

Répondre proprement, soigneusement et aux endroits prévus uniquement !!!

Etude cinématique d'un système de transfert

Le mécanisme étudié est un système de transfert se trouvant à la sortie du système d'assemblage de rotules de suspension de voitures. Comme montré à la figure 1, il est constitué d'un moteur d'entraînement (M), d'une manivelle (1) et deux coulisseaux (2) et (3). L'ensemble est monté sur un bâti (0). Ce mécanisme permet de transformer la rotation périodique alternée imposée par le moteur en une translation circulaire alternée de la pince de préhension [montée sur (2)]. Le schéma cinématique du mécanisme est montré à la figure 2.

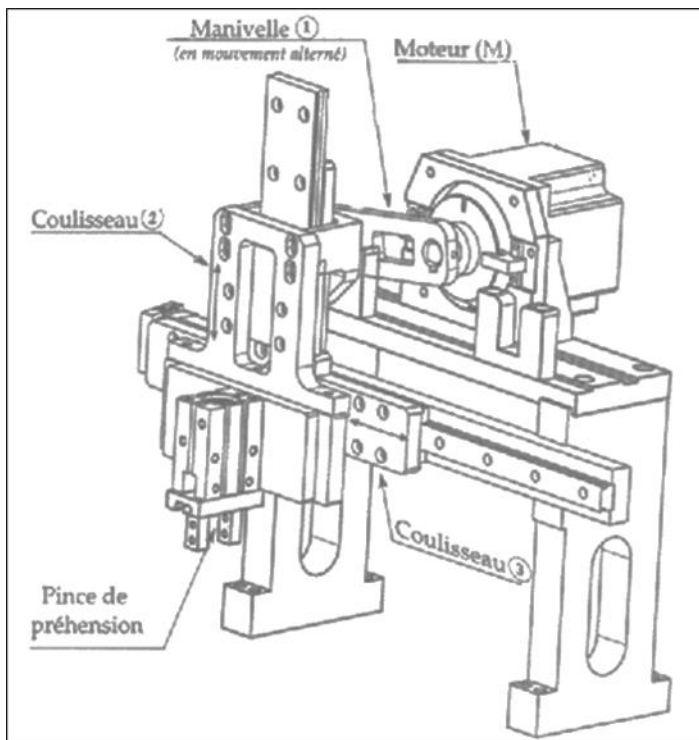


Fig. 1 : Système de transfert

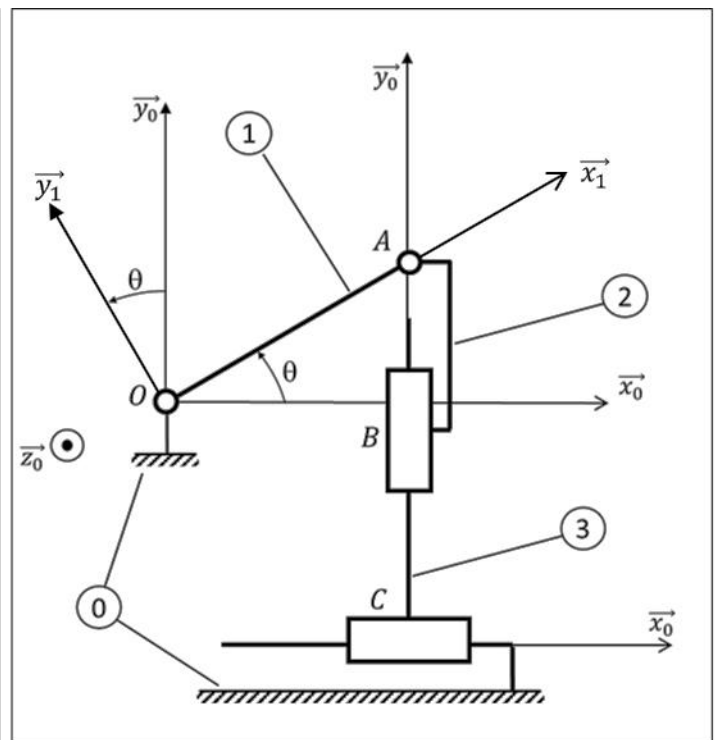


Fig. 2 : Schéma cinématique du système de transfert

Le mécanisme proposé à l'étude est constitué des solides suivants :

- Le bâti (0) auquel est lié le repère $R_0(O, \vec{x}_0, \vec{y}_0, \vec{z}_0)$.
- La manivelle (1), liée au repère $R_1(O, \vec{x}_1, \vec{y}_1, \vec{z}_0)$, est en liaison pivot d'axe (O, \vec{z}_0) avec le bâti (0). Elle est entraînée en rotation par le moteur (M). La rotation de (1) / (0) est paramétrée par : $\theta = (\vec{x}_0, \vec{x}_1) = (\vec{y}_0, \vec{y}_1)$.
- Le coulisseau (2), lié au repère $R_2(A, \vec{x}_0, \vec{y}_0, \vec{z}_0)$, est en liaison pivot d'axe (A, \vec{z}_0) avec la manivelle (1). Il est aussi en liaison glissière d'axe (B, \vec{y}_0) avec le coulisseau (3). La translation de (2) / (3) est paramétrée par λ .
- Le coulisseau (3), lié au repère $R_3(C, \vec{x}_0, \vec{y}_0, \vec{z}_0)$, est en liaison glissière d'axe (C, \vec{x}_0) avec le bâti (0). La translation de (3) / (0) est paramétrée par μ .

De plus, on donne : $\vec{OA} = L\vec{x}_1$; $\vec{BA} = a\vec{y}_0$; $\vec{OC} = \mu\vec{x}_0 - d\vec{y}_0$; $\vec{CB} = \lambda\vec{y}_0$; a, d et L étant des constantes.

Finalement, on désire respecter un cahier de charge dont voici un extrait :

Fonction	Critère	Niveau
Manutention des rotules.	Vitesse de la pince de préhension	$ \dot{\lambda} \leq 10 \text{ cm/s}$ et $ \dot{\mu} \leq 10 \text{ cm/s}$

Ne rien écrire ici

1) Compléter le graphe de liaison du système et donner son type.

$\textcircled{0}$	$\textcircled{1}$	$\textcircled{2}$	$\textcircled{3}$
Type de la chaîne :			

2) Donner le(s) paramètre(s) d'entrée et le(s) paramètre(s) de sortie de ce système.

Paramètre(s) d'entrée :	Paramètre(s) de sortie :
-------------------------------	--------------------------------

3) Donner la loi d'entrée sortie du système

.....

.....

.....

.....

.....

Loi E/S :

4) Déterminer les vecteurs « vitesses instantanées de rotation » suivants :

$\overrightarrow{\Omega}_{1/0}$	$\overrightarrow{\Omega}_{2/0}$	$\overrightarrow{\Omega}_{3/0}$	$\overrightarrow{\Omega}_{2/1}$	$\overrightarrow{\Omega}_{3/2}$
.....

5) Déterminer $\vec{V}(C \in 3/0)$.

.....

$\vec{V}(C \in 3/0) =$

Ne rien écrire ici

6) Déterminer $\vec{V}(B \in 2/3)$

$$\vec{V}(B \in 2/3) =$$

7) Déduire $\vec{V}(A \in 2/3)$

$$\vec{V}(A \in 2/3) =$$

8) Déduire, par composition des vitesses, $\vec{V}(A \in 2/0)$.

$$\vec{V}(A \in 2/0) =$$

9) Déterminer, par cinématique des solides, $\vec{V}(A \in 1/0)$.

$$\vec{V}(A \in 1/0) =$$

10) Déduire $\dot{\mu}$ et $\dot{\lambda}$ en fonction de $\dot{\theta}$

$$\dot{\mu} =$$

$$\dot{\lambda} =$$

11) Ce résultat aurait-il pu être obtenu à partir de la question (3) ? Expliquer.

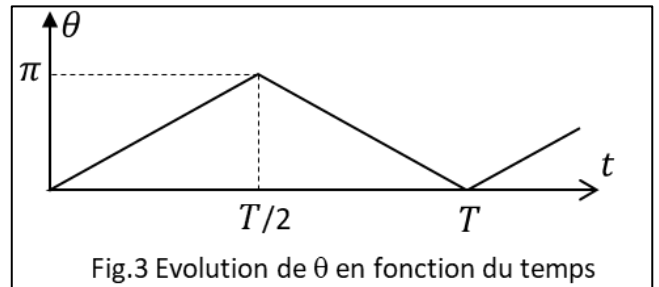
Réponse : Justif. :

Ne rien écrire ici

12) Remplir le tableau suivant :

M^{vt}	Invariant scalaire	Nature du torseur cinématique	Nature (détaillée) du mouvement	Axe central (s'il existe)
(1) / (0)
(2) / (1)
(3) / (2)
(3) / (0)

Etant donné que la rotation motrice est alternée et périodique, on se propose d'étudier l'effet de la période (désignée par T) sur le respect du critère donné en énoncé. La figure 3 ci-contre illustre de manière approximative la variation périodique de l'angle de rotation θ en fonction du temps.



13) Remplir le tableau suivant à partir de Fig. 3 :

Moitié	Expression de $\theta(t)$	$\dot{\theta}$	$\ddot{\theta}$
1: $0 \leq t \leq T/2$
2: $T/2 \leq t \leq T$

14) Sachant que $L = 20 \text{ cm}$, quelle devrait être, la période minimale T_{min} caractérisant la variation de θ pour respecter le critère sur la vitesse de la pince de préhension ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

$T_{min} = \dots \dots \dots$ unité : $\dots \dots \dots$