#### ■ Perçage normal :

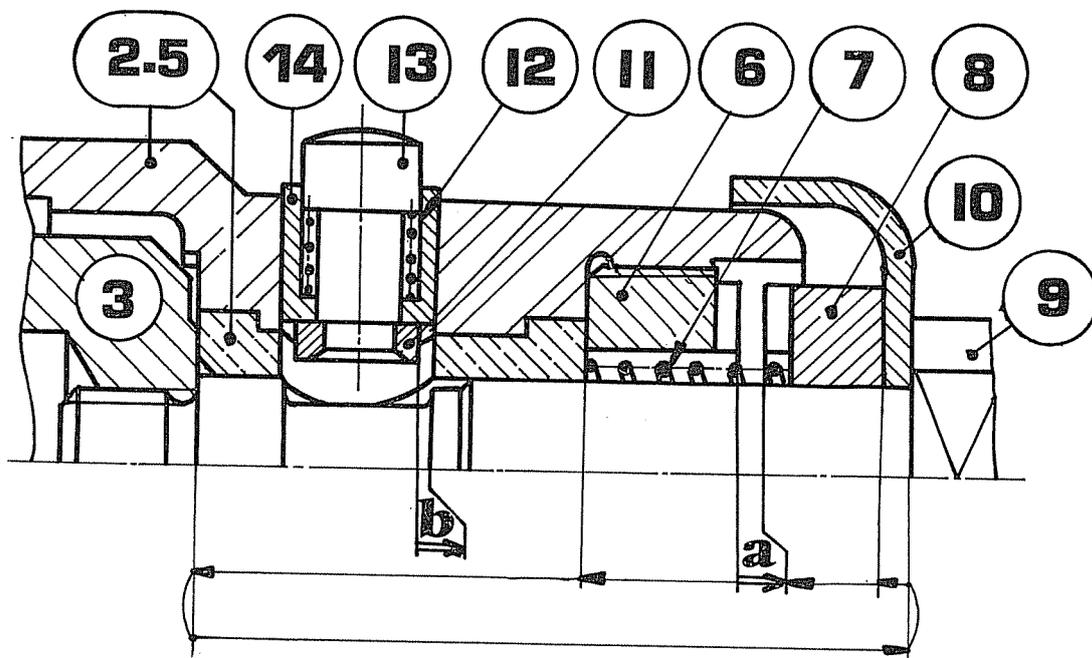
La rotation de la broche ne change pas. Le bouton (13) est appuyé et maintenu en position. Ceci empêche l'axe (9) de reculer et les rochets d'entrer en contact.

#### ■ Arrêt :

Le ressort (7) ramène les pièces, mobiles en translation, à leur position initiale.

### I Cotation fonctionnelle

#### 1° Chaîne de cotes de la condition a



#### 2° Relation entre a et b

$b < a$ .

3° Pendant le perçage normal, (13) doit limiter la course de (9) de manière à éviter le contact de (8) avec (6).

■ Pendant l'utilisation de la tête de percussion en perçage normal, les rochets ne doivent pas entrer en contact. C'est la pièce (11) qui arrête en translation l'axe (9). Donc la course b sera inférieure à la distance a entre les dents de (6) et de (8).

\* La mention de l'académie ne figure pas sur le sujet.

## II Technologie

1° La pièce (5) est insérée dans la pièce (2) au cours du moulage.

2° Le sens du filetage de (6)/(2) sera à droite.

■ *Sinon au lieu d'entraîner (9), il y aura dévissage.*

### 3° Fonction de l'épaulement

Pendant le perçage par percussion, l'utilisateur peut faire une fausse manœuvre; c'est-à-dire appuyer sur (13). Dans ce cas, (11) sera en contact avec l'épaulement et non avec la partie coulissante de l'axe.

■ *Cette précaution permet de protéger le diamètre 12 e6 qui risque d'être marqué par la pièce (11).*

4° La pièce (10) est une coupelle de protection.

■ *Cette coupelle sera en tôle emboutie.*

5° La forme (Y) permet une liaison en rotation et un guidage en translation.

6° Ajustement de (8) sur (9) :  $\varnothing 12 H6 u6$

$$\varnothing 12 H6 \begin{matrix} + 0,011 \\ 0 \end{matrix}; \varnothing 12 u6 \begin{matrix} 0,044 \\ 0,033 \end{matrix}$$

$$\blacksquare \text{ Serrage max} = \text{arbre max} - \text{alésage min} \\ = 12,044 - 12.$$

$$\text{Serrage min} = \text{arbre min} - \text{alésage max} \\ = 12,033 - 12,011.$$

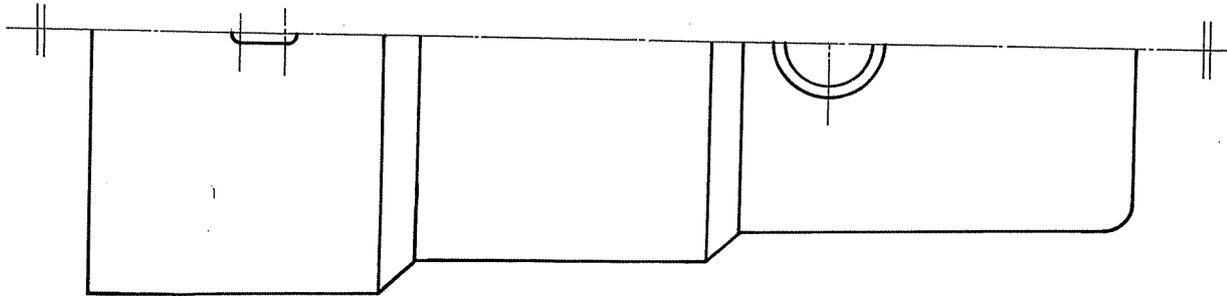
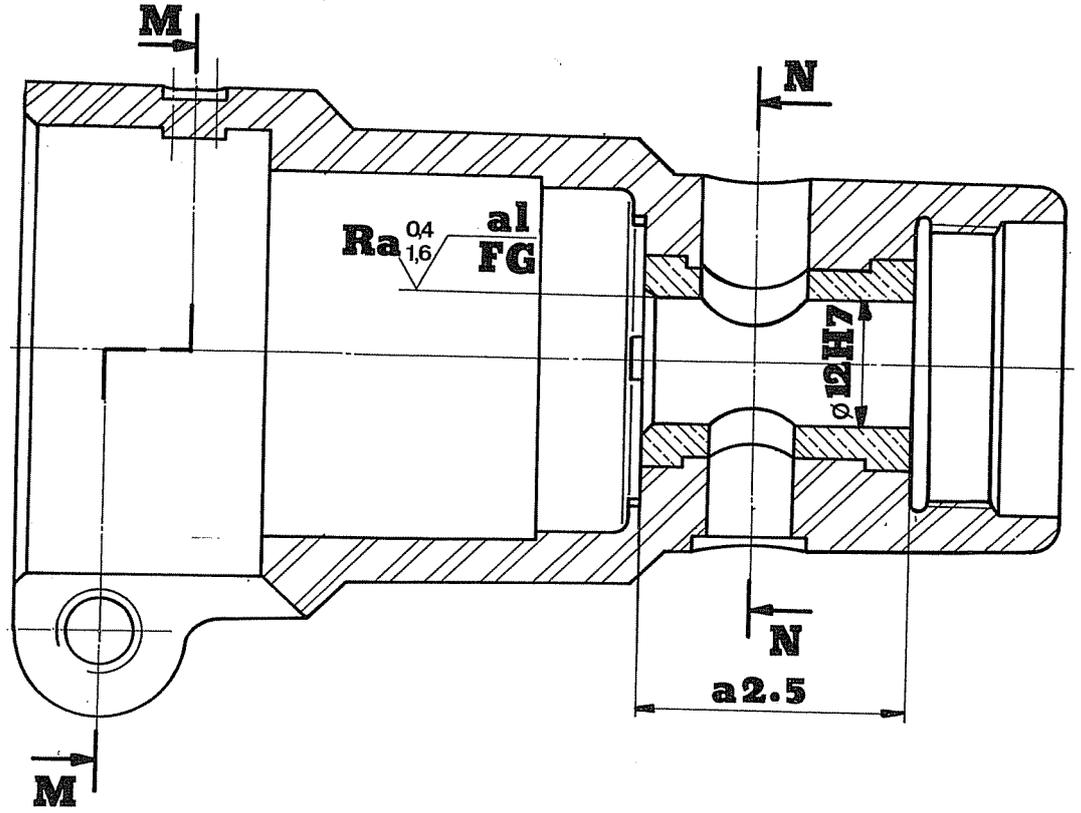
$$\text{Serrage max} = 0,044.$$

$$\text{Serrage min} = 0,022.$$

## III Graphique

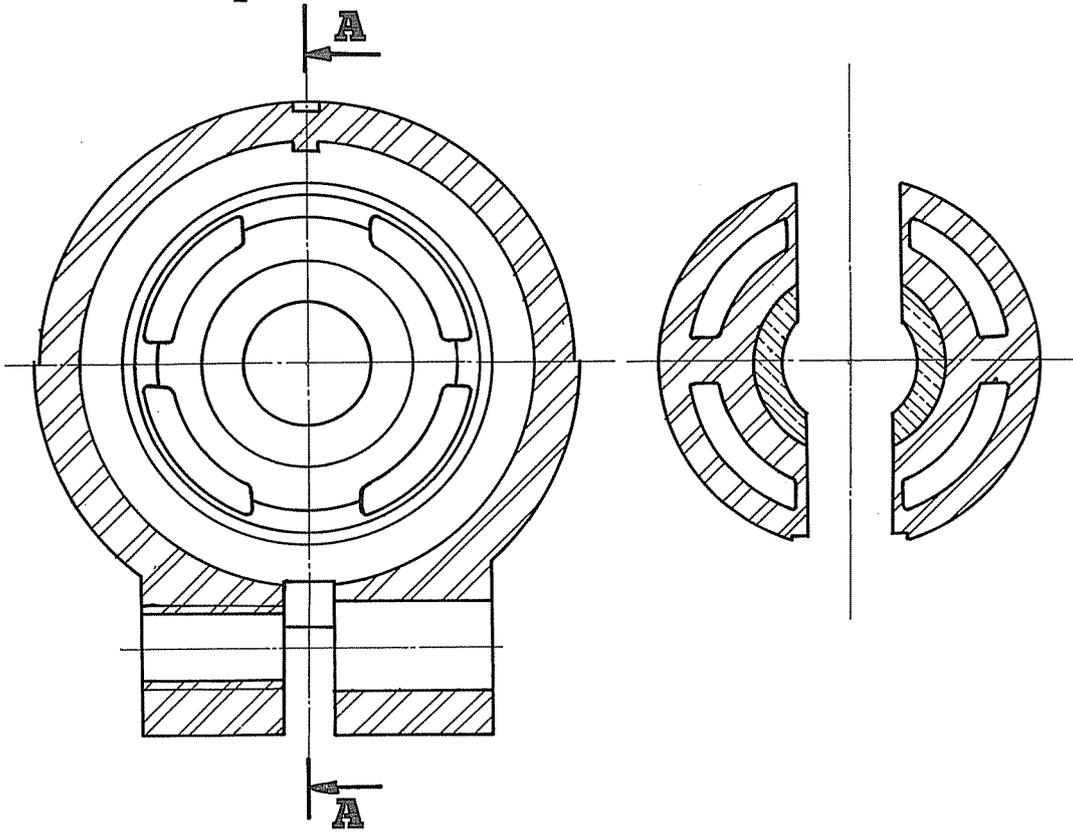
■ *Le candidat devait conserver les hachures du plan d'ensemble, soit : pour la pièce (2) les hachures qui symbolisent les métaux et alliages légers (aluminium), pour la pièce (5) celles du cuivre ou de ses alliages.*

### Coupe A-A



**Coupe M-M**

**Section N-N**



## ÉPREUVE 21 (Poitiers/1977)

■ Il est souvent nécessaire d'intercaler, entre la machine motrice et la machine réceptrice, des mécanismes capables d'augmenter ou de diminuer la vitesse de manière à fournir une gamme de vitesses suffisamment étendue pour couvrir les différentes vitesses de travail de la machine réceptrice.

Un réducteur est un mécanisme permettant de réduire ou parfois d'augmenter la vitesse d'un moteur.

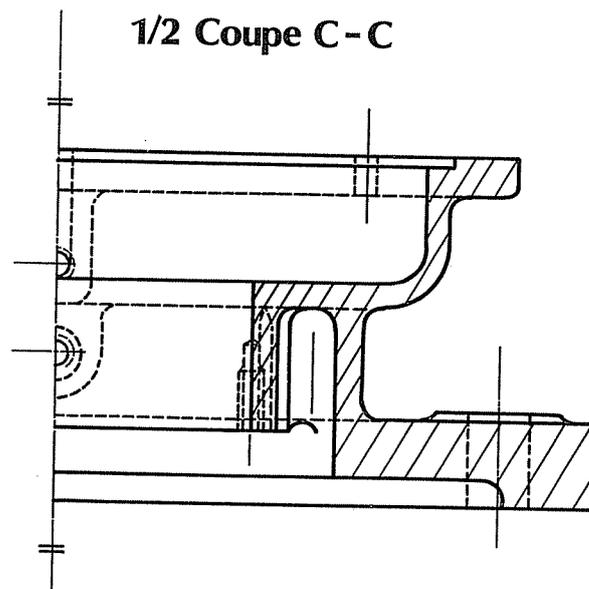
Un réducteur à roue et vis sans fin, consulter le « Guide du dessinateur industriel » pour la forme des éléments, est un appareil silencieux ne nécessitant pas de surveillance importante et réalisant une démultiplication importante sous un volume réduit, par contre leur rendement est compris entre 65 et 90 %.

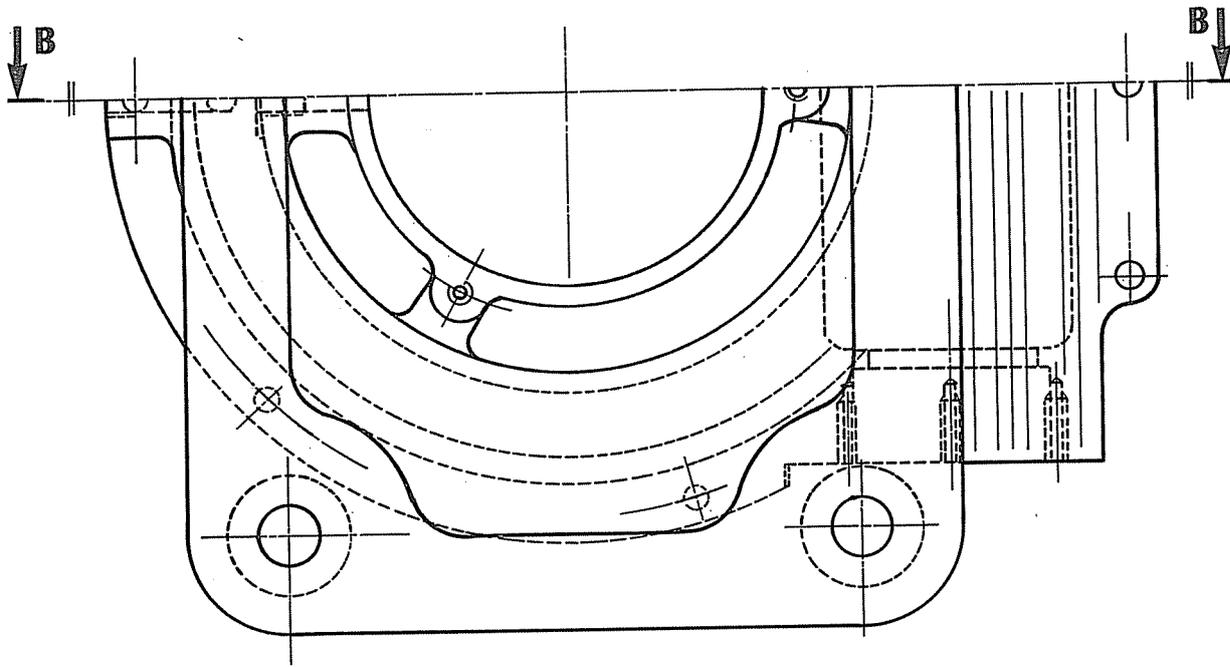
La vis sans fin, à un, deux, trois ou quatre filets, est généralement en acier au nickel chrome; la roue hélicoïdale est en bronze à haute résistance.

Dans le sujet, elle est moulée sur un moyeu en acier. Vis et roue sont montées sur roulement et tournent dans un bain d'huile.

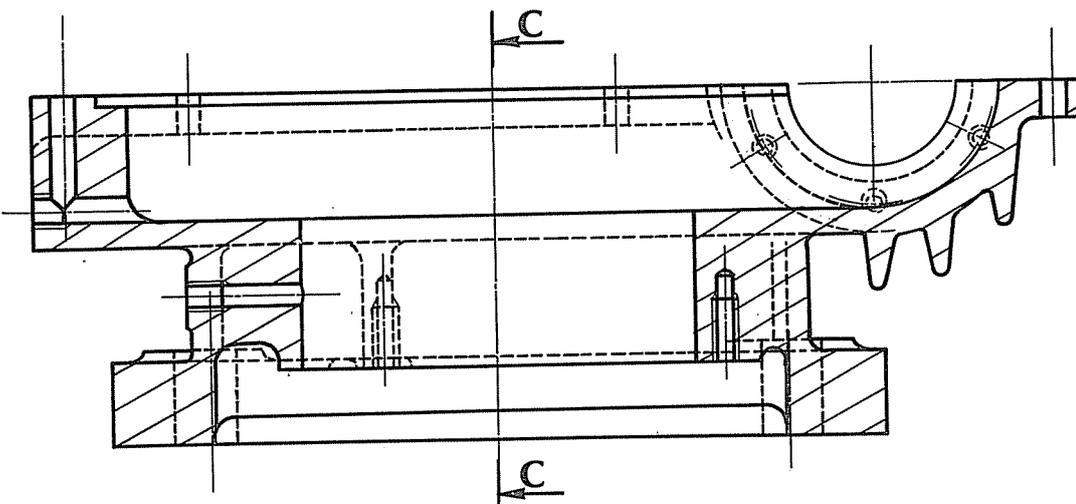
■ La pièce (1) représentée est une pièce de fonderie. Dans les difficultés de représentation, il faut noter : les intersections et les arêtes fictives, notamment dans la représentation des ailettes de refroidissement en vue de dessous. Il est important de mener le travail de représentation des trois vues simultanément pour ne rien oublier.

**Dessin du socle (1) et du réducteur à roue et vis sans fin à sortie verticale**





Coupe B-B



## ÉPREUVE 22 (Poitiers/1977)

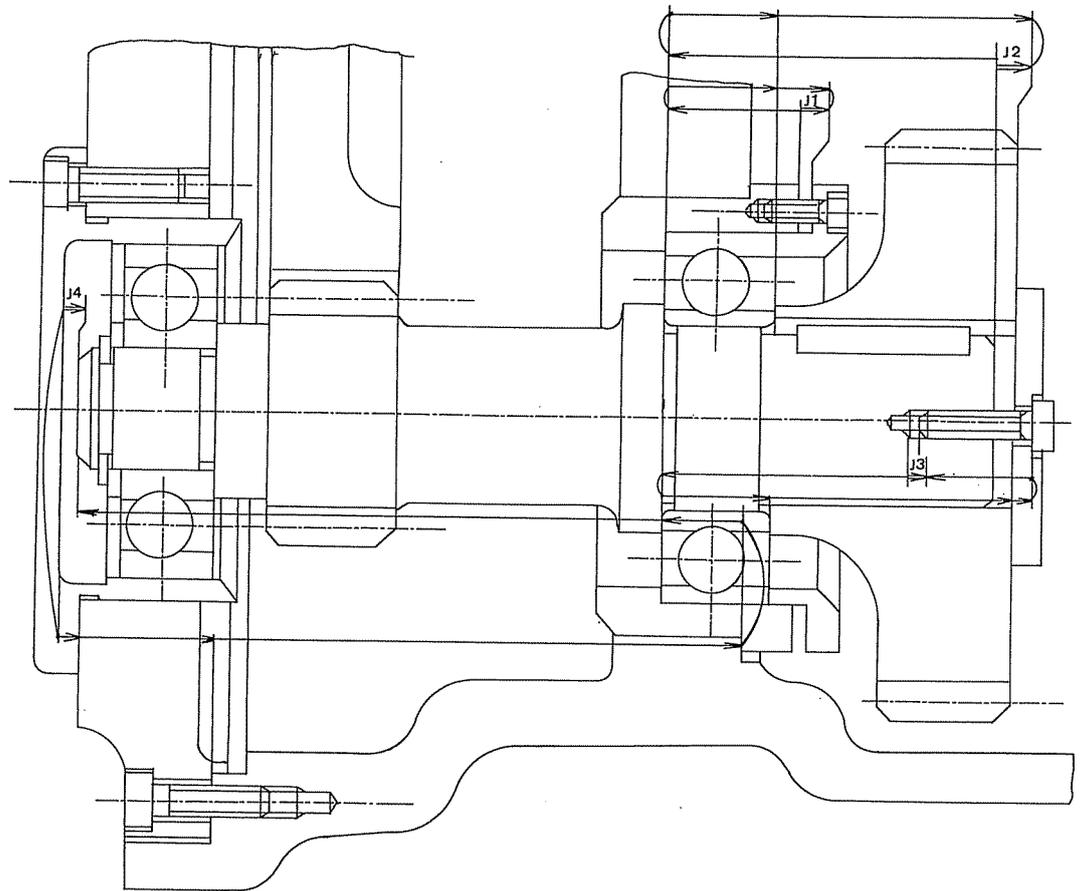
### 1° Analyse du mécanisme du réducteur

Le dessin représente seulement une partie du réducteur. Un pignon est taillé dans la masse de l'arbre (3). Un autre pignon (7) est fixé sur l'axe par une liaison complète démontable : liaison en rotation par une clavette parallèle, liaison en translation par un épaulement, une rondelle (8) et une vis (9). L'arbre est monté sur deux roulements à billes destinés à améliorer le rendement du mécanisme. Le roulement (11) est bloqué sur l'arbre entre l'épaulement et une rondelle plus un circlips.

L'autre roulement est fixé d'un côté par l'épaulement de l'axe et de l'autre côté par le pignon (7), la rondelle (8) et la vis (9). La bague extérieure du roulement (4) est bloquée par la pression de la pièce (6) sur la pièce (5), pression exercée par des vis CHc.

■ *La surface de contact du roulement (4) sur l'épaulement de l'axe (3) est une surface de jonction très importante dans la recherche des chaînes de cotes.*

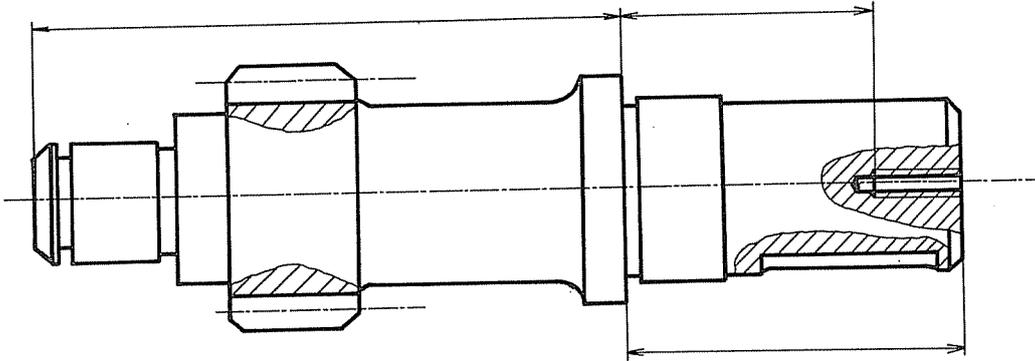
2° Chaînes de cotes des conditions J1, J2, J3 et J4.



### 3° Vecteurs issus des chaînes de cotes et reportés sur l'axe (3).

■ Seulement trois chaînes de cotes contenaient une dimension se rapportant à l'axe.  
Les chaînes avec :

la condition J2, dimension allant de l'extrémité droite de l'axe à l'épaulement,  
la condition J3, cote allant de la fin du taraudage à l'épaulement,  
la condition J4, dimension prise de l'extrémité gauche de l'axe à l'épaulement.



### 4° Calcul de la cote de (3) dans la chaîne de cotes du jeu J2.

■  $J2 \text{ max} = \text{moyeu max} + \text{roulement max} - \text{arbre min}$

$$3,2 = 44,1 + 20 - \text{arbre min ou cote min de (3)}$$

$$\text{cote min de (3)} = 44,1 + 20 - 3,2$$

$$\text{cote min de (3)} = 60,9.$$

$$J2 \text{ min} = \text{moyeu min} + \text{roulement min} - \text{arbre max}$$

$$2,8 = 43,9 + 19,88 - \text{arbre max ou cote max de (3)}$$

$$\text{cote max de (3)} = 43,9 + 19,88 - 2,8$$

$$\text{cote max de (3)} = 60,98.$$

$$\text{Cote de (3)} = 61 \begin{matrix} - 0,02 \\ - 0,1 \end{matrix}$$

## ÉPREUVE 23 (Poitiers/1977)

Le document remis devait être calqué intégralement, à l'encre de Chine, y compris la nomenclature.

■ Dans cette épreuve, un travail de recherche est rare.

Les correcteurs apprécient :

- la qualité des traits,
- la propreté, la présentation,
- l'opacité du travail,
- le respect des différentes épaisseurs de traits,
- les raccordements,
- l'exactitude des constructions géométriques,
- l'écriture.

Éventuellement :

- le grattage,
- la cotation.

■ Notice technique du document :

*La lance de distribution est équipée d'un dispositif anti-refoulement représenté sur le sujet.*

*L'essence arrive sous pression et pousse le clapet de retenue (3) jusqu'à alors maintenu sur son siège par le ressort taré à 0,3 bar (4). Quand l'essence remonte le long du flexible (réservoir d'essence plein), il se produit une contre-pression qui fait se refermer le clapet (3); le mouvement est favorisé par l'effet du ressort (4).*

## ÉPREUVE 24 (Poitiers/1977)

■ Il faut définir le dessin de la pièce (2), de la tête Gambin.

*Cette pièce est formée d'un cylindre avec une extrémité sphérique.*

■ L'intersection du plan P1 avec le cylindre extérieur donne deux droites, en traits interrompus, sur la projection horizontale (voir les points a et b).

■ L'intersection du plan P1 avec le cylindre donne deux droites passant par cd et c'd'. L'intersection avec la demi-sphère est un demi-cercle en projection horizontale de diamètre cd. Intersection de C1 avec le cylindre extérieur : une courbe, point intermédiaire k, k', k".

■ Usinage de la rainure.

*En projection horizontale, le fond de la rainure se représente par un trait interrompu court. e'f est une portion de droite.*

*En projection frontale, la portion de cercle passant par g'e' à un rayon inférieur à la portion de cercle f'h' (diamètre extérieur de la sphère). En projection horizontale, la courbe ef est une*

*portion de cercle, le centre du cercle o, le rayon of. Cette courbe est formée par l'intersection du fond de la rainure et la partie sphérique.*

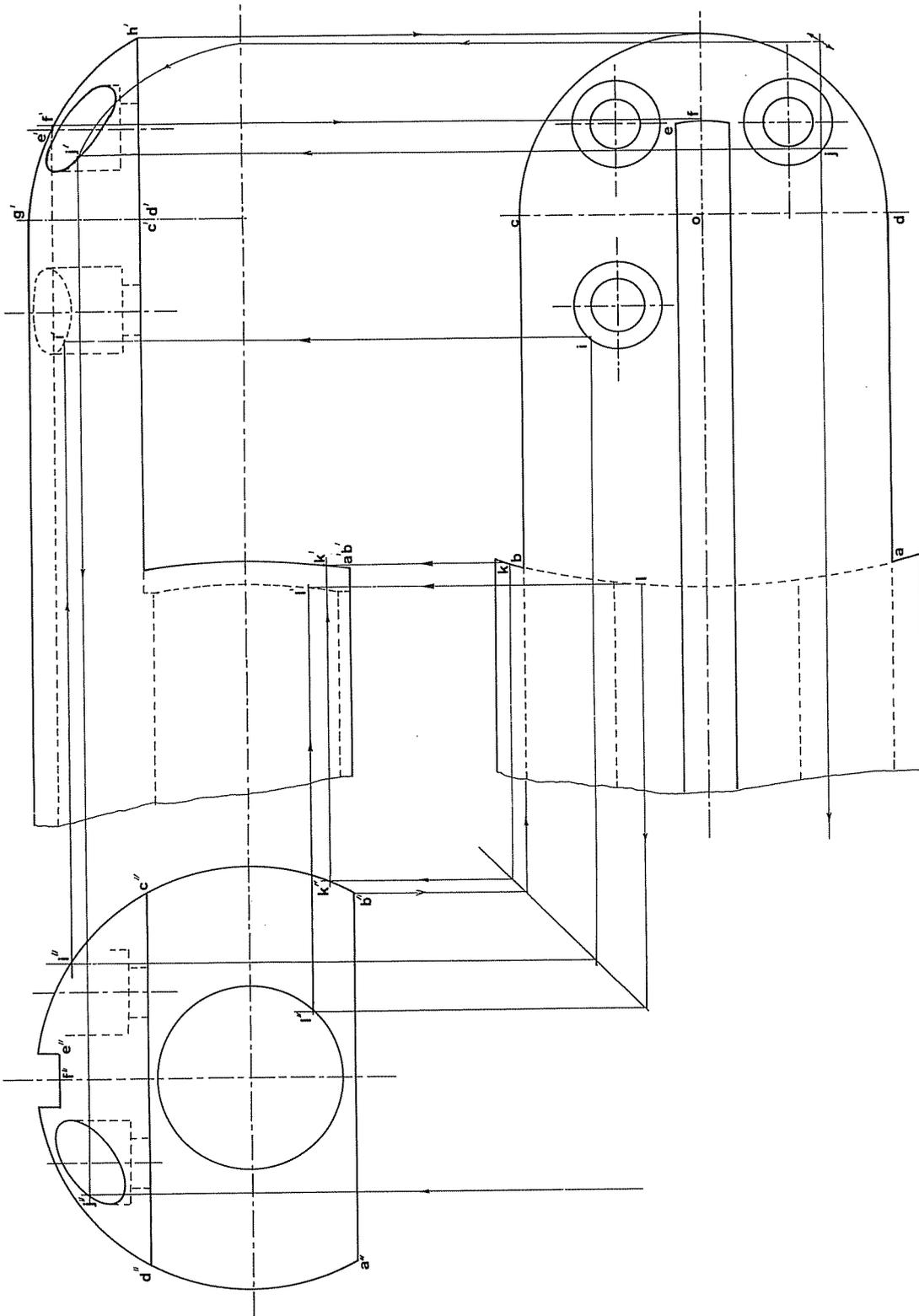
■ Représentation des lamages.

*Un lamage débouche dans le cylindre extérieur; ce qui donne une ellipse pour l'intersection, point intermédiaire i, i', i".*

*Les deux autres lamages débouchent dans la partie sphérique de la pièce; les flèches indiquent la construction, point intermédiaire j, j', j". La courbe a été représentée volontairement qu'une fois, en vue de droite, pour pouvoir repérer le point i" sans surcharge.*

*L'intersection des portions de cylindre C1 et C2 donne une intersection en projection frontale, point intermédiaire l'.*

*Nota: La projection frontale en géométrie descriptive équivaut à la vue de face en projection orthogonale, la projection horizontale à la vue de dessus.*



## ÉPREUVE 25 (Créteil-Paris -Versailles/1978)

1° Suite logique des organes à mettre en mouvements, sur le « schéma situation 1 », pour changer la vitesse V2

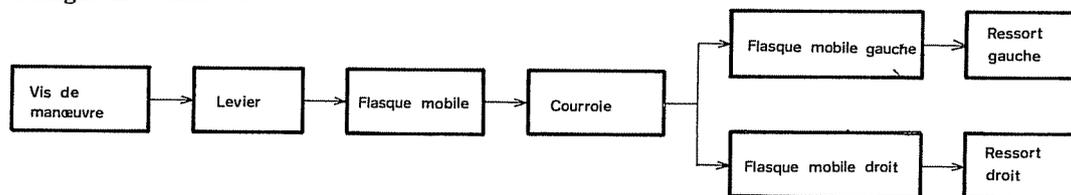


Fig.1

■ Pour changer la vitesse V2 et la rendre maximale, il faut resserrer les flasques de la poulie montée sur l'arbre moteur, écarter les flasques de la poulie montée sur l'arbre de sortie. De cette manière, on change le rapport des vitesses. Le diamètre d'entraînement sur l'arbre moteur devient plus grand et le diamètre de réception sur l'arbre de sortie diminue. Le rapport des vitesses de rotation des deux poulies est égal au rapport inverse de leur diamètre.

soit :

$$\frac{N'}{N} = \frac{D}{D'}$$

Pour changer la vitesse, il est nécessaire de régler la vis de manœuvre (18) qui agit sur le flasque mobile (3) par l'intermédiaire du levier (11) et des pièces (5) et (4).

Ce flasque mobile fait varier la position de la courroie qui reprend sa place en changeant l'écartement des flasques de la poulie réceptrice; les ressorts assurant l'adhérence.

### 2° Schéma « situation 2 » complété

■ Le schéma « en situation 2 » est complété par la représentation des pièces : volant (18), levier (11), flasque mobile (3), courroie et flasques récepteurs.

3° Le dessin d'ensemble est complété par une solution possible dans chaque zone.

#### ■ Zone A :

Le volant (18) est lié en rotation par un carré; la représentation des plats du carré est symbolisée par une croix en traits fins.

La hauteur du carré doit être inférieure à la hauteur du moyeu du volant pour permettre le serrage.

Différentes solutions sont possibles pour la liaison en translation :

- Écrou nylstop (solution du corrigé).
- Écrou, contre-écrou.
- Écrou à créneaux avec goupille V.
- Écrou fendu et vis de freinage.
- Écrou avec une rondelle frein Grower ou à dents.

Consulter le « Guide du dessinateur industriel » au chapitre du freinage des vis et des écrous.

#### ■ Zone B :

Il faut prendre une vis à téton court comme butée réglable. Après réglage, la vis est bloquée par un écrou. Différentes solutions sont possibles dans le choix de la tête de vis :

- Vis Q (voir corrigé).
- Vis à fente.
- Vis Hc.

Le candidat peut consulter le « Guide du dessinateur industriel » page 124 au chapitre des vis de pression.

La longueur de la vis est importante, elle ne doit pas gêner la rotation de la pièce (18).

#### ■ Zone C :

Une seule solution est possible pour le centrage, consulter le corrigé.

Fixation du moteur : Il faut utiliser un goujon. Une vis est impossible à monter; le passage est insuffisant. L'implantation de (12) est la partie fileté du goujon vissée dans le carter (1).

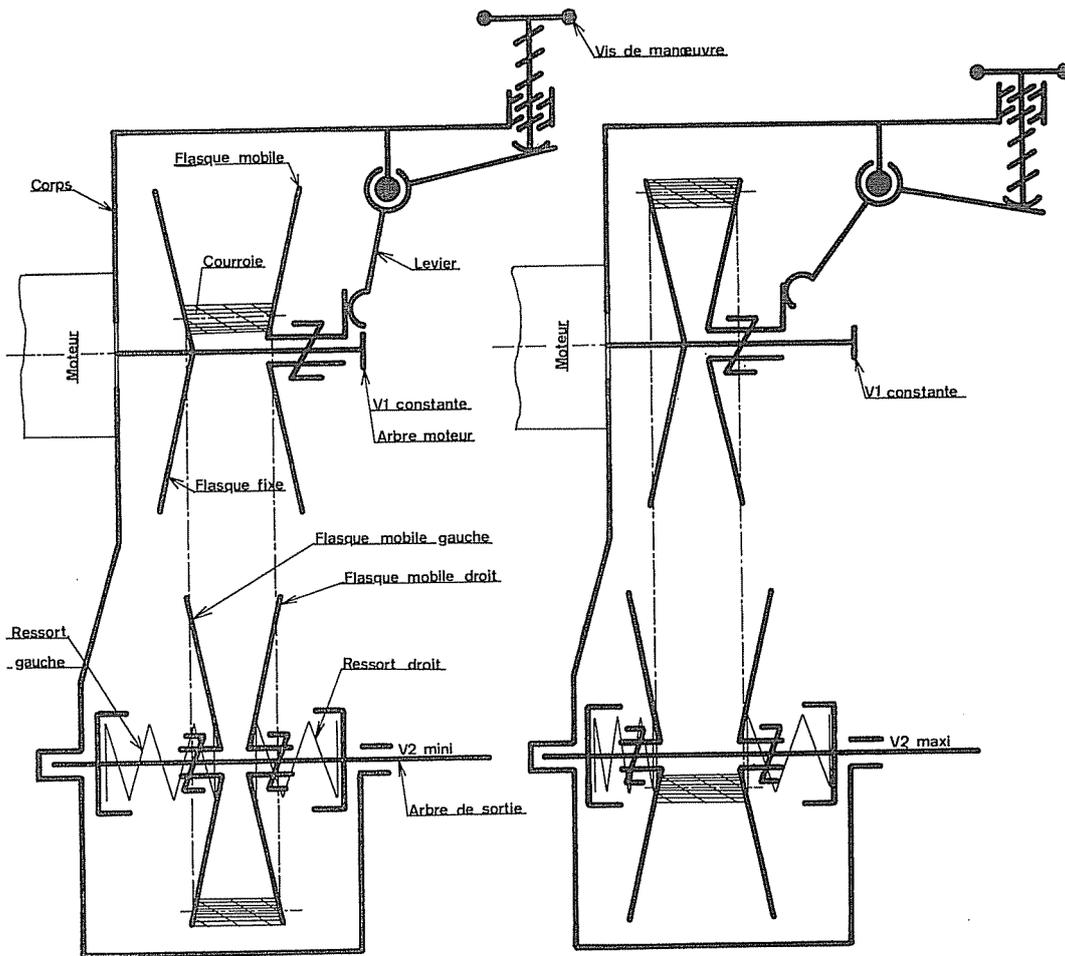


Fig. 2

■ Zone D :

L'ajustement du centrage est un ajustement, de pièces fixes, glissant juste. L'ajustement adopté sera toujours un ajustement à alésage normal H de qualité 8 ou 9.

On pourra adopter comme solution H9 h8 ou H8 h7.

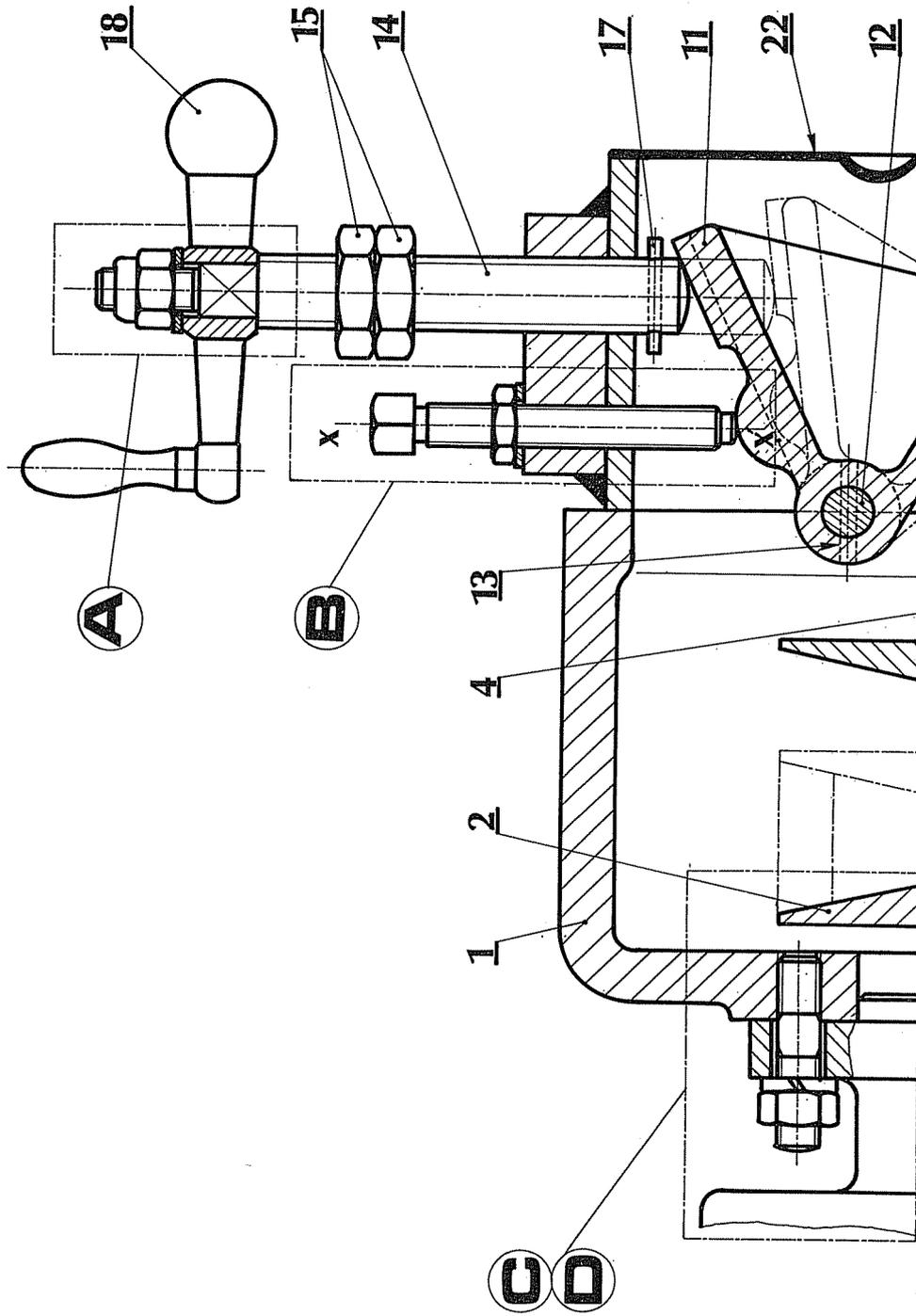
■ La qualité de l'usinage de l'alésage étant

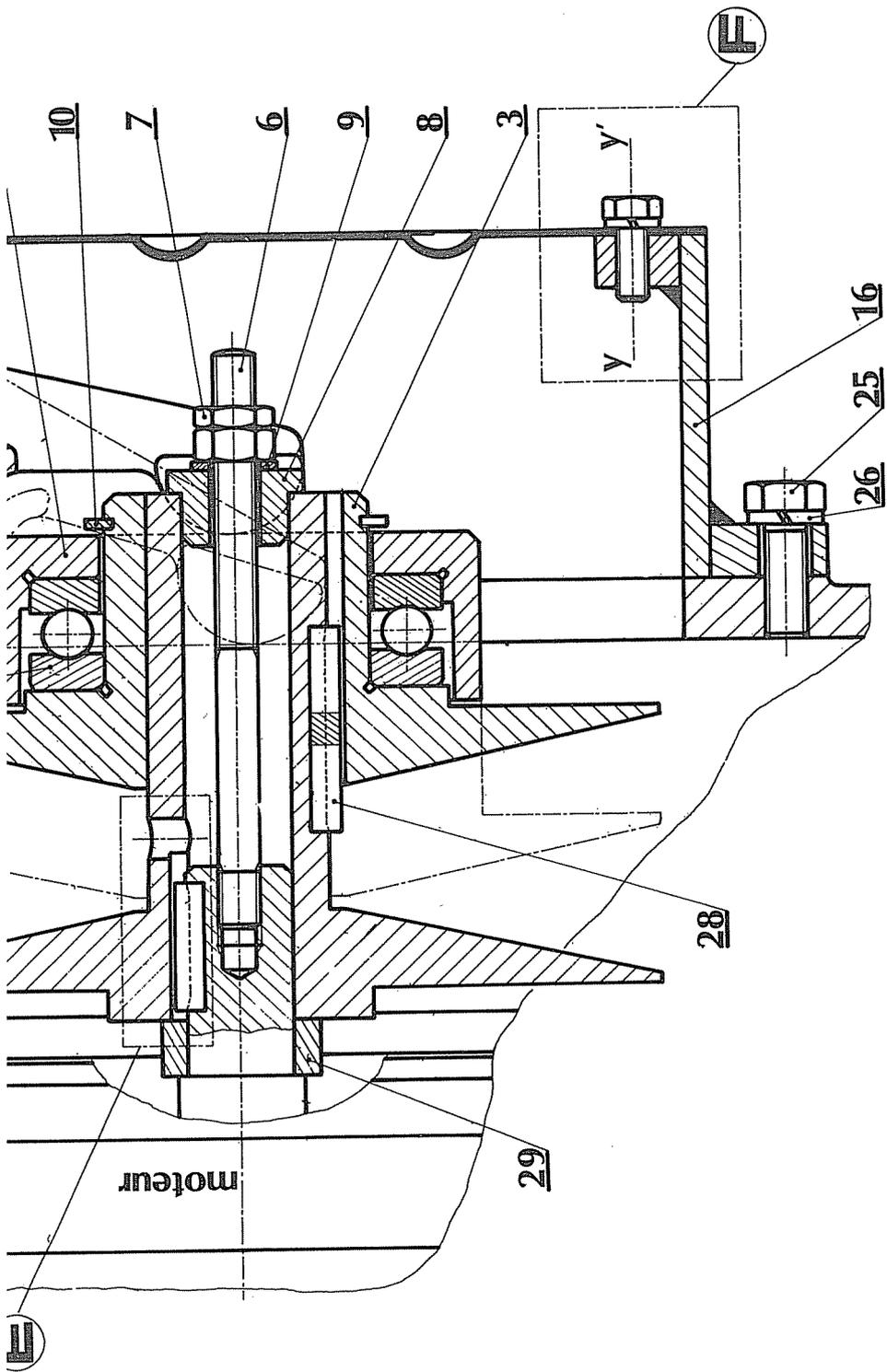
toujours inférieure pour des raisons de fabrication.

■ Zone E :

Consulter le corrigé pour la solution du montage de la clavette.

Il fallait prévoir un trou, de diamètre plus grand que la largeur de la rainure de clavette, pour permettre à l'outil de mortaisage de déboucher.





# table des matières

## classement par académies

ACADÉMIES*	PAGES	ÉPREUVES
Bordeaux	20, <b>123</b> , 40, 130, 44, 132, 60, <b>140</b>	4, 8, 9, 13
Clermont-Ferrand	77, <b>148</b>	16
Créteil-Paris-Versailles	4, <b>114</b> , 8, <b>116</b> , 16, <b>120</b> , 26, <b>125</b> , 30, <b>127</b> , 66, <b>142</b> , 110, <b>170</b>	1, 2, 3, 5, 6, 14, 25
Dijon	48, <b>134</b>	10
Grenoble	36, <b>129</b>	7
Lyon	52, <b>136</b>	11
Orléans-Tours	81, <b>151</b>	17
Poitiers	20, <b>123</b> , 40, 130, 44, 132, 60, <b>140</b> , 85, <b>154</b> , 100, <b>164</b> , 103, <b>166</b> , 105, <b>168</b> , 108, <b>168</b>	4, 8, 9, 13, 18, 21, 22, 23, 24
Rouen	88, <b>157</b>	19
Strasbourg	48, <b>134</b> , 56, 138, 72, <b>145</b>	10, 12, 15

Les nombres en gras renvoient aux corrigés.

\* La mention de l'académie ne figurait pas sur l'épreuve 20 (énoncé page 94, corrigé page 160).

# classement par spécialités et thèmes

SPÉCIALITÉS ET THÈMES	PAGES	ÉPREUVES
<i>B.E.P. Automobile</i>		
– Limiteur asservi	4, <b>114</b>	1
– Correction de hauteur : DS Citroën	8, <b>116</b>	2
<i>B.E.P. Dessinateur en bâtiment</i>		
– Épures	16, <b>120</b>	3
<i>B.E.P. Électromécanicien</i>		
– Cosse	26, <b>125</b>	5
– Contact de fin de course	30, <b>127</b>	6
– Contrôle de niveau d'eau d'une machine à laver	36, <b>129</b>	7
<i>B.E.P. Électronique</i>		
– Pesage au chariot	48, <b>134</b>	10
<i>B.E.P. Électrotechnique</i>		
– Contact de sectionneur rotatif	20, <b>123</b>	4
– Distributeur pneumatique	40, <b>130</b>	8
– Disque-frein	44, <b>132</b>	9
– Douille patère	52, <b>136</b>	11
<i>B.E.P. Mécanicien monteur</i>		
– Mandrin de serrage	60, <b>140</b>	13
– Simulateur de banc à ramer	66, <b>142</b>	14
– Plateau indexable	72, <b>145</b>	15
– Scie à onglets de précision	77, <b>148</b>	16
<i>B.E.P. Mécanicien réparateur en matériel</i>		
– Boîte de transmission pour girofaucheuse	81, <b>151</b>	17
– Ensileuse	85, <b>154</b>	18
<i>B.E.P. Micromécanique</i>		
– Pompe à huile	88, <b>157</b>	19
– Perceuse avec tête de percussion	94, <b>160</b>	20
<i>B.E.P. Industries textiles</i>		
– Clapet de retenue	56, <b>138</b>	12
<i>C.A.P. Dessinateur en construction mécanique</i>		
– Réducteur à roue et vis sans fin à sortie verticale (épreuve de dessin)	100, <b>164</b>	21
– Réducteur (épreuve de cotation)	103, <b>166</b>	22
– Lance de distribution d'essence (épreuve de calque)	105, <b>168</b>	23
– Colonne cylindrique d'une tête orientable de fraiseuse (épreuve de géométrie descriptive)	108, <b>168</b>	24
– Variateur de vitesses (épreuve de technologie de construction)	110, <b>170</b>	25

Imprimé en France par l'Imprimerie Nouvelle à Orléans, n° 8238.  
Dépôt légal n° 1081-5-1980 – Collection n° 41 – Édition n° 02

◆ 16/4900/3



collection

# feu vert SERIE technique

Recueils de sujets d'examen corrigés et commentés

R. KLIPFEL – B. VOLPE

**Construction mécanique**

Bac E et F/B.T.

A. BARREAU – CH. BYK – J. STEYAERT

**Sciences appliquées**

(Mécanique-Électronique-Électrotechnique)

Bac F/B.T.

## OUVRAGES DE RÉFÉRENCE

A. CHEVALIER

**Guide du dessinateur industriel**

A. CHEVALIER – J. BOHAN

**Guide du technicien en fabrications mécaniques**

R. ADRAIT – D. SOMMIER

**Guide du constructeur en bâtiment**

R. BERT – CH. DUPINIAN – P. JAMBON – Y. TRANCHANT

**Construction mécanique**

Niveau 1