

Sciences et Techniques Automatisées (STA-MSI)

Mécanique des Solides Indéformables PT1

Devoir de contrôle du 1^{ère} semestre Date: 21 Octobre 2022 Durée: 1h

On propose l'étude d'un système mécanique de suspension de véhicules automobiles pour effectuer des interventions de maintenance représenté dans la figure 1. Le poussoir S_5 , solidaire à la plate-forme portant le véhicule, est en liaison glissière d'axe $(\vec{D}, \vec{x}_0)$ par rapport au sol S_0 . Le mouvement de translation du poussoir S_5 est assuré par le levier S_3 et le galet S_4 . Le galet S_4 , de rayon R , a une liaison pivot d'axe $(\vec{C}, \vec{z}_0)$ avec le levier S_3 et une liaison ponctuelle de normale $(\vec{I}, \vec{x}_0)$ avec le poussoir S_5 . Le levier S_3 est en liaison pivot d'axe $(\vec{A}, \vec{z}_0)$ avec le Sol S_0 . Le mouvement de rotation du levier S_3 est assuré par le vérin (S_1, S_2) . Le corps du vérin S_1 est en liaison pivot d'axe $(\vec{O}, \vec{z}_0)$ avec le sol S_0 . La tige du vérin S_2 présente une liaison pivot d'axe $(\vec{B}, \vec{z}_0)$ avec S_3 et une liaison glissière d'axe $(\vec{B}, \vec{x}_1)$ avec S_1 .

Les repères adoptés sont définis comme suit :

- $R_0(\vec{O}, \vec{x}_0, \vec{y}_0, \vec{z}_0)$ est un repère lié au sol (S_0),
- $R_1(\vec{O}, \vec{x}_1, \vec{y}_1, \vec{z}_0)$ est un repère lié à (S_1) tel que : $\alpha = (\vec{x}_0, \vec{x}_1) = (\vec{y}_0, \vec{y}_1)$,
- $R_2(\vec{B}, \vec{x}_1, \vec{y}_1, \vec{z}_0)$ est un repère lié à (S_2) tel que : $\vec{OB} = \lambda \vec{x}_1$,
- $R_3(\vec{A}, \vec{x}_3, \vec{y}_3, \vec{z}_0)$ est un repère lié à (S_3) tel que : $\beta = (\vec{x}_0, \vec{x}_3) = (\vec{y}_0, \vec{y}_3)$,
- $R_4(\vec{C}, \vec{x}_4, \vec{y}_4, \vec{z}_0)$ est un repère lié à (S_4) tel que : $\theta = (\vec{x}_0, \vec{x}_4) = (\vec{y}_0, \vec{y}_4)$,
- $R_5(\vec{H}, \vec{x}_0, \vec{y}_0, \vec{z}_0)$ est un repère lié à (S_5) tel que : $\vec{DH} = \mu \vec{x}_0$.

Les positions des différents centres de liaisons sont décrites par les relations vectorielles :

$$\vec{OA} = L_1 \vec{x}_0, \quad \vec{AB} = L_2 \vec{x}_3, \quad \vec{AC} = L_3 \vec{x}_3, \quad \vec{CI} = -R \vec{x}_0, \quad \vec{OB} = \lambda \vec{x}_1, \\ \vec{AD} = -a \vec{x}_0 + b \vec{y}_0, \quad \vec{DH} = \mu \vec{x}_0 \text{ et } \vec{HI} = -\delta \vec{y}_0.$$

- 1°) a) Identifier les paramètres du système.
b) Préciser le paramètre d'entrée et le paramètre de sortie du système.
- 2°) Réaliser le graphe de liaisons du système, en déduire la nature de la chaîne.
- 3°) a) Ecrire l'équation vectorielle qui traduit la fermeture géométrique de la chaîne $(S_0)-(S_1)-(S_2)-(S_3)-(S_0)$.
b) Projeter cette équation dans la base de R_0 et écrire les deux équations scalaires qui en découlent.
c) Trouver la relation directe entre λ et β .
- 4°) a) Ecrire l'équation vectorielle qui traduit la fermeture géométrique de la chaîne $(S_0)-(S_3)-(S_4)-(S_5)-(S_0)$.
b) Projeter cette équation dans la base de R_0 et écrire les deux équations scalaires qui en découlent.
c) Trouver la relation directe entre μ et β .
- 5°) Déduire la loi d'entrée sortie du système.

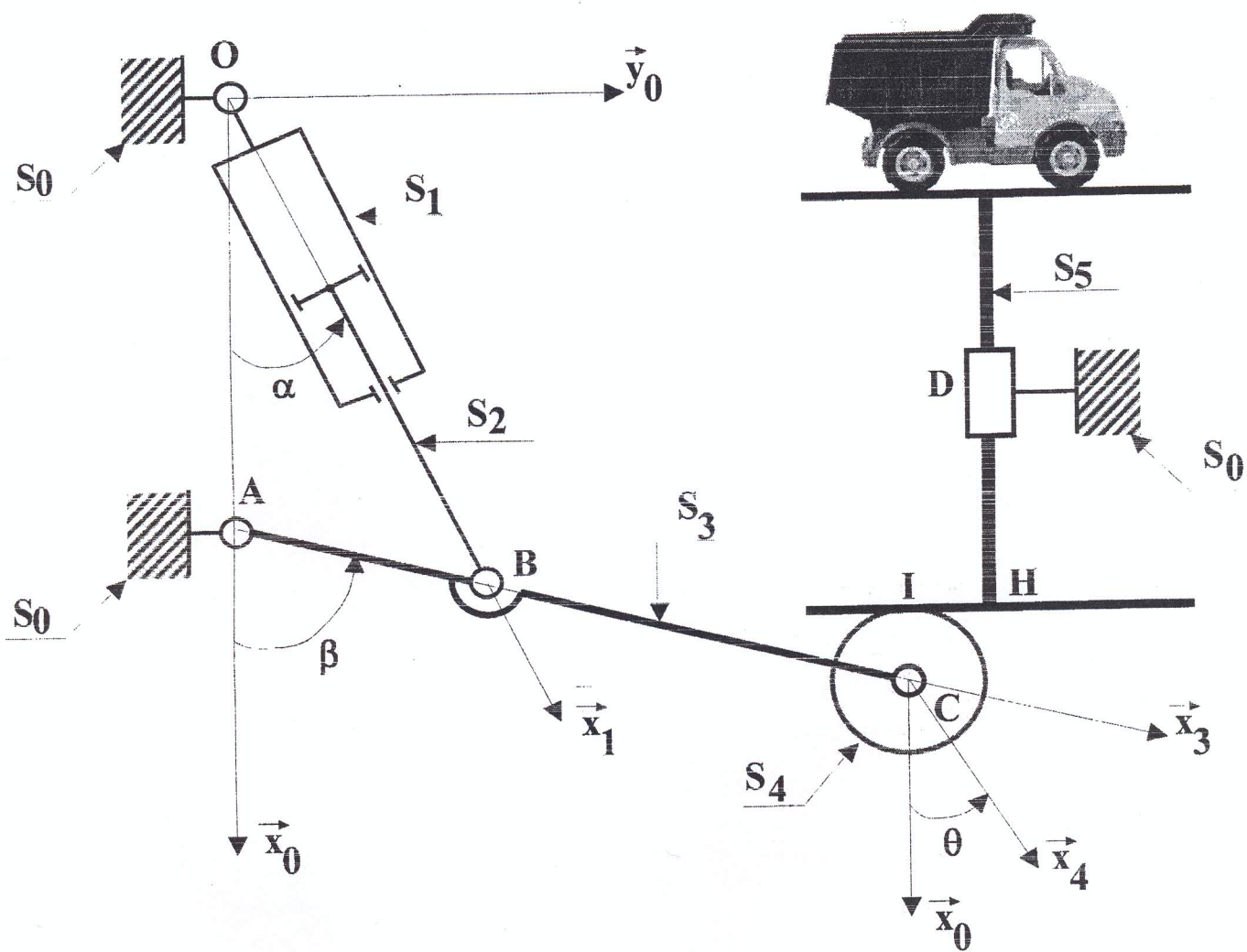


Figure 1

DEVOIR DE CONTROLE
CONCEPTION ET FABRICATION MECANIQUE
Conception Mécanique

Date : 21/10/2022

Durée: 1Heure 20 minutes

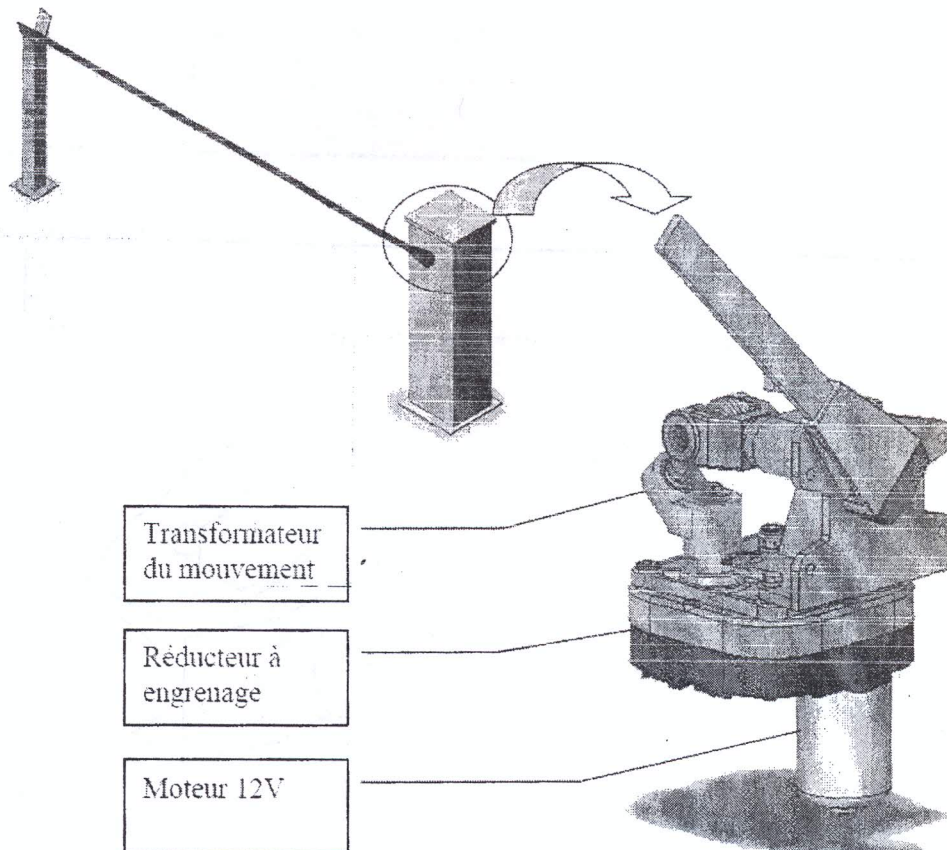
Section : PT1

Documents non autorisés

OUVRE BARRIERE

Présentation du système :

Le mécanisme étudié est un système d'ouverture et fermeture de barrières légères fermant les entrées et sorties des parkings pour automobiles. La fonction du mécanisme représenté sur le document 3/3 est de transformer un mouvement de rotation continu en un mouvement de rotation alternatif sur une course de 90° . Le mécanisme reçoit donc un motoréducteur (6) qui donne à son arbre de sortie (8) un mouvement de rotation continu. Ce dernier entraîne dans son mouvement un plateau (4). L'arbre à fourche sur lequel est fixée la barrière, reçoit un doigt (3) qui tourne dans une rotule (5) fixée dans le plateau (4). La géométrie du système est telle que l'angle entre l'axe du doigt (3) et celui de l'arbre de sortie (8) est toujours de 45° . Cependant, le doigt étant entraîné en rotation d'axe vertical, il entraîne lui-même l'arbre à fourche en rotation d'axe horizontale, en lui donnant un angle pouvant varier entre -45° et $+45^\circ$ par rapport à la position du dessin d'ensemble. Ainsi l'arbre à fourche peut entraîner en rotation une barrière entre 0° et 90° .

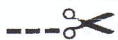


Nom :

Groupe :

Prénom :

Identifiant :



I - Etude technologique.

I.1 Préciser la nature de la coupe B-B.

I.2 Préciser le nombre des vis (14).

I.3 Comment est assuré l'arrêt en rotation de la vis (19) ?

I.4 Justifier le choix du matériau du bâti (1).

I.5 Préciser le nom et la fonction des formes (T) réalisées sur le bâti (1).

I.6 Sachant que le doigt (3) est monté avec jeux dans la rotule (5), donner la nature de la liaison entre ces deux pièces.

I.7 Donner la nature de la liaison entre les pièces (3) et (4).

I.8 Compléter les classes d'équivalences.

$\{1\} = \{1, \dots\}$,

$\{\} = \{\dots\}$,

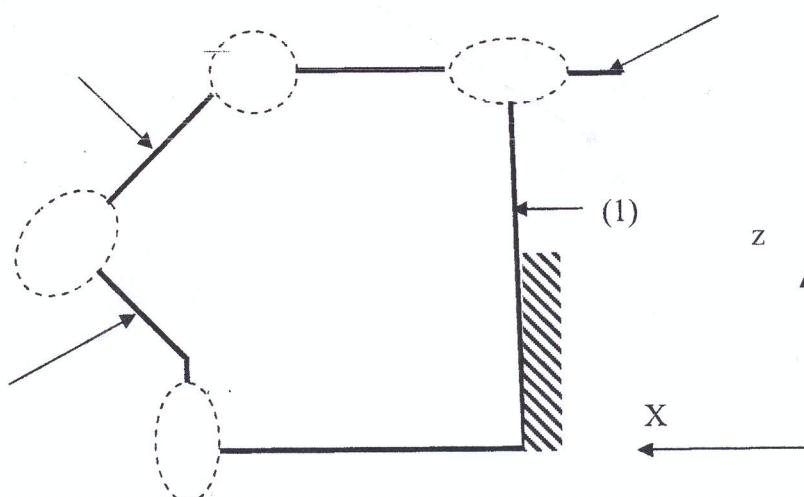
$\{\} = \{\dots\}$

$\{\} = \{\dots\}$

I.9 Etablir le graphe des liaisons.

L ₁	

I.10 Compléter, dans le plan (O,x,z), le schéma cinématique minimal.

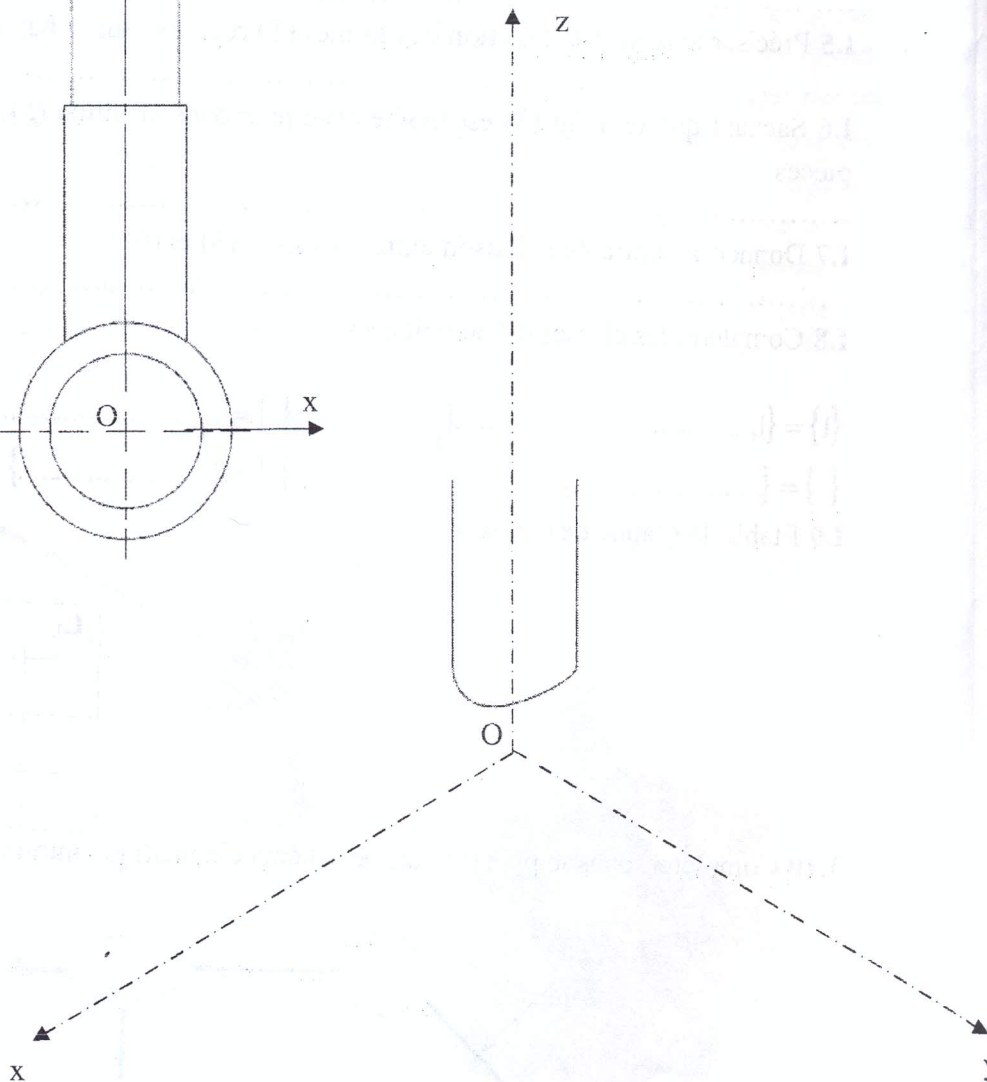
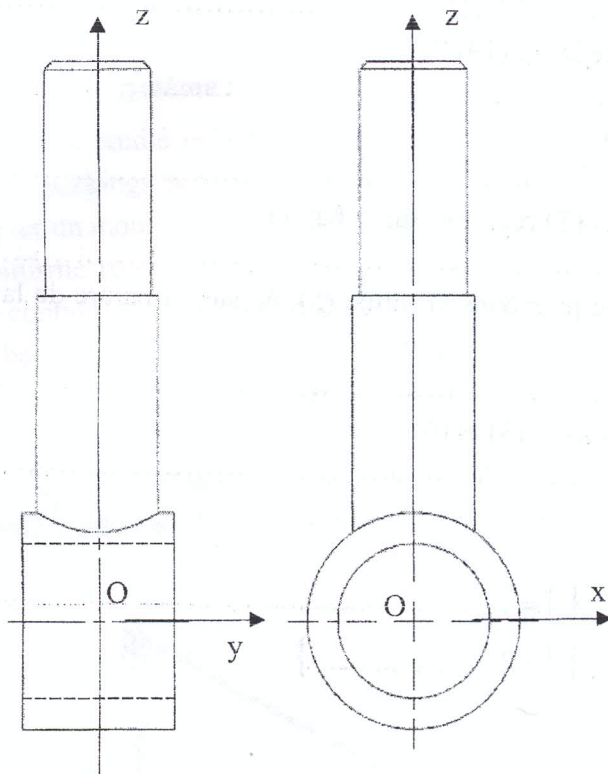


NE RIEN ECRIR ICI

II- Perspective isométrique

Compléter la perspective isométrique à l'échelle $\sqrt{\frac{3}{2}} : 1$ du doigt (3), en respectant le système d'axe.

NB : Ne pas représenter les formes cachées.



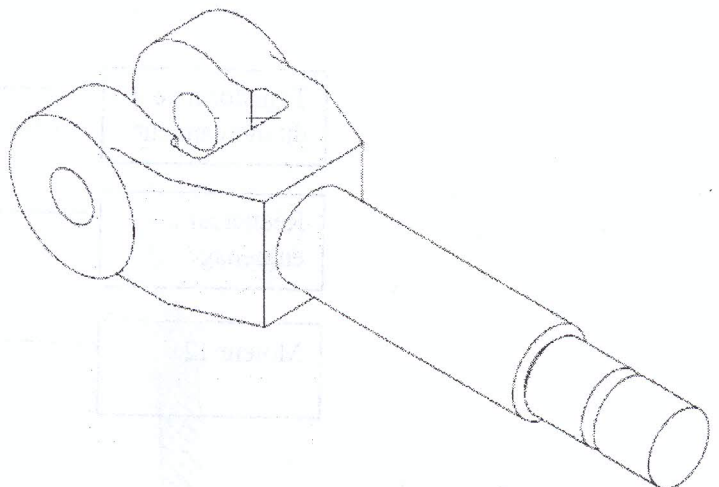
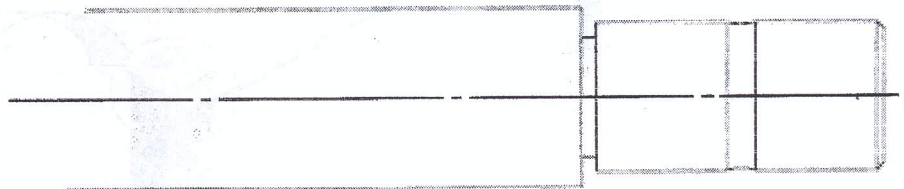
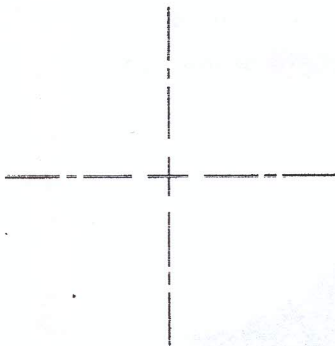
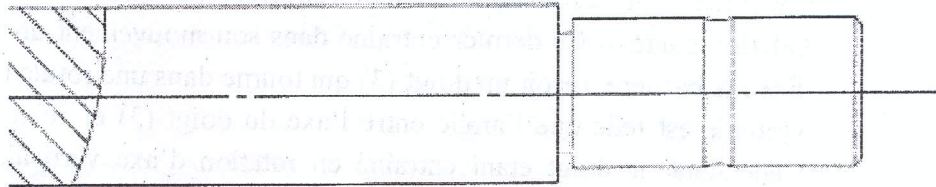
NE RIEN ECRIR ICI

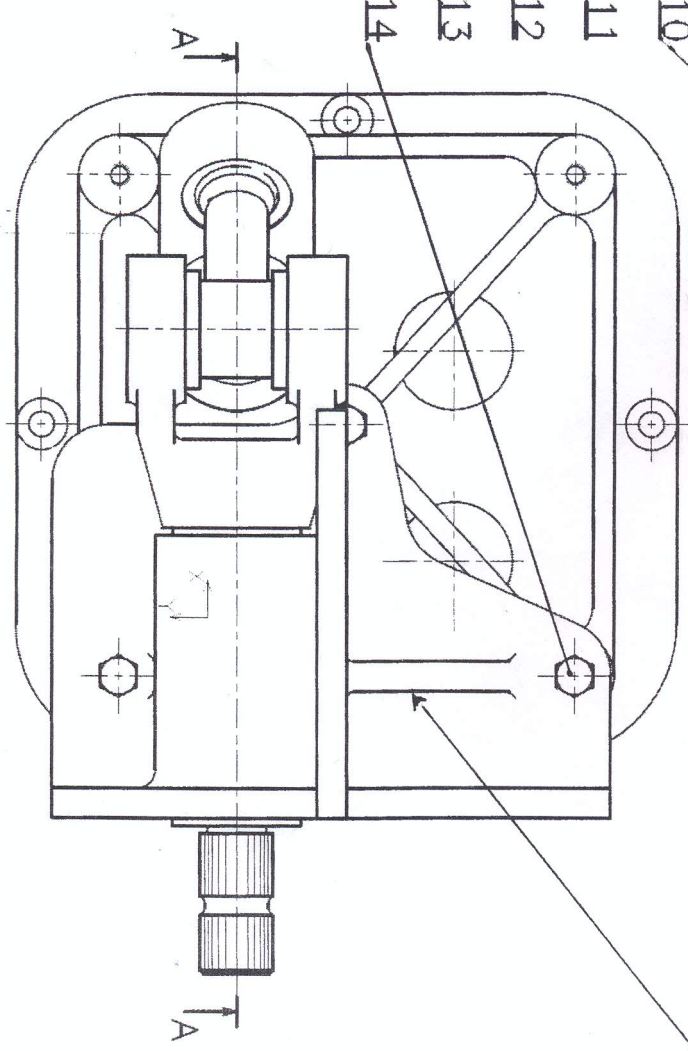
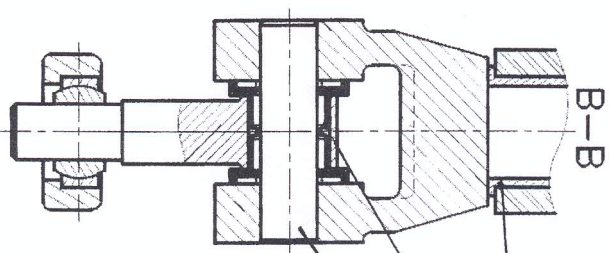
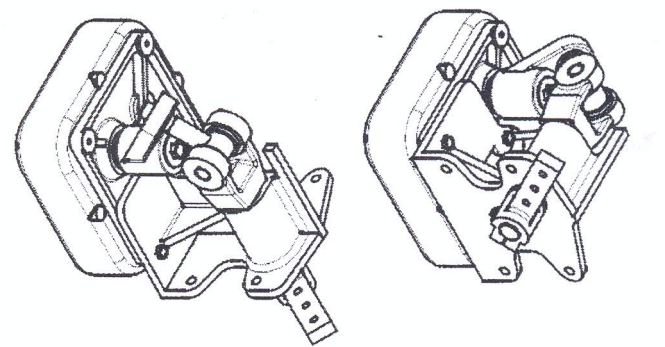
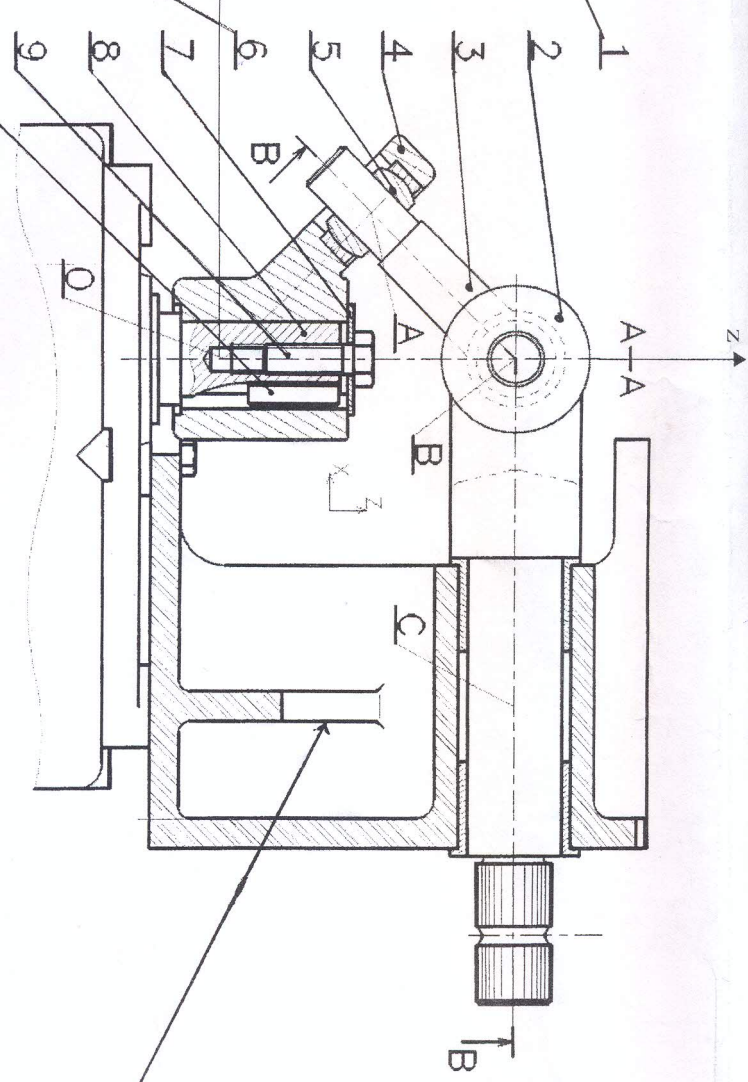
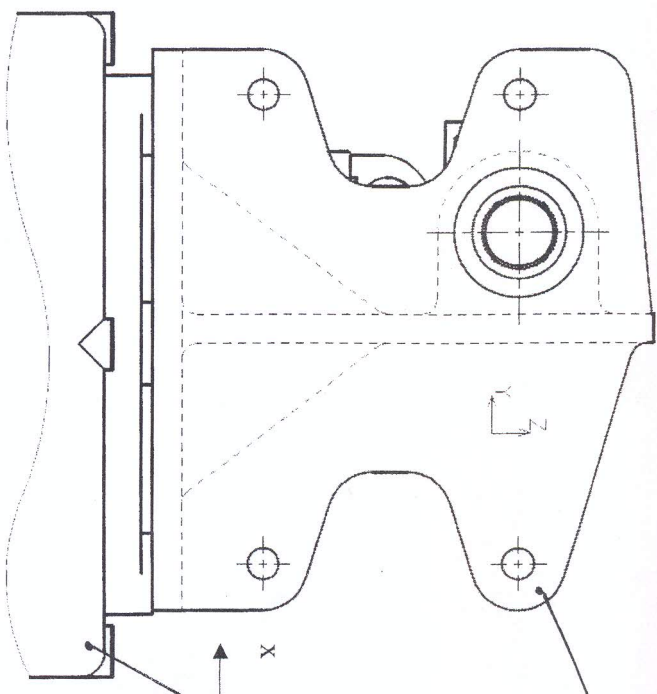
III- Dessin de définition

Compléter, à l'échelle 1 :1, le dessin de définition de l'arbre à fourche (2) par :

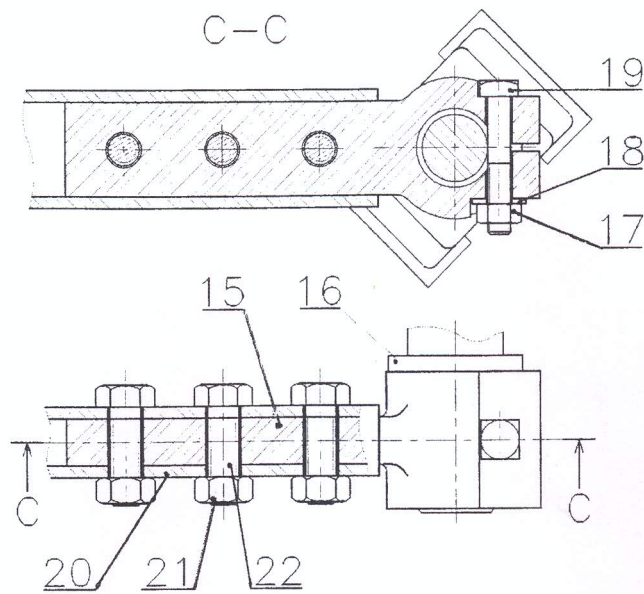
- la vue de face (sans les cannelures)
- la vue de dessous en coupe partielle (sans les formes cachées et les cannelures).

Remarque : pour la vue de dessous la coupe partielle concerne la totalité de la partie fourche de la pièce (voir coupe B-B sur le document 3/3).





(T)



11	2	Coussinet	22	3	Vis à tête hexagonale M8-25
10	1	Clavette parallèle forme B 6x6x25	21	3	Ecrou hexagonal M8
9	1	Vis à tête hexagonale M8-25	20	1	Barre
8	1	Arbre de sortie du motoréducteur	19	1	Vis à tête carrée M6-35
7	1	Rondelle plate L 8	18	1	Rondelle plate N 6
6	1	Motoréducteur	17	1	Ecrou hexagonal M6
5	1	Rotule	16	1	Entretoise
4	1	Plateau	15	1	Barrière
3	1	Doigt	14		Vis à tête hexagonale M6-20
2	1	Arbre à fourche	13	1	Axe
1	1	Bâti	12	1	Roulement à aiguilles
Rep	Nbr	Désignation	Rep	Nbr	

INSTITUT PREPARATOIRE AUX ETUDES D'INGENIEUR DE SFAX

	OUVRE BARRIERE	21/10/2022
Echelle : 1 : 2	DEVOIR DE CONCEPTION MECANIQUE	