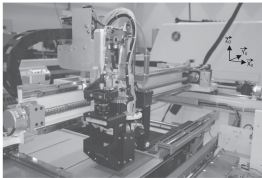


Activation



Activation – Système de dépôt de composants électroniques

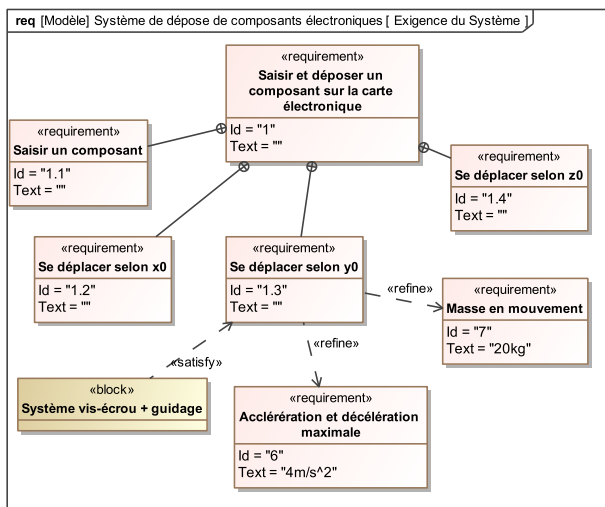
Émilien Durif – E3A PSI 2011

Savoirs et compétences :

Présentation du support du cours du cours

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.

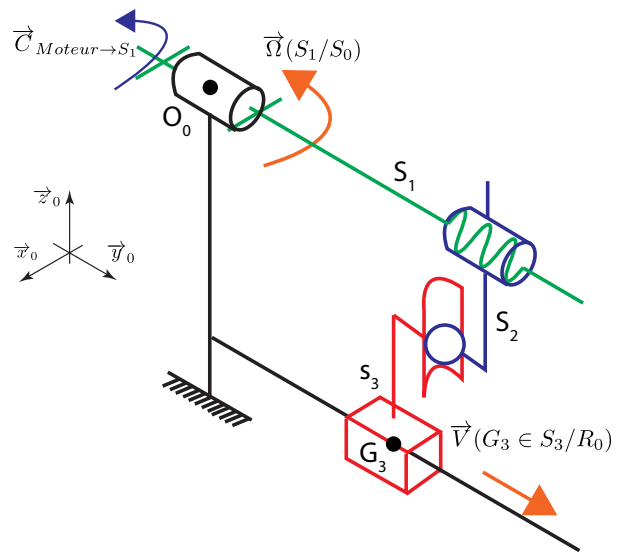
On donne les exigences associées au système :



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);
- S_2 : écrou de la vis à billes;
- S_3 : chariot supportant la tête de dépôt (masse M_3).

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 dépôt 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.

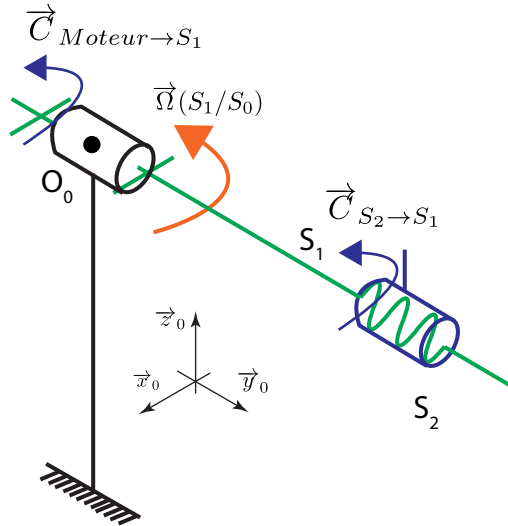
Question 3 Déterminer la relation entre l'effort de poussée dans la liaison linéaire annulaire et l'accélération du chariot.

On donne les caractéristiques du moteur entraînant l'axe et la vis S_1 :

- couple maximal, $C_{\max} = 21.2 \text{ N m}$;

- fréquence de rotation maximale, $N_m = 6000 \text{ tr/min}$;
- 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 on notera : $\vec{\Omega}(S_1/R_0) = \dot{\theta}(t) \cdot \vec{y}_0$



Détermination des caractéristiques maximales :

On se place de la cas le plus limite (Couple maximal, accélération angulaire constante pour atteindre la fréquence de rotation maximale en $t_a = 0.2 \text{ s}$) Déterminer le couple résistant maximal que le moteur peut équilibrer dynamiquement ($C_{S_2 \rightarrow S_1}$) :

On appliquant un théorème du moment dynamique à S_1 selon (O_0, \vec{y}_0) : $(I_m + I_v) \cdot \ddot{\theta} = C_{\max} + C_{S_2 \rightarrow S_1}$.

On obtient alors : $C_{S_2 \rightarrow S_1} = (I_m + I_v) \cdot \ddot{\theta}_{\max} - C_{\max} = (I_m + I_v) \cdot \frac{N_m \times 2 \cdot \pi}{60 \cdot t_a} - C_{\max} = -20 \text{ Nm}$.

- Les deux cas présentés ci-dessus sont traités de manière indépendante.
- Le lien entre ces deux parties (actionneur et effecteur) repose sur le mécanisme de transformation de mouvement (ici vis-écrou).
- Il faudra donc procéder à une démarche de résolution globale pour relier le couple moteur $\vec{C}_{\text{moteur} \rightarrow S_1}$ à l'accélération ($\Gamma(G_3 \in 3/R_0)$) et la masse de l'effecteur (M_3). Ce sera l'objet des parties suivantes.