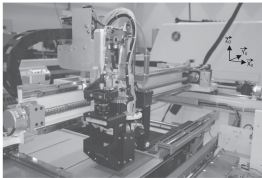


Activation



Activation – Système de dépose de composants électroniques

Émilien Durif – E3A PSI 2011

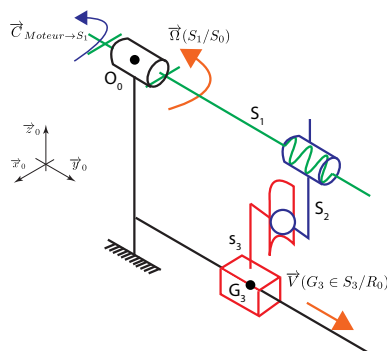
Savoirs et compétences :

Le système étudié permet de déposer automatiquement des composants électroniques sur un circuit. On s'intéresse ici à la modélisation d'un seul axe (selon la direction notée \vec{y}_0), actionné par un moteur électrique et utilisant un mécanisme de transformation de mouvement.

Hypothèses :

- le référentiel associé au repère $R_0 = (O_0; \vec{x}_0, \vec{y}_0, \vec{z}_0)$ est supposé galiléen;
- les solides seront supposés indéformables;
- on notera J_1 le moment d'inertie du solide 1 selon l'axe (O_0, \vec{y}_0) : $J_1 = I_{(O_0, \vec{y}_0)}(S_1)$;
- on note M_3 et G_3 respectivement la masse et le centre d'inertie du solide S_3 ;
- la position de G_3 est définie par $\vec{O_0G_3} = x\vec{x}_0 + y\vec{y}_0 + z\vec{z}_0$;
- les liaisons sont supposées parfaites (sans jeu ni frottement).

Le système est modélisé par le schéma cinématique ci-dessous :



On note :

- S_0 : poutre transversale considérée comme fixe par rapport au bâti;
- S_1 : vis à billes (hélice à droite) de pas $p = 20$ mm;
- S_2 : écrou de la vis à billes;
- S_3 : chariot supportant la tête de dépose (masse M_3).

On donne les caractéristiques du moteur entraînant

l'axe et la vis S_1 :

- moment d'inertie du moteur suivant l'axe \vec{y}_0 : $I_m = 1.6 \cdot 10^{-4} \text{ kg m}^2$;
- moment d'inertie de la vis à billes suivant l'axe \vec{y}_0 : $I_v = 2,1 \cdot 10^{-4} \text{ kg m}^2$.

De plus $\vec{\Omega}(S_1/R_0) = \dot{\theta}(t) \cdot \vec{y}_0$

Objectif L'objectif de cette étude est de relier les grandeurs liées à l'actionneur du système (moteur) :

- couple transmis à S_1 : $\vec{C}_{\text{Moteur} \rightarrow S_1}$;
 - vitesse de rotation de S_1 : $\vec{\Omega}(S_1/R_0) \cdot \vec{y}_0 = \dot{\theta}$.
- à celles liées à l'effecteur (tête de dépose S_3) :
- masse : M_3 ;
 - cinématique de S_3 : $\vec{V}(G_3 \in S_3/R_0) \cdot \vec{y}_0 = \dot{y}$.

Question 1 Réaliser le graphe de structure associé au mécanisme.

Question 2 Proposer une stratégie pour répondre à l'objectif.

Question 3 Déterminer la relation entre l'effort de poussée dans la liaison linéaire annulaire et l'accélération du chariot.

Question 4 Déterminer la relation entre le couple moteur et le couple transmis dans la liaison hélicoïdale.

Question 5 Donner la relation entre le couple transmis par la liaison hélicoïdale et l'effort axial.

Question 6 Déterminer la relation entre l'effort axial dans la liaison hélicoïdale et l'effort de poussée dans la liaison sphère – cylindre.

Question 7 Quel doit être le couple moteur pour déplacer le chariot S_3 ?

Le cahier des charges impose les performances dynamiques suivantes :

- l'accélération minimale de l'axe transversal est de 21 ms^{-2} ;
- la vitesse minimale pour respecter la cadence souhaitée est de 7 ms^{-1} ;
- la course de l'axe est de 2 m.

La loi de commande est une loi en trapèze de vitesse.

Question 8 Donner les caractéristiques dynamiques que doit respecter le moteur.

Question 9 Quel est le temps nécessaire pour parcourir la course de la machine ? Commenter.

Question 10 Quel est le couple que doit fournir le moteur pour déplacer le chariot dans le « pire des cas » ?