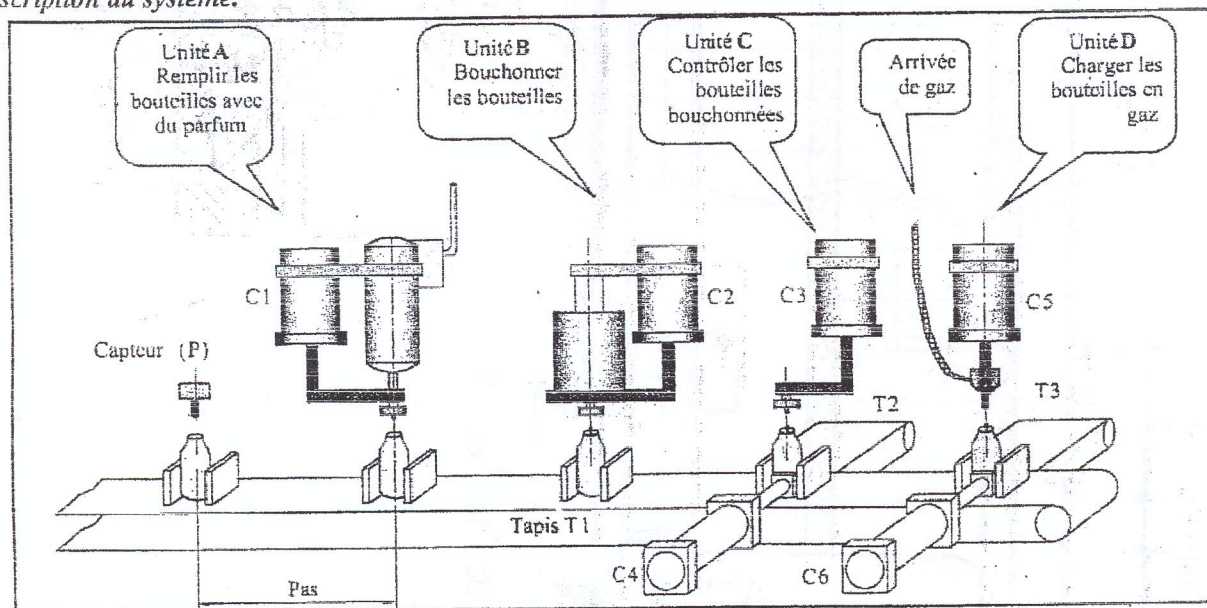


Système de conditionnement de parfum

- Fonction globale du système:

Remplir des bouteilles avec du parfum liquide ; les bouchonner et les charger en gaz.

- Description du système:



- Principe de fonctionnement du système :

Le système est constitué par quatre unités A, B, C et D comme le montre la figure ci-dessus. Un tapis roulant T_1 possédant, sur un pas régulier, des supports pour le maintien des bouteilles qui se déplacent successivement devant les quatre unités A, B, C et D.

Les bouteilles déposées automatiquement sur le tapis (ne pas en tenir compte) arrivent devant les différentes unités, leur présence est détectée par un capteur « P », puis passent par les étapes suivantes :

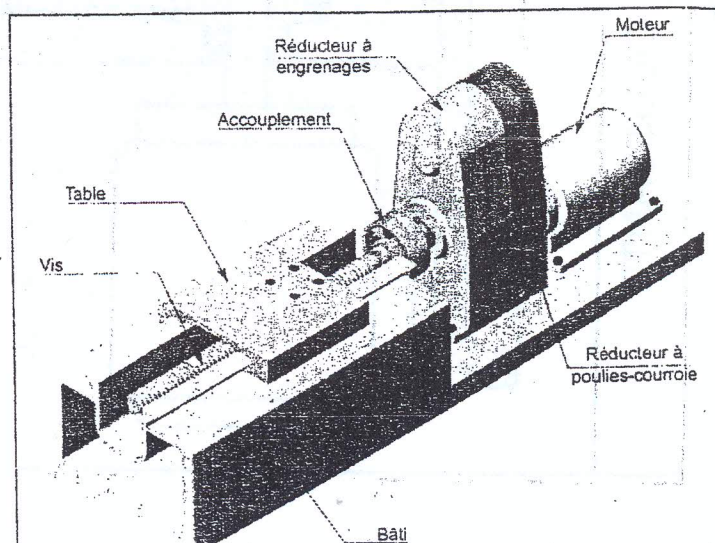
- Remplissage en parfum liquide ;
- Bouchonnage des bouteilles remplies ;
- Contrôle du bouchonnage ; (les bouteilles mal bouchonnées sont évacuées par le vérin C_4 sur le tapis T_2)
- Chargement des bouteilles remplies et bouchonnées en gaz puis évacuation par le vérin C_6 sur le tapis T_3 .

Les bouteilles évacuées sur le tapis T_3 sont par la suite emballées dans des cartons. Les cartons emballés sont détectés par un capteur « P_1 » et sont enfin évacués.

- Description du système d'évacuation des cartons pleins de flacon :

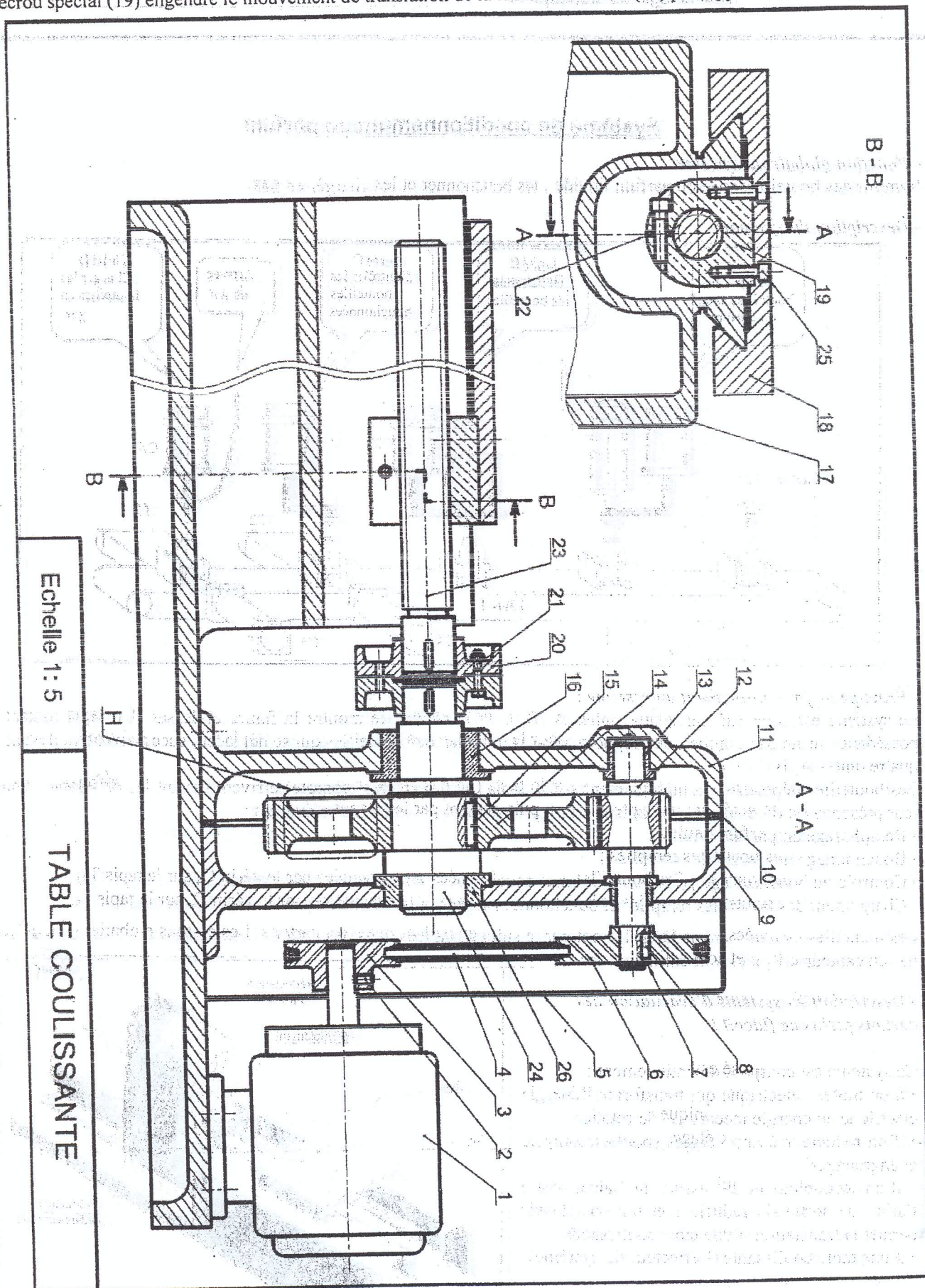
Ce système est composé essentiellement :

- d'un moteur électrique qui transforme l'énergie électrique en énergie mécanique de rotation.
- d'un réducteur à deux étages (poulies courroie et engrenages).
- d'un accouplement qui assure la liaison entre l'arbre de sortie du réducteur et une vis (la vis permet la translation d'une table coulissante).
- d'une table coulissante (l'effecteur du système).



- **Fonctionnement du système :** (voir le dessin d'ensemble (page 2/6) et la nomenclature (page 3/6)).

L'arbre du moteur (1) transmet son mouvement au pignon arbré (12) (grâce au système poulies courroie). Ce pignon arbré (12) transmet son mouvement à l'axe fileté (23) (par engrenage : 12-14). Cet axe (23) en liaison hélicoïdale avec l'écrou spécial (19) engendre le mouvement de translation de la table coulissante (18) par rapport au bâti (17).



26	1	Coussinet	Cu Sn 8	
25	2	Vis à tête cylindrique à six pans creux ISO 4762		
24	1	Arbre de sortie	C 35	Trempé revenu
23	2	Vis de manoeuvre	35 Ni Cr 6	
22	10	Cale de réglage		
21	6	Boulon ajusté	C 60	Trempé
20	2	Manchon	EN-JM 1050	
19	1	Ecrou spécial	Cu Sn 8	
18	1	Table	EN-GL-200	
17	1		EN-GL-200	
16	1	Cu Sn 8	
15	1		
14	1	Roue dentée	C 60	Trempé revenu
13	2	Cu Sn 8	
12	1	Pignon arbré	C 60	Trempé revenu
11	1	Carter	EN-GL-200	
10	1	Joint plat		
9	1	Carter	EN-GL-200	
8	1		
7	1	Anneau élastique	C 60	traité
6	1	Poulie réceptrice	Zamack 3	
5	1	Cage de protection	S185	
4	1		
3	1	Zamack 3	
2	1	Vis sans tête à six pans à bout plat ISO 4726		
1	1	Moteur		
Rep	Nb	Désignation	Matière	Observation
TABLE COULISSANTE				

Nom et Prénom :

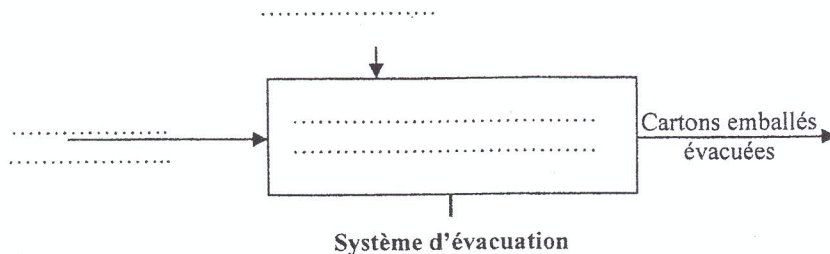
Groupe :

CIN ou passeport :

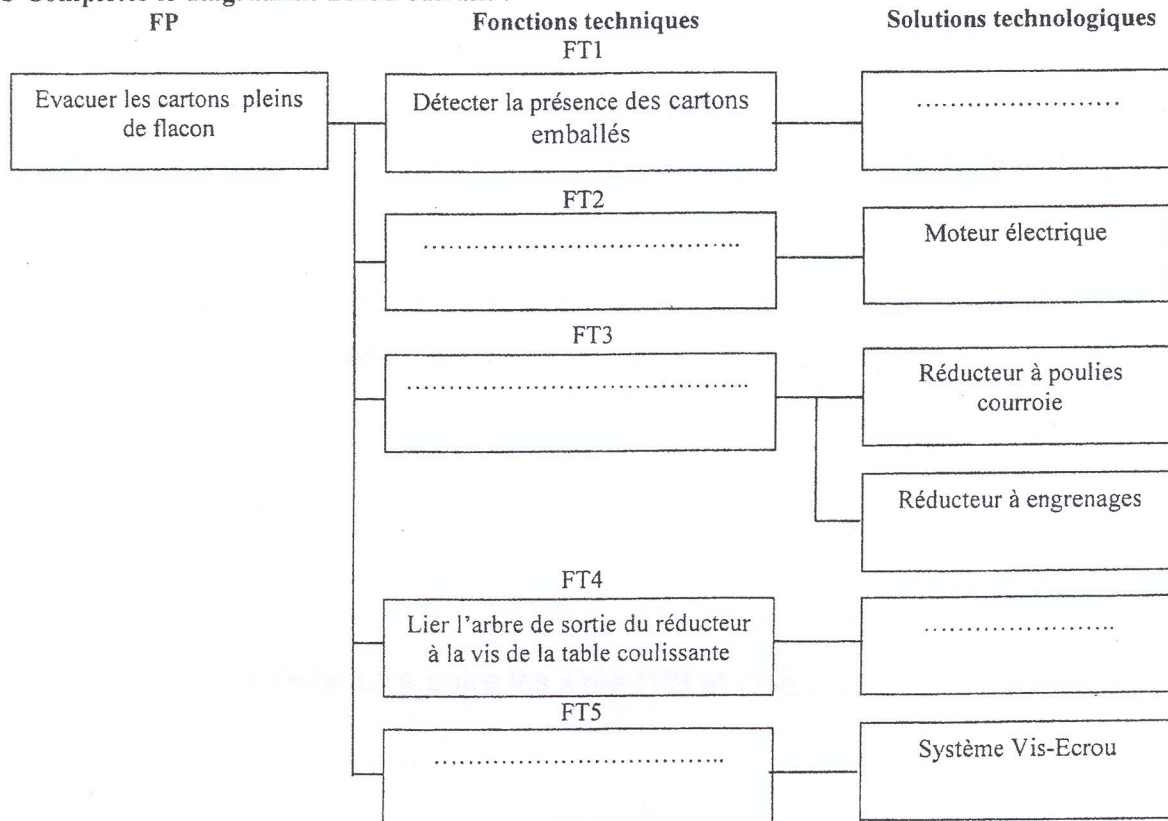
Travail demandé :

1-Analyse fonctionnelle :

a- Compléter le diagramme suivant :



b- Compléter le diagramme FAST suivant :



2-Etude technologique

a- En se référant au dessin d'ensemble de la table coulissante, compléter dans l'ordre : le tableau des classes d'équivalence cinématique, le graphe des liaisons et le schéma cinématique.

Classes	Composants
A	12 ;
B	11 ;
C	14 ;
D	18 ;

3- ETUDE MECANIQUE

- a- Sachant que la vitesse du Moteur 1 est $N_1=700\text{tr /mn}$, calculer la vitesse de l'arbre (12).
On donne $D_{p_3}=95\text{ mm}$ et $D_{p_6}=140\text{ mm}$

.....

.....

.....

.....

- b- Comparer le sens de rotation de l'arbre (23) avec celui du Moteur 1

.....

- c- Calculer la vitesse de rotation de l'arbre (24) sachant que :
le module $m=2\text{ mm}$; $Z_{12}=35$ et $Z_{14}=155$

.....

.....

- d- Calculer la distance a entre les axes (12) et (24)

.....

Partie A : Mécanique des solides indéformables

Problème

L'étude portera sur un système d'extraction, à l'énergie éolienne, des eaux profondes. Cette eau servira pour l'abreuvement des animaux d'élevage et l'irrigation des terres agricoles.

Ce dispositif de pompage est composé de :

- Une éolienne qui transforme l'énergie aérodynamique fourni par le vent en une énergie mécanique de rotation nécessaire pour le fonctionnement du système.
- Un mécanisme d'entraînement de pompage.

La figure 1 représente le schéma cinématique du mécanisme d'entraînement de la pompe constitué principalement des éléments suivants :

- Le bâti S_0 est lié au repère $R_0(O, \vec{x}_0, \vec{y}_0, \vec{z}_0)$
- L'excentrique S_1 lié au repère $R_1(O, \vec{x}_1, \vec{y}_1, \vec{z}_0)$ entraîné en rotation par l'intermédiaire d'une éolienne et un réducteur (non représentés). Il est en liaison pivot d'axe (O, \vec{z}_0) avec le bâti S_0 . Son mouvement est paramétré par l'angle $\alpha = (\vec{x}_0, \vec{x}_1) = (\vec{y}_0, \vec{y}_1)$
- La bielle S_2 liée au repère $R_2(A, \vec{x}_2, \vec{y}_2, \vec{z}_0)$ est en liaison pivot d'axe (A, \vec{z}_0) avec l'excentrique S_1 . Son mouvement est paramétré par l'angle $\beta = (\vec{x}_0, \vec{x}_2) = (\vec{y}_0, \vec{y}_2)$
- Le piston S_3 lié au repère $R_3(D, \vec{x}_3, \vec{y}_3, \vec{z}_0)$ est en liaison pivot d'axe (B, \vec{z}_0) avec la bielle S_2 . Il est également en liaison glissière d'axe (C, \vec{y}_0) avec le bâti S_0 .
- La biellette S_4 liée au repère $R_4(D, \vec{x}_4, \vec{y}_4, \vec{z}_0)$ et en liaison pivot d'axe (D, \vec{z}_0) avec le piston S_3 . Son mouvement est paramétré par l'angle $\theta = (\vec{x}_0, \vec{x}_4) = (\vec{y}_0, \vec{y}_4)$
- Le balancier S_5 est composé de deux tiges ((EF) et (FM)) soudées au point F et formant entre elles un angle constant $\Pi - \psi$. A l'extrémité M est accrochée une masselotte. Le balancier S_5 lié au repère $R_5(F, \vec{x}_5, \vec{y}_5, \vec{z}_0)$ est en liaison pivot d'axe (E, \vec{z}_0) avec la biellette S_4 . Il est également en liaison pivot d'axe (F, \vec{z}_0) avec le bâti S_0 . Son mouvement est paramétré par l'angle $\varphi = (\vec{x}_0, \vec{x}_5) = (\vec{y}_0, \vec{y}_5)$

Les positions des différents points sont définies par les vecteurs suivants :

$$\begin{aligned} \overrightarrow{OC} &= a_0 \vec{x}_0 & \overrightarrow{CF} &= b_0 \vec{y}_0 & \overrightarrow{OA} &= a_1 \vec{x}_1 & \overrightarrow{AB} &= a_2 \vec{x}_2 & \overrightarrow{BD} &= b_1 \vec{y}_0 \\ \overrightarrow{DE} &= a_4 \vec{x}_4 & \overrightarrow{FE} &= a_5 \vec{x}_5 & \overrightarrow{MF} &= d \vec{u} & \overrightarrow{CD} &= \lambda(t) \vec{y}_0 \end{aligned}$$

Avec : $\psi, a_0, a_1, a_2, a_4, a_5, b_0, b_1$ et d sont des constantes géométriques du mécanisme

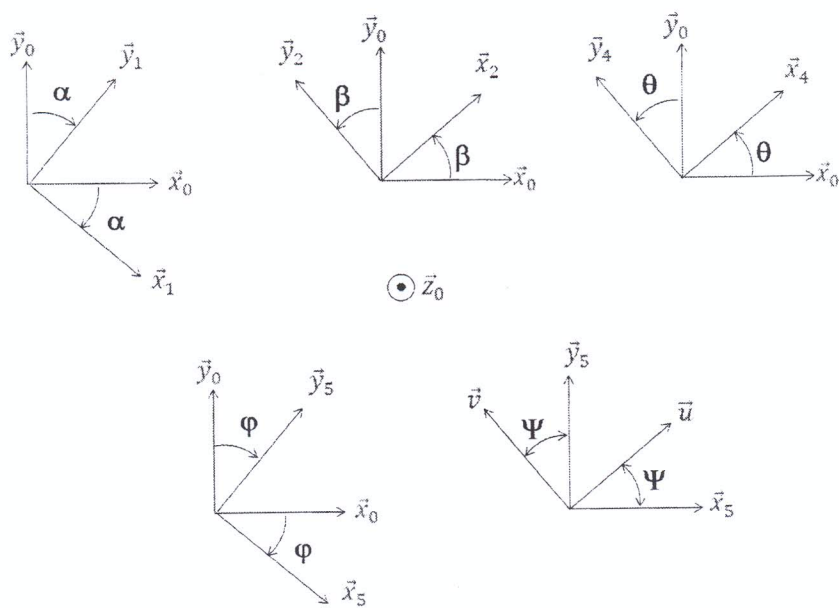
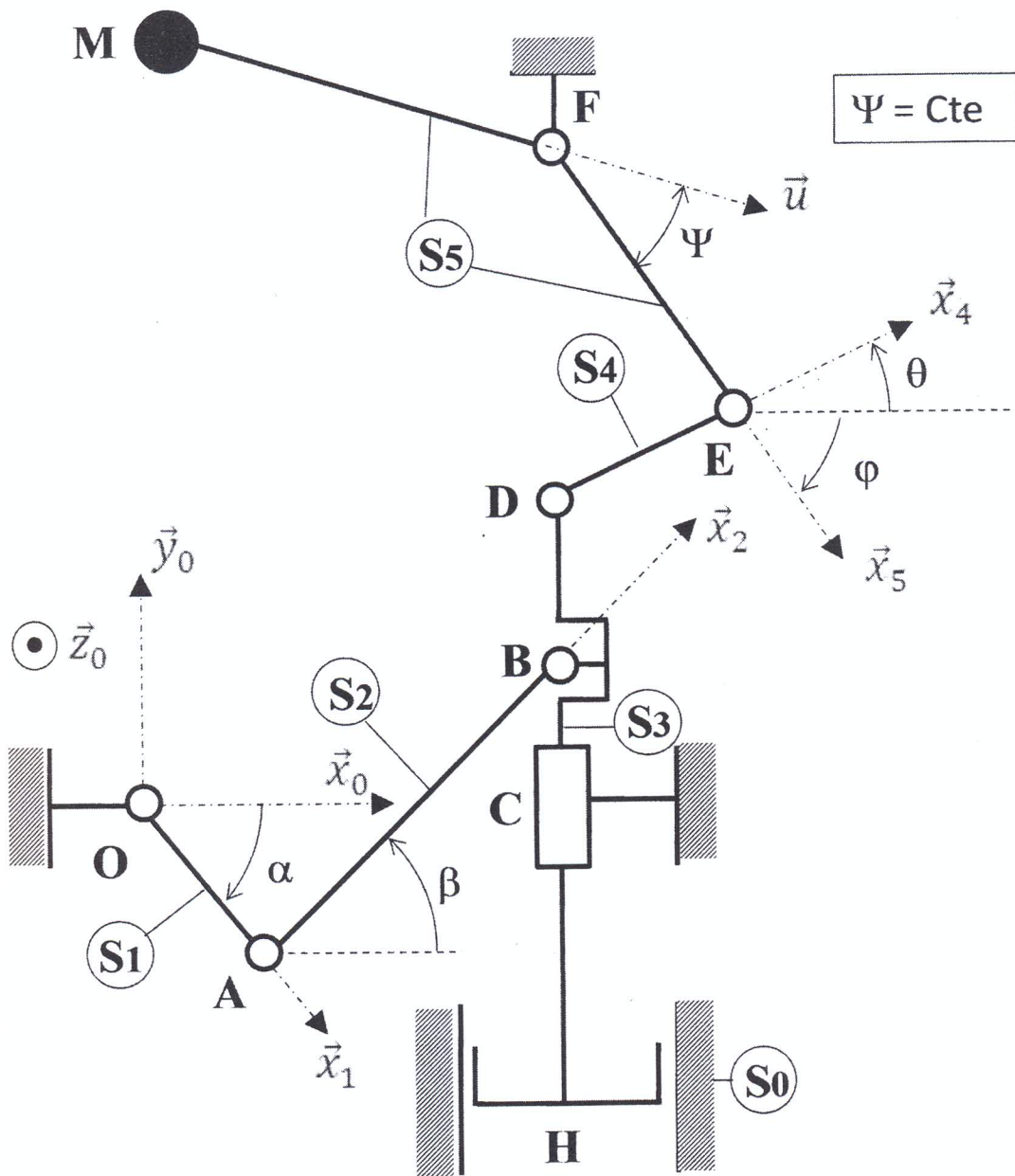


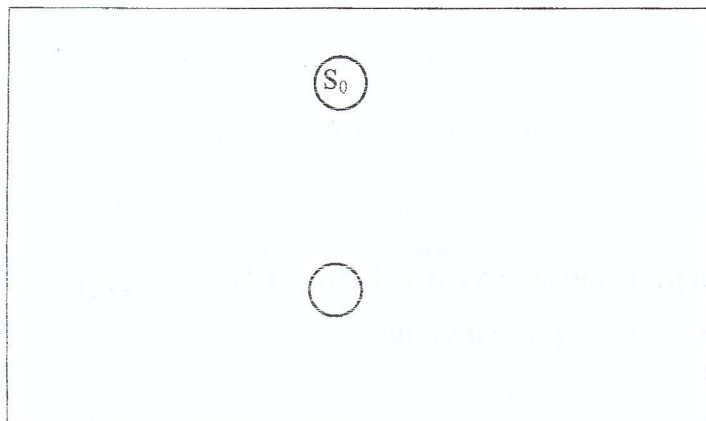
Figure 1

INSTITUT PREPARATOIRE AUX ETUDES D'INGENIEURS DE SFAX Systèmes Techniques Automatisés - (MP1/PC1) Devoir de synthèse du 1^{er} semestre AU : 2018-2019 Partie A : Mécanique des solides indéformables Durée : 1 heure 30mn	Nom :
	Prénom :
	Classe :
	CIN / Passeport.....

Documents réponses (Problème et Exercice, pages 3-8)

PROBLEME (13pts):

1. Tracer le graphe des liaisons et identifier les liaisons entre les différents solides



Liaisons
L ₀₁ :
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Nature de la chaîne :

2. Ecrire la fermeture géométrique de la chaîne cinématique (S_0, S_1, S_2, S_3). En déduire dans la base $B_0 (\vec{x}_0, \vec{y}_0, \vec{z}_0)$ le système d'équations scalaires qui en découle.

.....

.....

.....

.....

.....

3. Déterminer le torseur cinématique, au point O de l'excentrique S_1 dans son mouvement par rapport au bâti S_0 .

.....

.....

.....

$$\left\{ V_{S_1/S_0} \right\}_O =$$

NE RIEN ECRIRE IC

4. Déterminer le torseur cinématique au point A de la bielle S_2 dans son mouvement par rapport au bâti S_0

$$\left\{ V_{S_2/S_0} \right\}_A =$$

5. Déterminer le torseur cinématique au point D, du piston S_3 dans son mouvement par rapport au bâti S_0 .

$$\left\{ V_{S_3/S_0} \right\}_D =$$

6. Déterminer le torseur cinématique au point B, de la bielle S_2 dans son mouvement par rapport au bâti S_0 .

$$\left\{ V_{S_2/S_0} \right\}_B =$$

NE RIEN ÉCRIRE ICI

7. Ecrire la condition cinématique au point B entre la bielle S_2 et le piston S_3 . En déduire dans la base $B_0 (\vec{x}_0, \vec{y}_0, \vec{z}_0)$ le système d'équations scalaires qui en découle.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

8. Déterminer le torseur cinématique au point D, de la billette S_4 dans son mouvement par rapport au bâti S_0 dans la base $B_0 (\vec{x}_0, \vec{y}_0, \vec{z}_0)$.

.....

.....

.....

$$\{V_{S_4/S_0}\}_D =$$

9. Déterminer le torseur cinématique, au point F dans la base $B_0 (\vec{x}_0, \vec{y}_0, \vec{z}_0)$, du balancier S_5 dans son mouvement par rapport au bâti S_0 .

.....

.....

.....

$$\{V_{S_5/S_0}\}_F =$$

NE RIEN ECRIRE ICI

En déduire le vecteur vitesse $\vec{V}(M \in S_5/S_0)$

.....

.....

.....

.....

10. Ecrire la condition cinématique au point E entre la biellette S_4 et le balancier S_5 . En déduire dans la base $B_0 (\vec{x}_0, \vec{y}_0, \vec{z}_0)$ le système d'équations scalaires qui en découle.

.....

.....

.....

.....

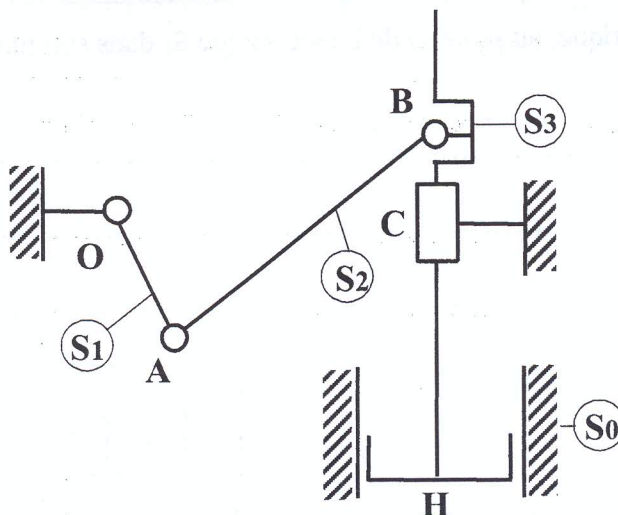
.....

.....

11. Indiquer les CIR des mouvements

$I_{1/0}$	$I_{2/1}$	$I_{3/2}$	$I_{3/4}$	$I_{3/0}$

12. Déterminer graphiquement CIR $I_{2/0}$



INSTITUT PREPARATOIRE AUX ETUDES D'INGENIEURS DE SFAX Partie A : Mécanique des solides indéformables	Nom :
	Prénom :
	Classe :
	CIN / Passeport.....

Exercice : Mécanisme du chariot (7 pts)

La figure 2 ci-dessous représente le schéma cinématique d'un mécanisme du chariot qui permet de déplacer une pièce. Il est composé des solides suivants :

- Un bâti (0), qui est lié au repère orthonormé direct $R_0(O, \vec{x}_0, \vec{y}_0, \vec{z}_0)$.
- Une manivelle (1), qui est en liaison pivot d'axe (O, \vec{z}_0) avec (0) et lié au repère $R_1(O, \vec{x}_1, \vec{y}_1, \vec{z}_0)$ tel que $\theta = (\vec{x}_0, \vec{x}_1) = (\vec{y}_0, \vec{y}_1)$.
- Un chariot (2), qui est en liaison linéaire annulaire d'axe (A, \vec{y}_0) au point A avec (1) d'une part et en liaison glissière d'axe (B, \vec{x}_0) avec (0) d'autre part.

On donne : $\vec{OA} = L\vec{x}_1$, $\vec{OB} = \lambda(t)\vec{x}_0 + a\vec{y}_0$; avec L et a sont des constantes.

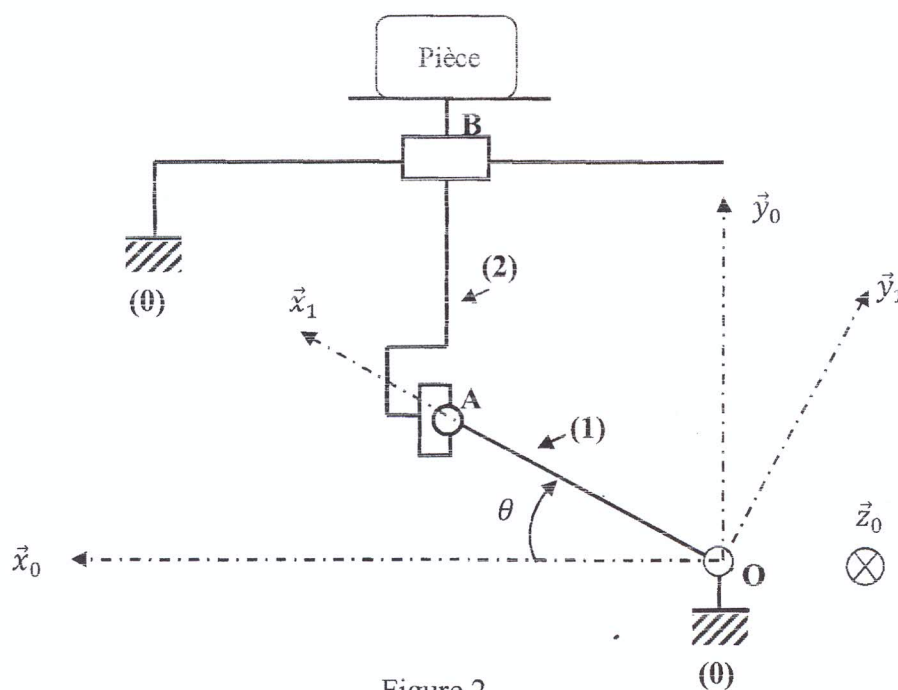


Figure 2.

1. Déterminer le torseur cinématique du mouvement de solide (1) par rapport à (0) au point A. Quelle est la nature de ce mouvement.

.....

.....

.....

$$\{V_{S_1/S_0}\}_A =$$

NE RIEN ECRIRE ICI

2. Déterminer le torseur cinématique du mouvement de solide (2) par rapport à (0) au point B.
Quelle est la nature de ce mouvement.

$$\left\{ V_{S_2/\dot{S}_0} \right\}_B =$$

3. Déterminer par composition du mouvement le torseur cinématique du mouvement (2/1) au point A. Exprimer ce torseur dans la base $(\vec{x}_0, \vec{y}_0, \vec{z}_0)$.

$$\left\{ V_{S_2/S_1} \right\}_A =$$

4. Quelle condition cinématique doit vérifier $\vec{V}(A \in 2/1)$? Dédurre la relation qui relie $\dot{\lambda}$ à $\dot{\theta}$.