

Nom :
 Prénom :
 Classe :
 CIN/Passeport :

IPEIS
 Systèmes Techniques Automatisés - (MP1/PC1)
 Partie : Mécanique des Solides Indéformables
Devoir de contrôle du 2^{ème} semestre
 2 Avril 2021, durée : 45 mn

Description du système : Mécanisme de commande des orifices d'un moteur à combustion interne

La figure (1) présente le schéma cinématique simplifié d'un mécanisme utilisé pour commander l'ouverture et la fermeture des orifices d'admission et d'échappement d'un moteur à combustion interne.

La rotation du culbuteur (1) autour de (O, \vec{z}_0) par rapport au bâti (0) entraîne le mouvement de la tige (2) qui provoque la rotation du poussoir (3) autour de (C, \vec{z}_0) par rapport au bâti (0). Ce poussoir (3) pousse à son tour par son extrémité au point D la soupape (4) et entraîne sa translation par rapport au bâti (0) provoquant l'ouverture de l'orifice d'admission d'air. Le ressort de rappel monté sur la soupape assure le maintien en contact ponctuel de normale (D, \vec{y}_0) entre le poussoir et la soupape.

Soient les repères $R_0 (O, \vec{x}_0, \vec{y}_0, \vec{z}_0)$, $R_1 (O, \vec{x}_1, \vec{y}_1, \vec{z}_0)$, et $R_3 (C, \vec{x}_3, \vec{y}_3, \vec{z}_0)$ respectivement liés au solides (0), (1) et (3).

On donne : $\vec{OA} = L_1 \vec{y}_1$, $\vec{CD} = b \vec{y}_3$, $\vec{EF} = \lambda(t) \vec{y}_0$, $\vec{CB} = a \vec{x}_3$, $\alpha = (\vec{x}_0, \vec{x}_1)$ et $\theta = (\vec{x}_0, \vec{x}_3)$ avec L_1 , a et b sont des constantes.

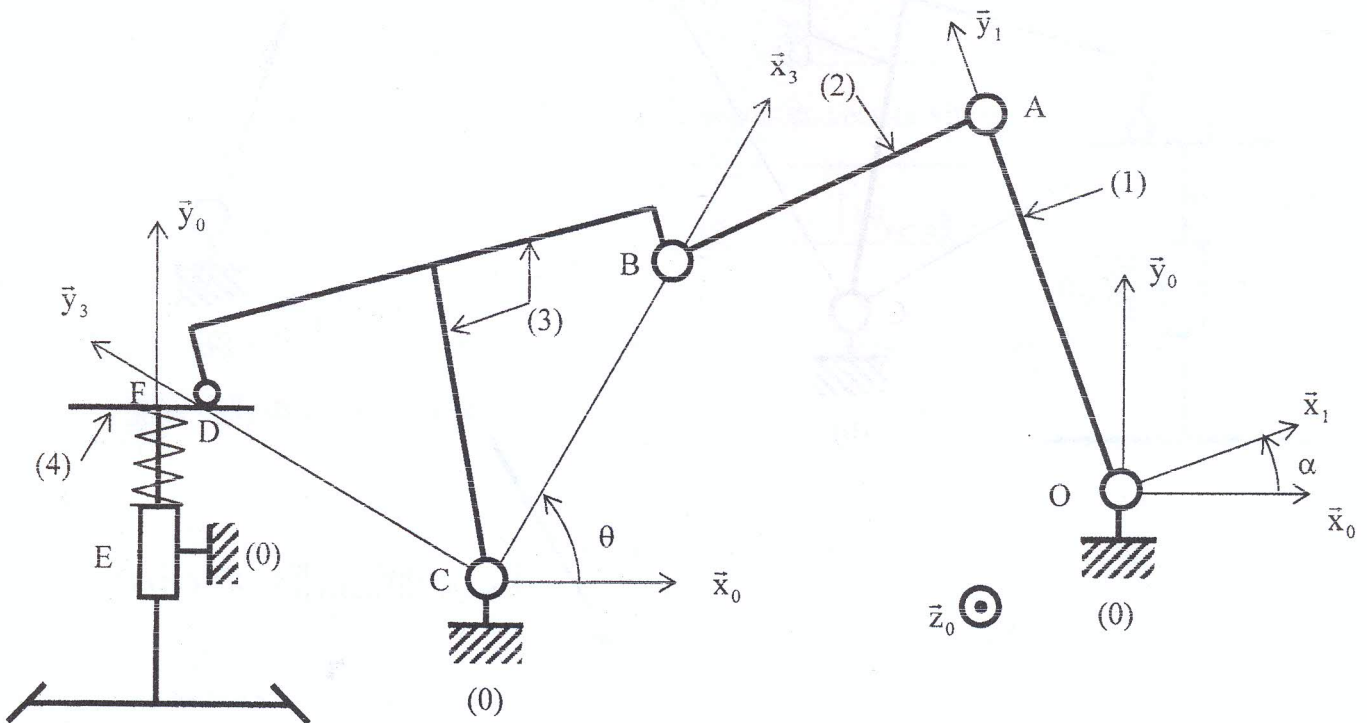


Figure 1

Ne rien écrire ici

Questions :

1. Déterminer, par cinématique des solides, la vitesse du point D appartenant à (3) dans son mouvement par rapport à (0) : $(\vec{V}_{D \in 3/0})$.

$$\vec{V}_{D \in 3/0} = \dots\dots\dots$$

2. Déterminer la vitesse du point F appartenant à (4) dans son mouvement par rapport à (0) $(\vec{V}_{F \in 4/0})$.
En déduire la vitesse du point D appartenant à (4) dans son mouvement par rapport à (0) $(\vec{V}_{D \in 4/0})$.

$$\vec{V}_{D \in 4/0} = \dots\dots\dots$$

3. Déterminer la vitesse du point D appartenant à (4) dans son mouvement par rapport à (3) $(\vec{V}_{D \in 4/3})$.
Exprimer le résultat dans la base de R_0 .

$$\vec{V}_{D \in 4/3} = \dots\dots\dots$$

4. En utilisant la condition de maintien de contact déterminer une relation entre $\dot{\lambda}$ et $\dot{\theta}$. En déduire une expression simplifiée de la vitesse de glissement au point D

$$\dot{\lambda} = \dots\dots\dots$$

$$\vec{V}_{D \in 4/3} = \dots\dots\dots$$

Ne rien écrire ici

On cherche maintenant à déterminer la vitesse de déplacement de la soupape (4)

à partir des tracés graphiques. On donne : $\dot{\alpha} = 0,5 \text{ rd/s}$, $L_1 = 4 \text{ cm}$, $a = 3 \text{ cm}$

5. Déterminer, en fonction de $\dot{\alpha}$ et de L_1 , l'expression de la norme du vecteur vitesse du point A ($\|\vec{v}_{A \in 1/0}\|$) dans son mouvement par rapport (0). En déduire sa valeur en cm/s.

Expression de $\ \vec{v}_{A \in 1/0}\ =$	$\ \vec{v}_{A \in 1/0}\ =$ (cm/s)
---	--

6. Déterminer, sans calcul, les centres instantanés de rotation (CIR) suivants :

$I_{10} =$	$I_{21} =$	$I_{32} =$	$I_{30} =$
------------------	------------------	------------------	------------------

7. Déterminer graphiquement sur la figure 2 le CIR I_{20} et compléter le tableau suivant :

$\ \vec{I_{20}A}\ =$ cm	$\ \vec{I_{20}B}\ =$ cm
--------------------------------	--------------------------------

En déduire, sans représentation graphique, la norme du vecteur vitesse du point B ($\|\vec{v}_{B \in 2/0}\|$)

Expression de $\ \vec{v}_{B \in 2/0}\ =$	$\ \vec{v}_{B \in 2/0}\ =$ (cm/s)
---	--

8. Déterminer, en fonction de $\dot{\theta}$ et de a , l'expression de la norme du vecteur vitesse du point B ($\|\vec{v}_{B \in 3/0}\|$) dans son mouvement par rapport (0).

$\ \vec{v}_{B \in 3/0}\ =$

9. En utilisant les résultats des questions (7) et (8), déterminer la vitesse de rotation $\dot{\theta}$ en rd/s .

$\dot{\theta} =$ (rd/s).

Ne rien écrire ici

10. Sur la figure 2 on donne la norme, la direction et le sens du vecteur vitesse $\vec{v}_{D \in 3/0}$. Déterminer, en utilisant la méthode graphique du triangle des vitesses et en tenant compte de l'échelle, les normes suivantes :

$\ \vec{v}_{D \in 4/3}\ = \dots\dots\dots \text{cm/s}$	$\ \vec{v}_{D \in 4/0}\ = \dots\dots\dots \text{cm/s}$
---	---

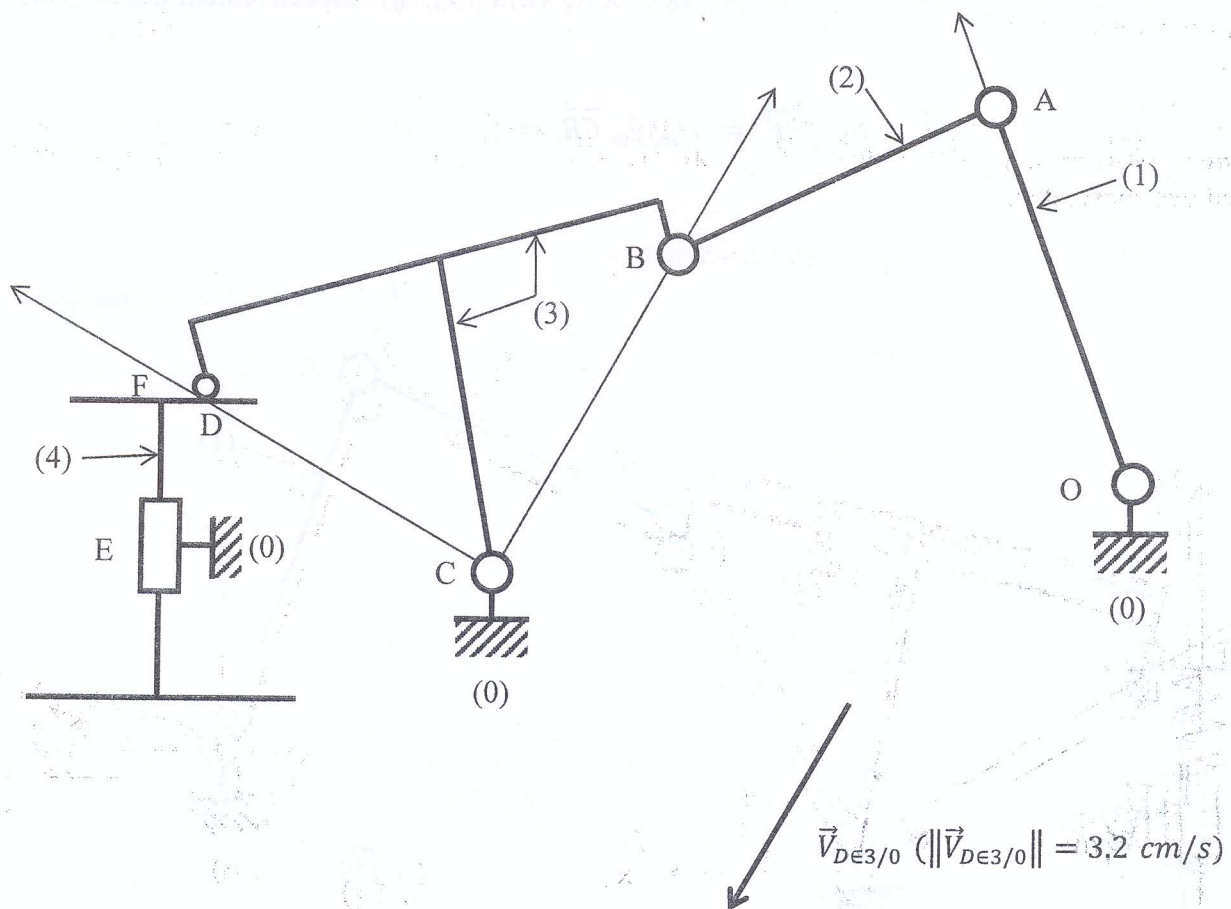


Figure 2

Université de Sfax ★ ★ ★ ★ Institut Préparatoire aux Etudes d'Ingénieurs de Sfax ★ ★ ★ ★ Année Universitaire : 2020-2021		Classe : MP1-PC1 Date : 02/04/2021 Durée : 45mn Documents : Non autorisé
---	---	---

Devoir de Contrôle Automatique

Problème de remplissage de réservoirs :

Soient deux réservoirs R1 et R2 dont le niveau pour chacun est contrôlé par un détecteur de niveau haut ("a" pour R1, "b" pour R2) et un détecteur de niveau bas ("c" pour R1, "d" pour R2). Le capteur est à l'état logique 1 si le liquide est devant le capteur.

Une pompe (P) assure le remplissage tant que les réservoirs ne sont pas tous les deux pleins. Pour contrôler le fonctionnement du système, on dispose de trois voyants : Vert (V), Rouge (R), et Orangé (O).

Le fonctionnement du système se déroule de la manière suivante :

- Quand les deux réservoirs sont vides, la pompe fonctionne et le voyant (R) est allumé.
 - Quand les deux réservoirs sont pleins, la pompe s'arrête et le voyant (V) s'allume.
 - Dans tous les autres cas (les réservoirs à moitié plein ou un plein et un vide), la pompe fonctionne et le voyant (O) est allumé.
- 1) Etablir la table de vérité de ce système.
 - 2) Déterminer les équations logiques simplifiées de P, R, V et O.
 - 3) Réaliser le logigramme du système avec des portes NAND à deux entrées.

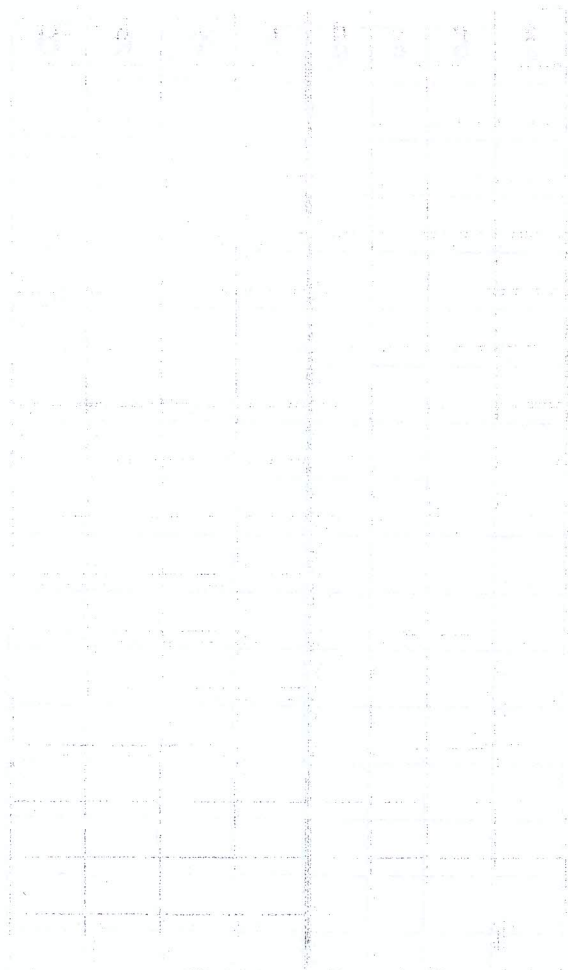
Nom et Prénom :

Groupe :

CIN n° :

.....

Document réponse d'automatique



1) Etablir la table de vérité de ce système.

[illegible]

2) Déterminer les équations logiques simplifiées de P, R, V et O.

ab cd				

P

P =

ab cd				

V

V =

ab cd				

R

R =

ab cd				

O

O =

[illegible]