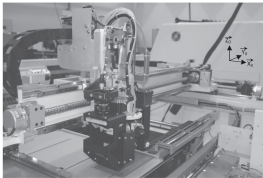


## Activation



### Activation – Système de dépose de composants électroniques

Émilien Durif – E3A PSI 2011

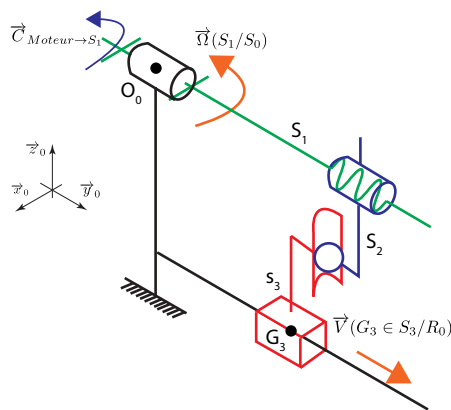
#### Savoirs et compétences :

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  $S_3$  :  $\vec{\Gamma}(G_3 \in S_3/R_0) \cdot \vec{y}_0 = \ddot{y}$ .

**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  $20 \text{ m s}^{-2}$ ;
- la vitesse minimale pour respecter la cadence souhaitée est de  $7 \text{ m s}^{-1}$ ;
- 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 ?

**Question 10** *Quelle est la distance minimale à parcourir pour atteindre la vitesse maximale?*

**Question 11** *Quel est le couple minimal que doit fournir le moteur pour déplacer le chariot?*