

ETUDES DE QUELQUES SYSTÈMES MÉCANIQUES

Objectifs : *En possession d'un dessin d'ensemble, l'étudiant doit être capable*

- *d'identifier les liaisons élémentaires entre les solides*
- *de dessiner de schéma minimal d' un mécanisme*
- *d'établir les chaînes minimales de cotes pour le bon fonctionnement d'un mécanisme,*

Plan du cours

1. **Micromoteur 2 temps**
2. **Variateur de vitesse**
3. **Chariot à fil**

MICROMOTEUR 2 TEMPS

1. MISE EN SITUATION

Le système étudié est un moteur 2 temps utilisé pour le modélisme. C'est un moteur thermique dont la puissance spécifique est élevée. De plus, le nombre réduit de pièces lui confère une plus grande simplicité de réalisation et d'entretien. Voir figure ci-contre :

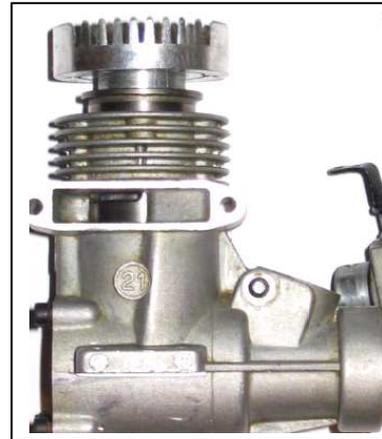
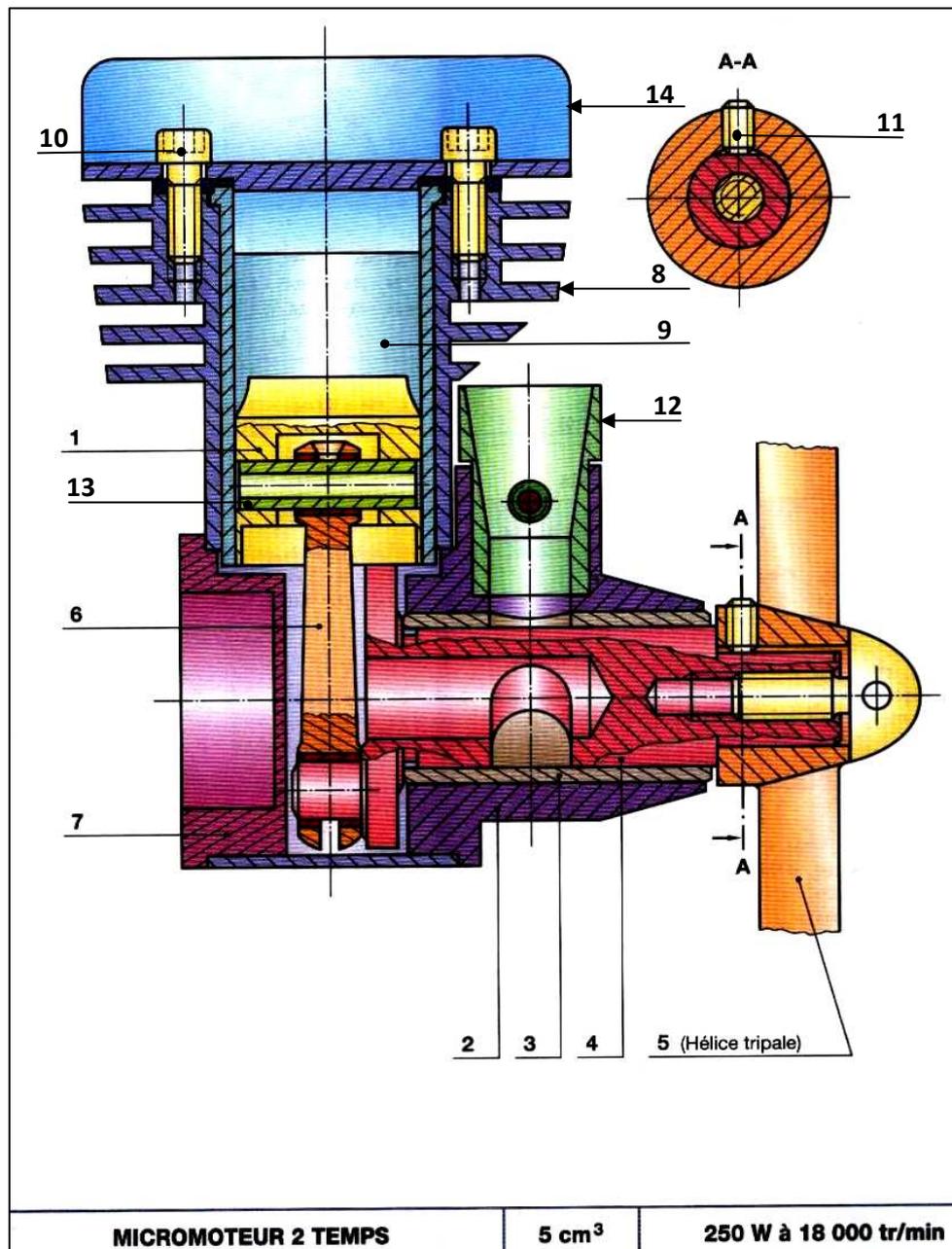


Fig1: un moteur 2 temps

Les différentes pièces importantes qui constituent un micromoteur que l'on va étudier sont :

1. Le piston
2. Le carter d'admission
3. L'articulation
4. Le vilebrequin
5. L'hélice
6. La bielle
7. Le bouchon de carter
8. Le carter principal
9. La Chemise piston (ou chambre de combustion)
10. La vis d'assemblage
11. La vis de pression
12. Le carburateur qui sert à mélanger l'air et l'essence
13. L'axe
14. La culasse





2. ETUDE DES LIAISONS

Dans cette partie, on se propose d'étudier les différentes liaisons du micromoteur

2.1 Analyse de la mise en position et du maintien en position de la chemise piston, du couvercle de la culasse et de l'hélice

Question 1 : Analysez les surfaces de contact des pièces qui sont impliquées dans l'assemblage des pièces 5, 9 et 14. Pour chaque surface, indiquez les mobilités (ou les degrés de libertés) supprimées (c'est la mise en position).

Réponse

.....

.....

.....

.....

Question 2 : Nommez les éléments qui assurent leur maintien en position

Réponse

.....

.....

.....

Question 3 : Quel est le rôle de la vis de pression 11.

Réponse

.....

2.2 Analyse du schéma cinématique du moteur 2 temps

Le moteur 2 temps (voir Fig1) peut être décomposé en quatre sous-ensembles :



Fig.2 Sous-ensemble piston



Fig.3 Sous-ensemble bielle



Fig 4 Sous-ensemble vilebrequin

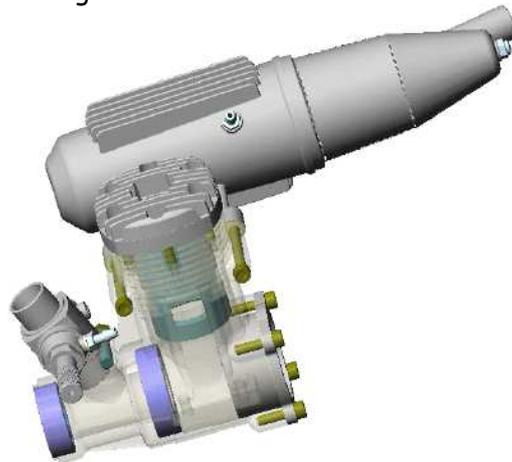


Fig.5 Sous-ensemble carter

Question 4 : Repérez sur le dessin d'ensemble partiel ci-dessous les sous - ensembles du micromoteur par leur couleur.

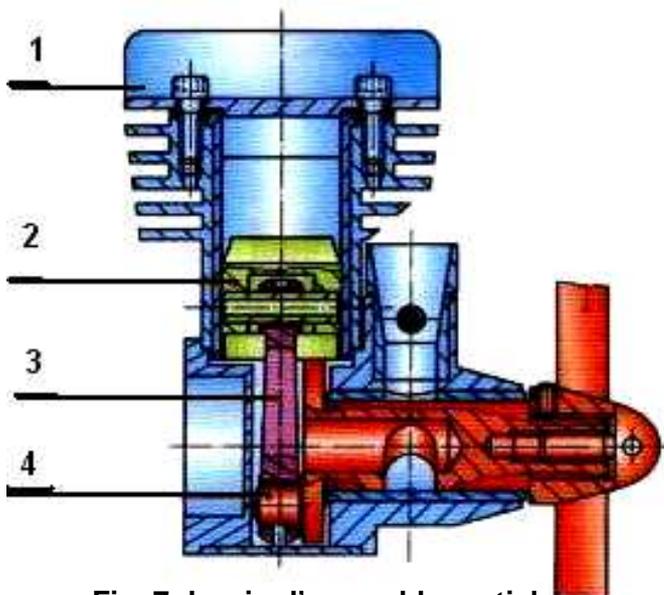


Fig. 7 dessin d'ensemble partiel

Réponse :

1.
2.
3.
4.

Question 5 : Quelle est le type de liaison qui existent entre les pièces de chaque sous-ensemble ou classe d'équivalence (pièces sans mouvement relatif)

Réponse :

Question 6 Précisez en cours de fonctionnement la nature des liaisons entre les sous-ensembles suivantes :

- sous-ensemble vilebrequin et sous-ensemble carter

Réponse :

- sous-ensemble vilebrequin et sous-ensemble bielle

Réponse :

- sous-ensemble bielle et sous-ensemble piston

Réponse :

- sous-ensemble piston et sous-ensemble carter

Réponse :

Question 7 : Faites le schéma cinématique du Micromoteur 2 temps.

Réponse :

3. FONCTIONNEMENT DU MOTEUR

On présente ici un moteur de modélisme fonctionnant suivant le cycle 2 temps. C'est un moteur refroidi par l'air de type "lumière" (voir figure ci-contre). A sa partie inférieure, il comporte deux ouvertures, dites "lumières", (E) lumière d'échappement et (A) lumière d'admission. A sa partie supérieure, il comporte une bougie.

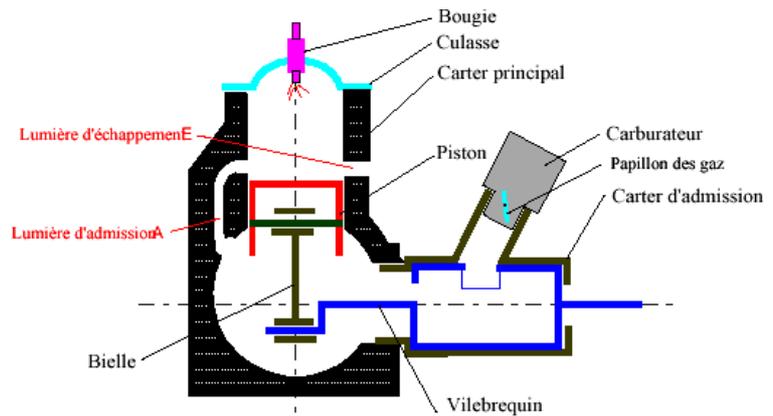
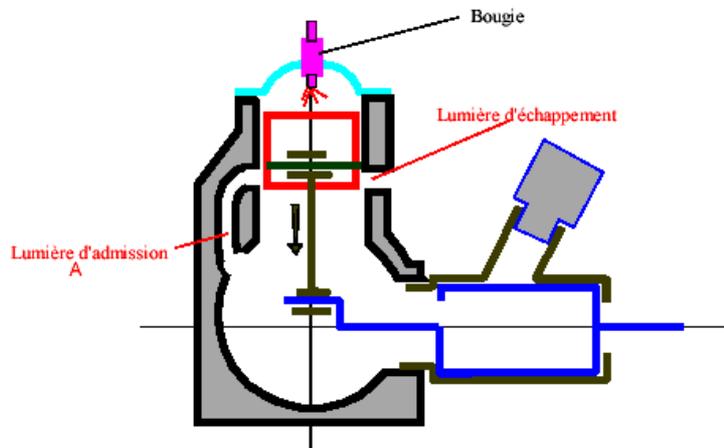


Figure 1: Schéma et pièces principales d'un moteur 2 temps

Un moteur deux temps effectue toutes les phases nécessaires à un cycle sur un tour de vilebrequin.

Premier temps : Supposons que le piston soit au point mort haut (PMH) et que la chambre contienne un mélange carburé. Un train d'étincelles jaillit entre les pointes de la bougie, le mélange brûle (ou explose). C'est la phase de la détente.



Question 7 : Décrivez le comportement du piston et des gaz (brulé et le mélange carburé ou frais dans le carter).

Réponse :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Deuxième temps : C'est la phase de la compression.

Question 8 : Décrivez le comportement du piston et des gaz (brulé et le mélange frais).

Réponse :

.....
.....
.....
.....

4. MATERIAUX ET FORMES DES PIECES IMPLIQUEES DANS L'ASSEMBLAGE

Question 9 : Comment a été obtenu le carter (usinage d'un bloc de matière, moulage, ...) ? (voir fig.1)

Réponse :

.....

Question 10 : Que peut être le matériau utilisé pour la fabrication du carter et pour la chemise piston ? Justifier votre réponse.

Réponse :

.....

Question 11 : Pourquoi la forme du carter principal présente des ailettes ?

Réponse :

.....

5. REPRESENTATIONS GRAPHIQUES

Question 12 : Expliquez pourquoi il faut un jeu entre la culasse et le carter principal

Réponse :

.....

Question 13 : Proposez un ajustement entre le carter et la chemise,

Réponse :

.....

Question 14 : Proposez un ajustement entre la chemise et le piston.

Réponse :

.....

Question 15 : Quelles sont les différentes opérations pour réaliser le trou taraudé de la vis 10 ?

Réponse :

.....

6. MONTAGE ET DEMONTAGE DES PIECES

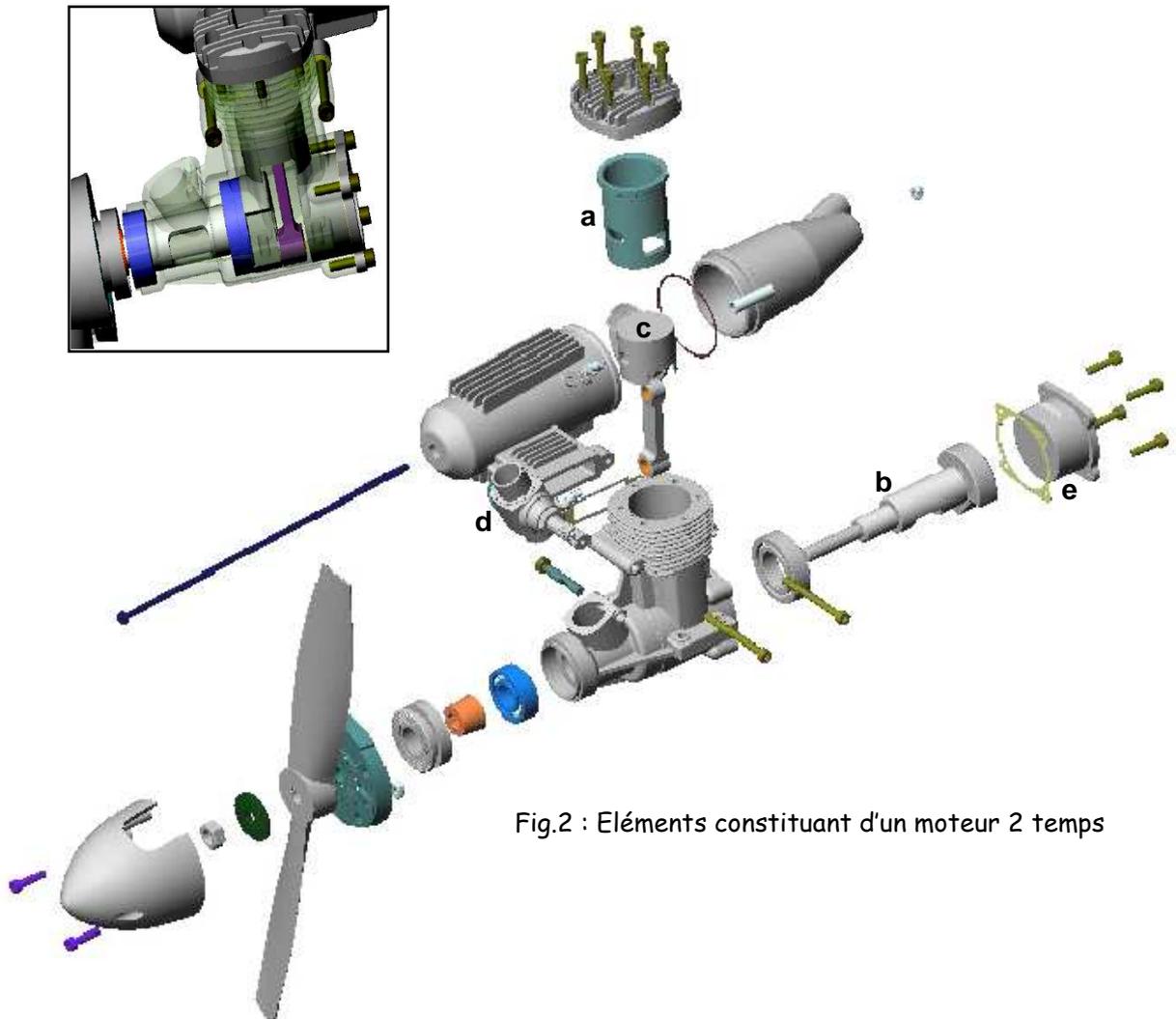


Fig.2 : Eléments constituant d'un moteur 2 temps

Question 16 : comment appelle t-on ce type de dessin? Quel intérêt présente t- il ?

Réponse :.....
.....
.....

Question 17 : Identifiez les pièces a, b, c, d, e de la vue ci-dessus sur le dessin d'ensemble partielle du micromoteur 2 temps.

Réponse :.....
.....

Question 18 : L'assemblage de ces différentes pièces correspondent telles au dessin d'ensemble du micromoteur étudié ? Justifiez votre réponse.

Réponse :

.....

Question 19 : La figure 2 présente le micromoteur en pièces détachées, proposez un montage de ce moteur.

Réponse :

.....

.....

.....

VARIATEUR DE VITESSE MECANIQUE

1. MISE EN SITUATION

Dans certaines applications, il est nécessaire de pouvoir faire varier de façon continue la vitesse du motoréducteur en cours de fonctionnement. Deux principales solutions sont envisageables :

- ✓ La régulation de vitesse électronique du moteur,
- ✓ Le variateur de vitesse mécanique : le principe consiste à intercaler un variateur de vitesse à courroie trapézoïdale large (voir fig.1) ou un variateur à disques de friction entre le moteur et le réducteur.

Notre étude se portera sur le variateur de vitesse à courroie trapézoïdale large (voir dessin d'ensemble en coupe à la page suivante)

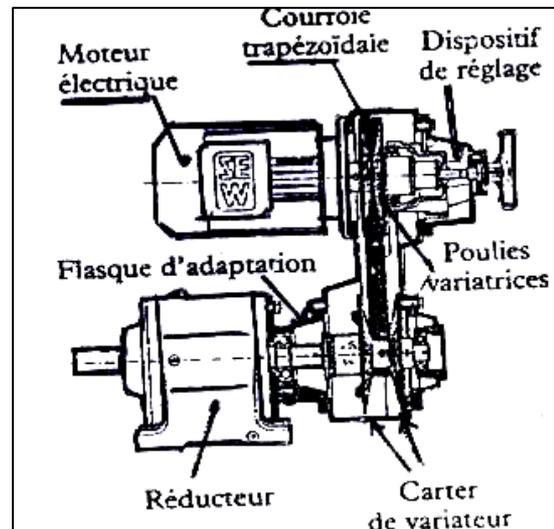
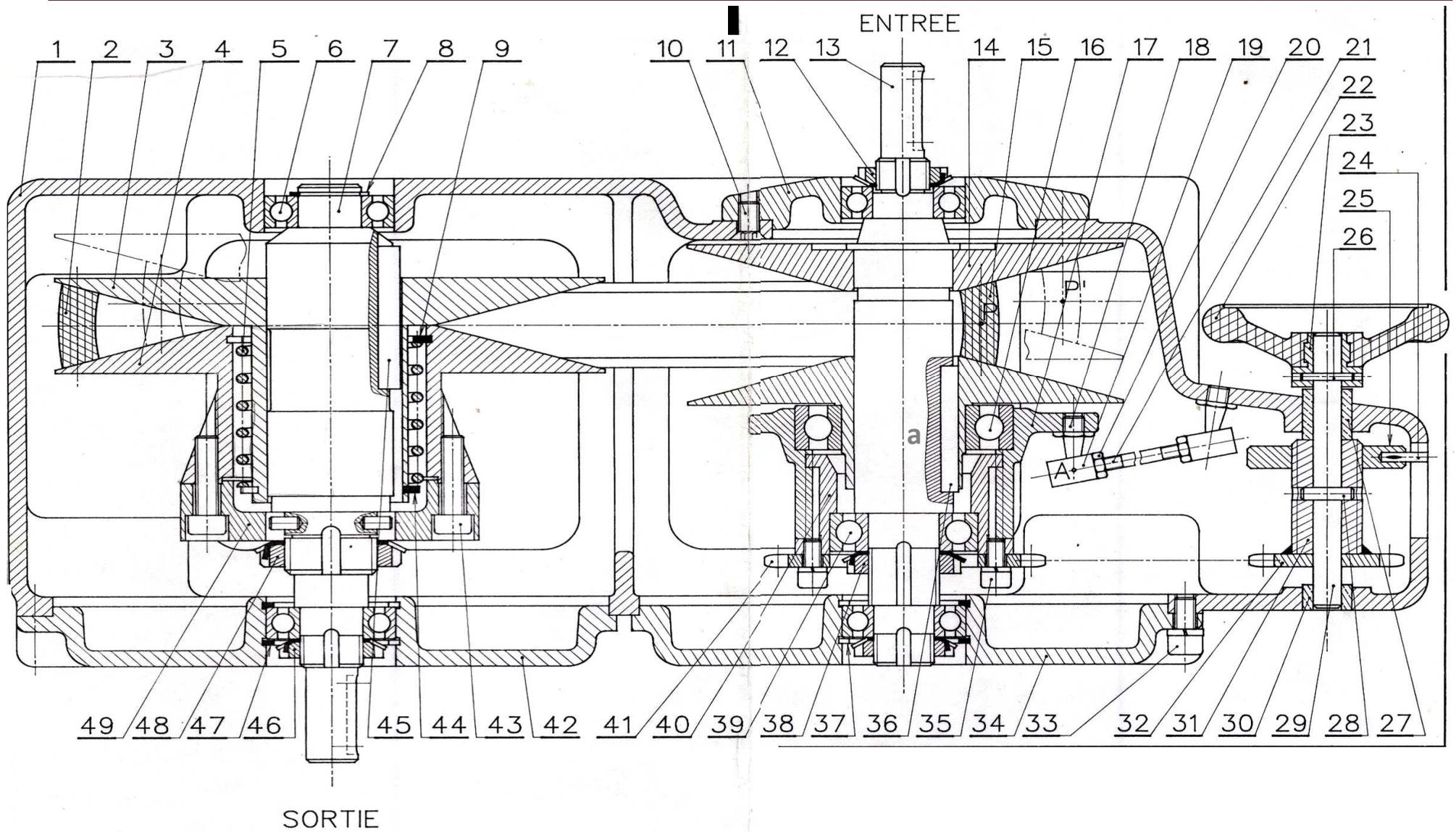


Fig. 1 motovariateur mécanique à poulies variables



2. ANALYSE TECHNIQUE

Question 1: Le document relatif au dessin d'ensemble est incomplet, précisez les éléments manquants.

Réponse :

.....

.....

Question 2: La nomenclature du dessin à été égarée par mégarde, le service de maintenance envisage établir la nomenclature. Complétez la colonne désignation à l'aide du document annexe et du guide du dessinateur industriel.

Réponse :

36	
35	
33	
32	
30	
26	
22	
12	
10	
8	
5	
3	
2	
1	
REP	DESIGNATIONS

Question 3: Quel type de coupe avons-nous en a sur le dessin d'ensemble, justifiez votre réponse.

Réponse :.....
.....
.....

Question 4: Précisez la nature des liaisons suivantes : 22 et 29, 25 et 31, 14 et 13, 17 et 40, 17 et 18

Réponse :.....
.....
.....

Question 5: Quel est le rôle des pièces suivantes : 5, l'ensemble (18, 19, 20,21), 12, 36 et 9

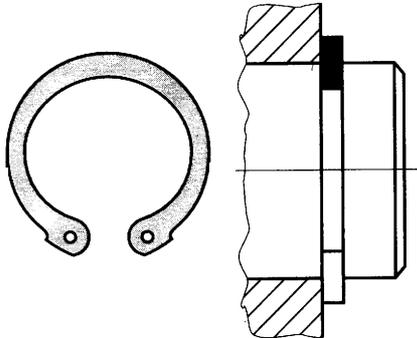
Réponse :.....
.....
.....

Question 6: Expliquez le fonctionnement du dispositif lors du réglage

Réponse :.....
.....
.....

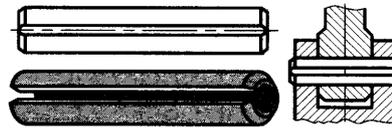
Annexe : Eléments de construction mécanique

1. Circlips, anneaux élastiques

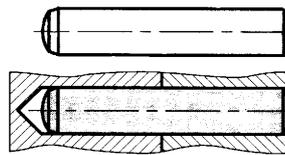


2. Goupilles

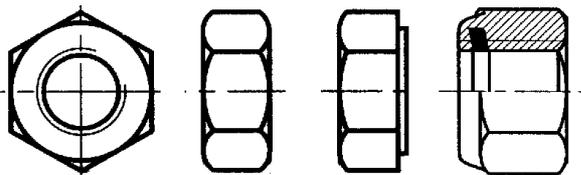
goupilles élastiques



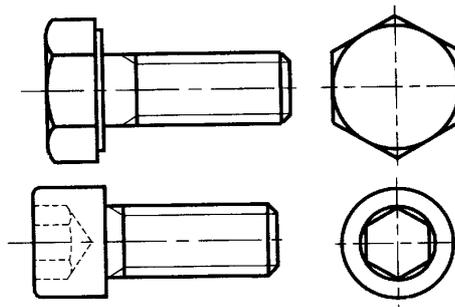
goupilles de positionnement



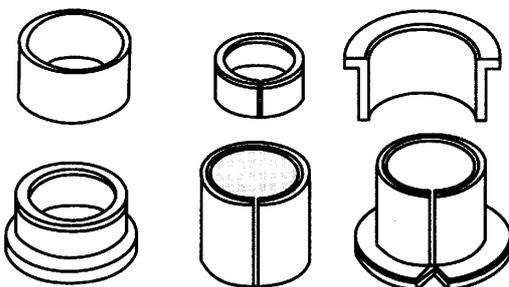
3. Ecrous



4. Vis



5. Coussinets



6. Goujon

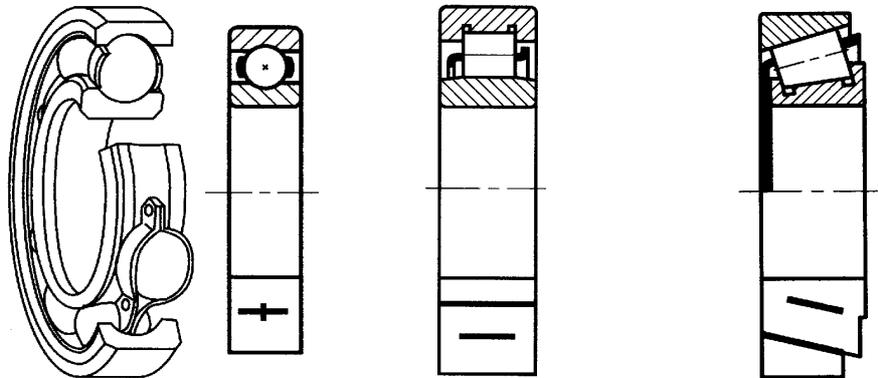


7. Roulements

à billes

à rouleaux

à rouleaux coniques

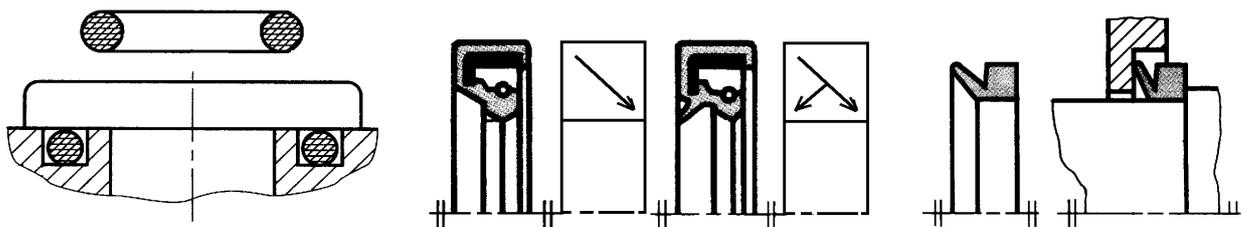


8. Joints

joint torique

joints à lèvres

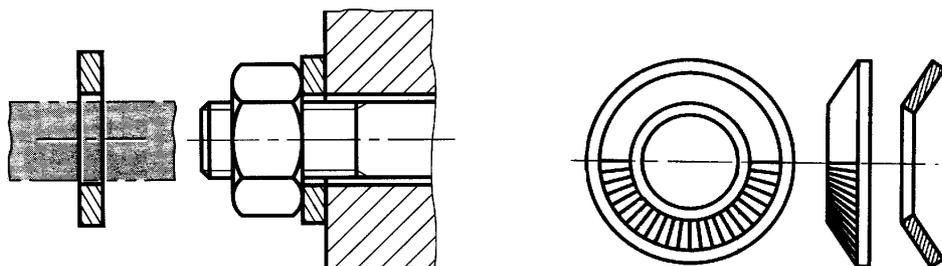
joint V-Ring



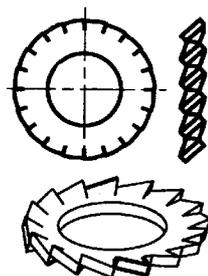
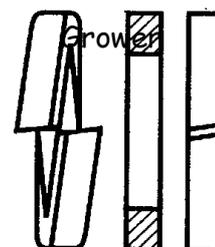
9. Rondelles

rondelle platerondelle

conique



dentelée



CHARIOT GUIDE-FIL

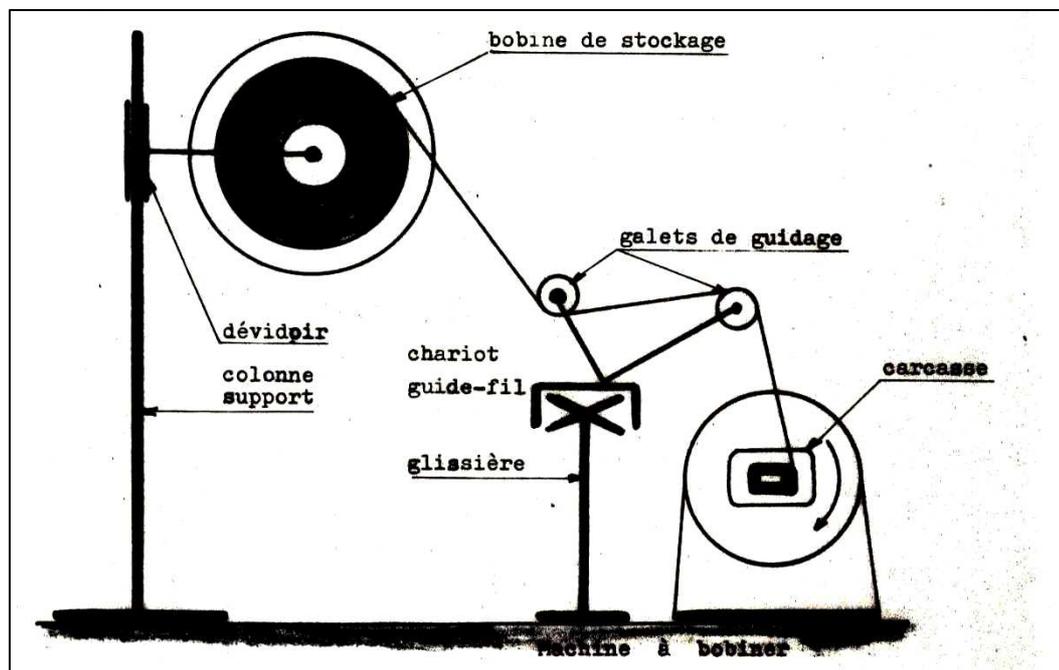
1. MISE EN SITUATION

Les enroulements comportant de nombreuses spires (électro-aimants, transformateur,...) sont réalisés par bobinage de fil émaillé sur une carcasse isolante à l'aide d'une machine à bobiner.

Principe du bobinage

Pour obtenir des spires jointives et des couches régulières, la machine doit coordonner les deux mouvements suivantes :

- entraînement en rotation continue de la carcasse,
- guidage en translation rectiligne alternative du fil émaillé (voir figure ci-dessous)



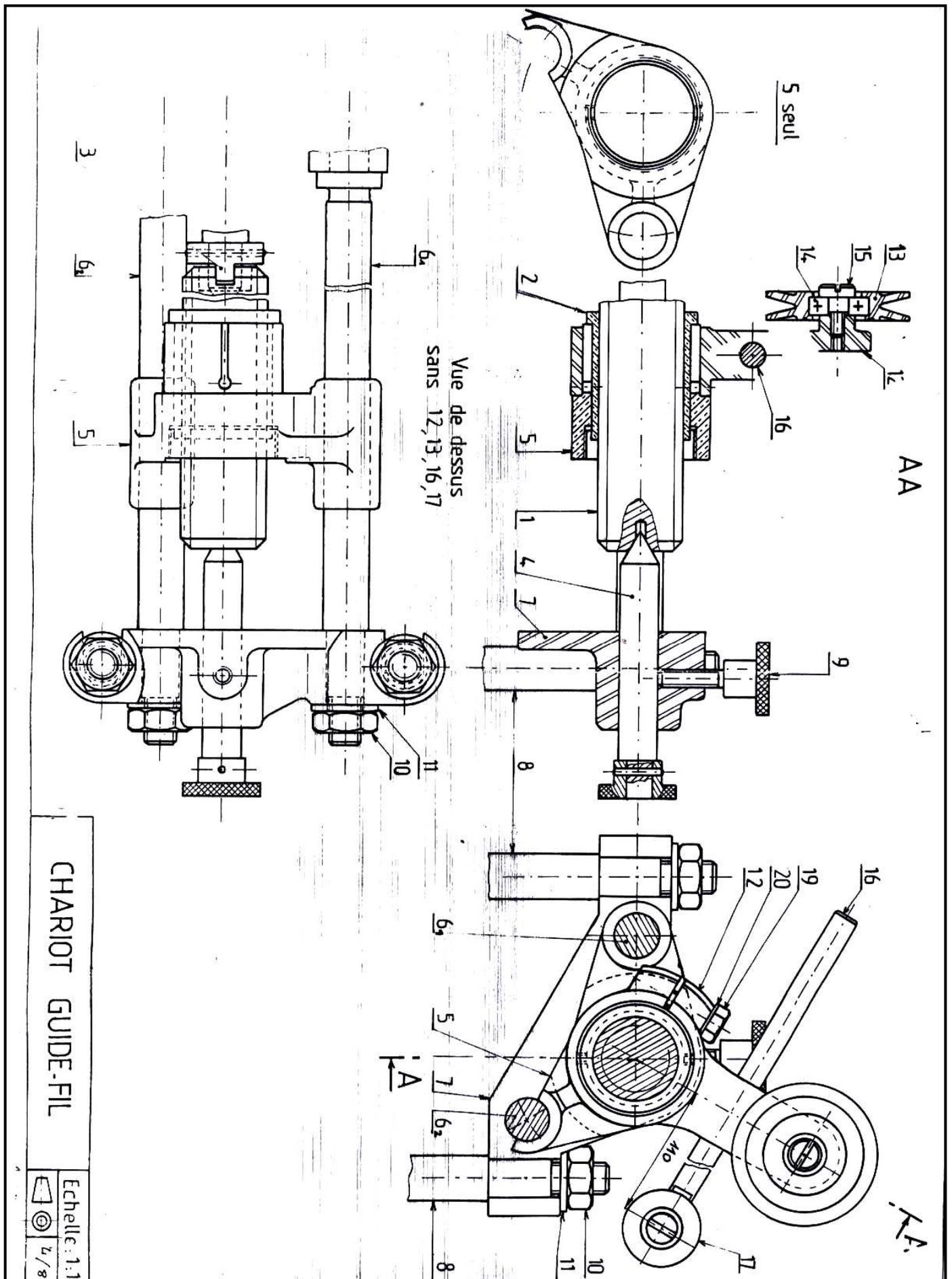
Guidage du fil

Le fil émaillé est stocké sur une grosse bobine placée à proximité de la machine sur un dévidoir.

Au cours de l'enroulement sur la carcasse, le fil passe dans les gorges des galets (13) et (17) du chariot guide -fil, diverses liaisons par adhérence permettent (17) dans des meilleurs conditions par rapport à la carcasse à bobiner.

Le mouvement de translation du chariot est obtenu par le système vis-écrou (1-2). La vis (1) est guidée en rotation entre pointe et entraînée en rotation par la broche (3). Un jeu de quatre vis-écrous de pas différents et un système, non représenté, permettant de régler la vitesse de rotation de la vis assurent un bobinage à spires jointives pour tout diamètre de fil émaillé.

Un dispositif, non représenté, permet d'inverser le sens de rotation de la vis afin d'obtenir la translation alternative du chariot et du fil.



20	1	Rondelle Z6	10 F 1	
19	1	Vis H M 6-25	A 60	
18	1	Roulement 6 BC 02		
17	1	Galet	2017	
16	1	Tige	XC 18	Stub \varnothing 8
15	1	Vis axe	XC 38	
14	1	Roulement 6 BC 02		
13	1	Galet	2017	serti sur 14
12	1	Support inclinable	A U4G	
11	4	Rondelle Z10	10 F 1	
10	4	Ecrou H M 10	A 60	
9	1	Vis moletée M 6	10 F 1	
8	2	Montant vertical		
7	1	Support fixe	A U4G	
6	1	Glissière	XC 38	1 400
5	1	Coulisseau	Cu Sn 8P	
4	1	Contre-pointe	XC 38	
3	1	Broche entraineur	XC 38	
2	1	Ecrou M 26x4	Cu Sn 8P	
1	1	Vis M 26x4	XC 18	
Rp	Nb	Désignation	Matière	Obs.

2. ANALYSE TECHNIQUE

Question 1 : Identifiez la coupe AA.

Réponse :.....

Question 2 : Précisez en cours de fonctionnement la nature des liaisons suivantes : 1-2, 2-5, 13-12, 17-16, 5-6, 5-12, 12-16, 1-16

Réponse :.....

.....
.....
.....

Question 3 : Décrivez les opérations simples à effectuer pour changer le système vis écrou (1-2)

Réponse :.....

.....
.....
.....

Question 4 : Donnez la nature du matériau de (2) et (5), justifiez pour chaque pièce ce choix.

Réponse :.....

.....
.....
.....

Question 5 : Donnez les ajustements cylindriques correspondant aux liaisons suivantes : 6-5 et 4-7

Réponse :.....

.....
.....
.....

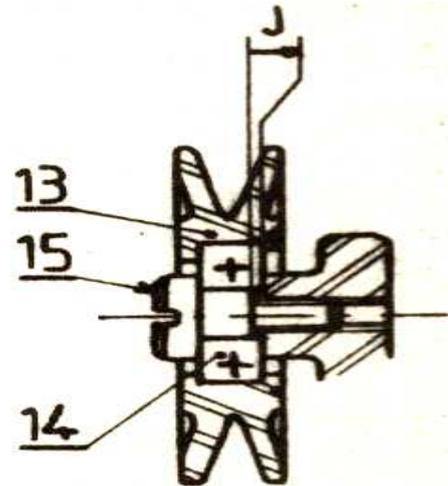
3. REPRESENTATION GRAPHIQUE

Question 6 : Justifiez la fonction du jeu J

Réponse :

Question 7 : Tracez la chaine minimale des cotes relatives à ce Jeu et écrivez la fonction de J :

Réponse : (voir figure ci-contre)



Question 7 : Concevez une liaison par adhérence en montant la vis (19) H, M 6-25, et la rondelle (20) z 6, assurant les liaisons 2-5-12

Réponse : (voir page suivante)

Question 8 : Concevez une liaison réglable 16-12. (Blocage manuel sans outil)

Réponse : (voir page suivante)

Question 9 : Concevez la liaison pivot 16-17 :

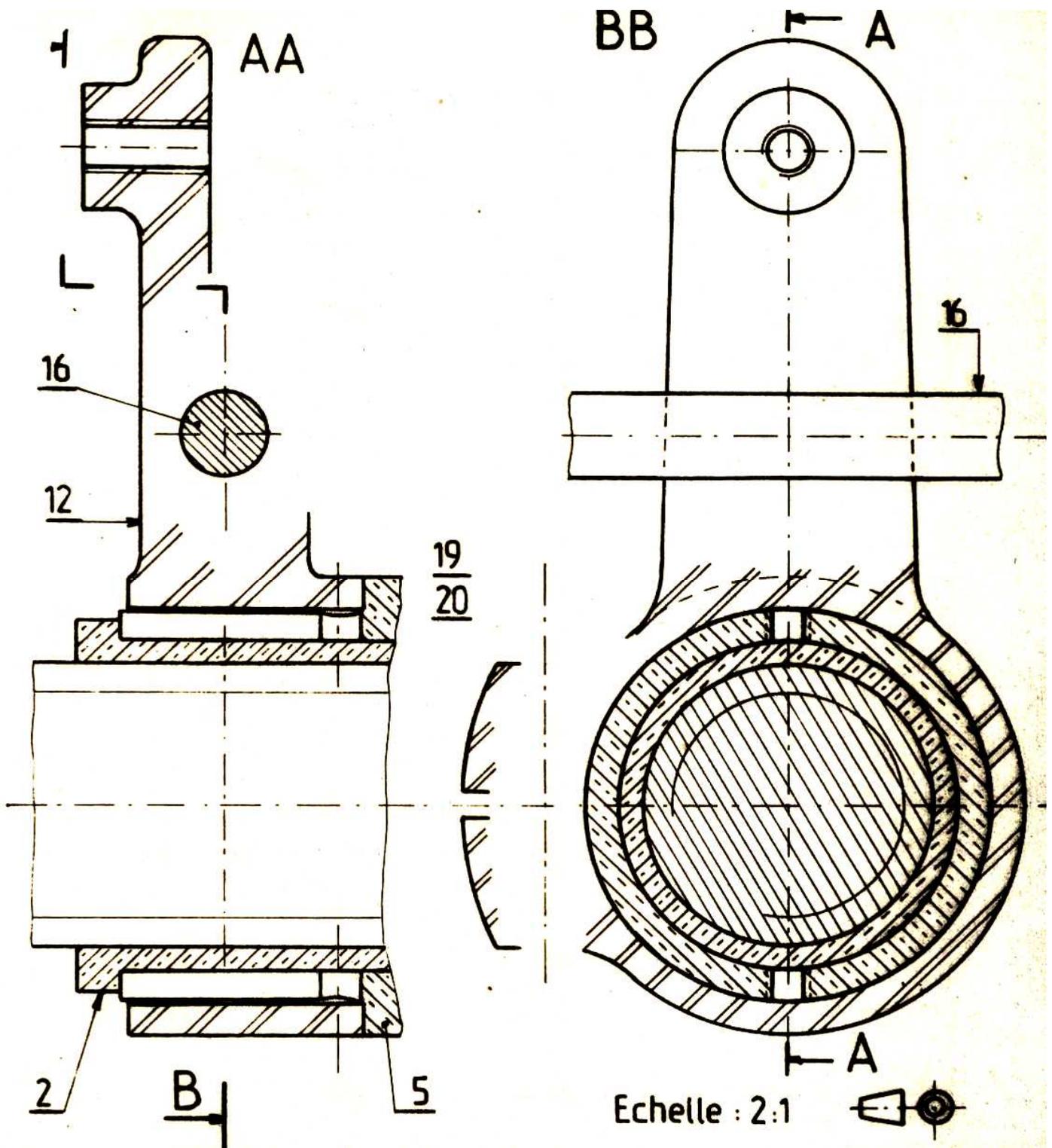
Réponse : (voir page suivante)

Question 11: complétez la coupe partielle montrant les différentes liaisons et assurant le montage du roulement (18) 6 BC 02

Réponse : (voir page suivante)

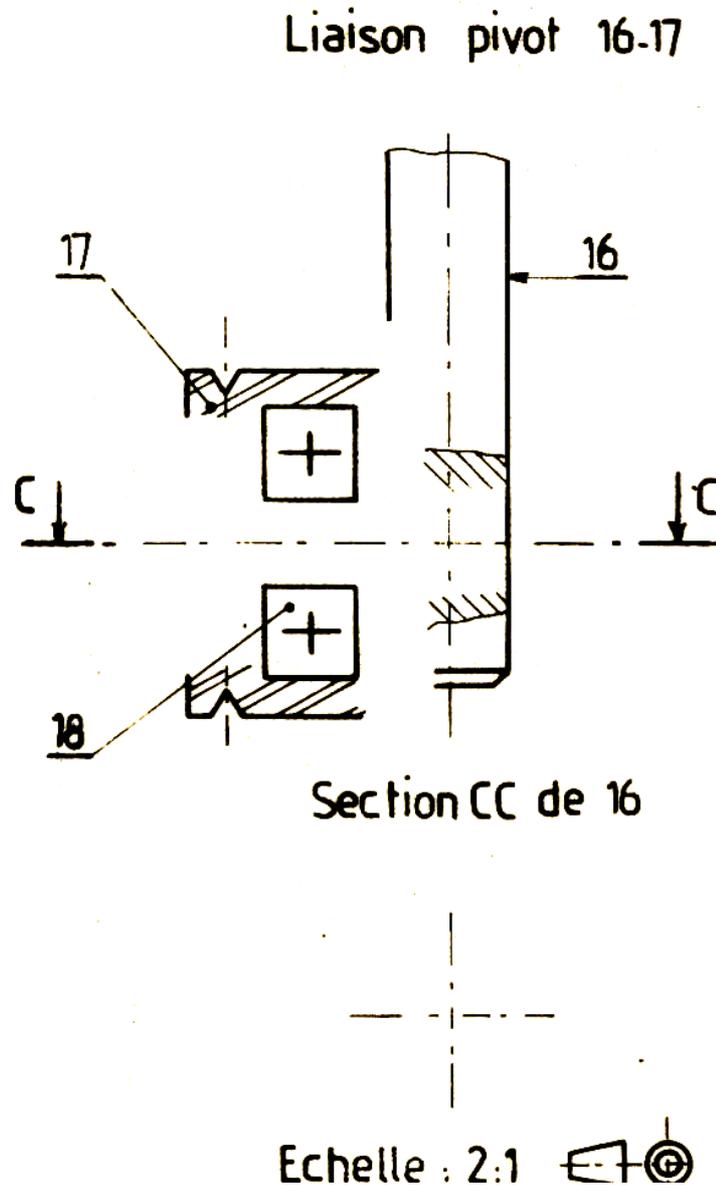
Question 12: Définir les formes fonctionnelles de (16) en dessinant la section CC.

Réponse : (voir page suivante)



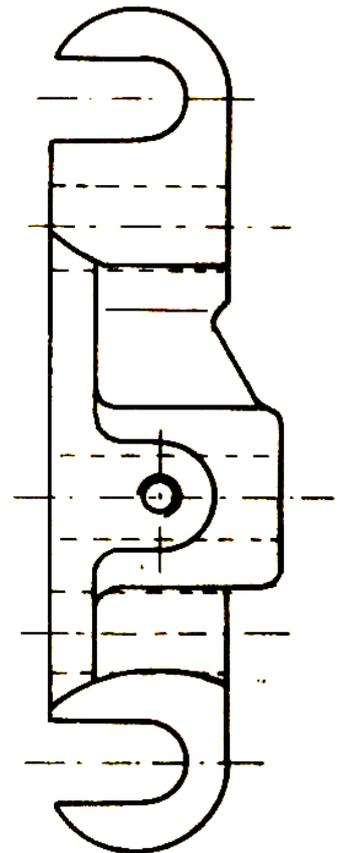
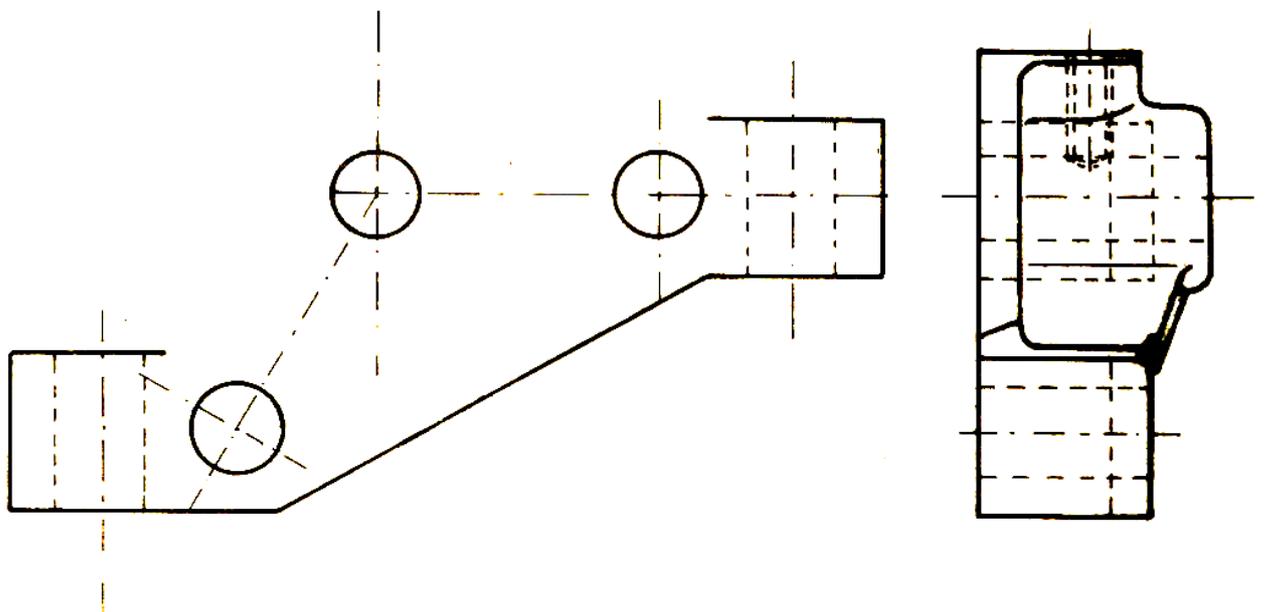
Question 11: complétez la coupe partielle montrant les différentes liaisons et assurant le montage du roulement (18) 6 BC 02, Puis définissez les formes fonctionnelles de (16) en dessinant la section CC.

Réponse :



Question 13: Définition du support (7) : étant donnée la vue de face et la vue de dessus, compléter la vue de droite

Support 7



Echelle : 1:1

