

Activation

Activation

Emilien Durif

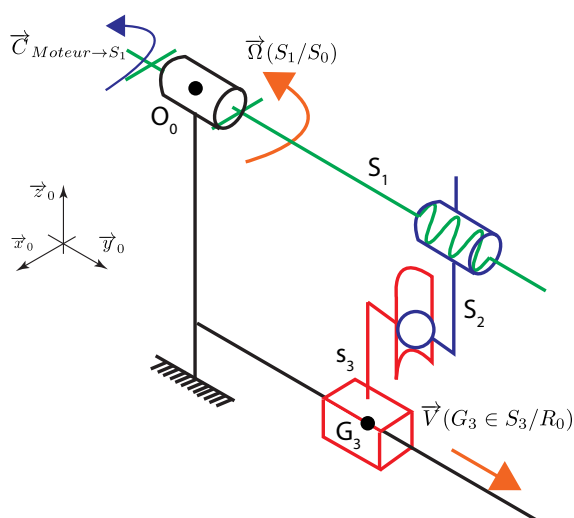
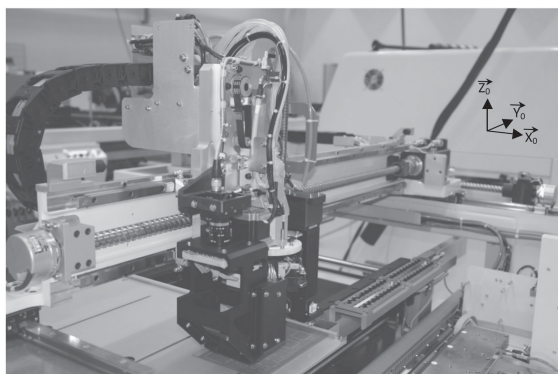
Savoirs et compétences :

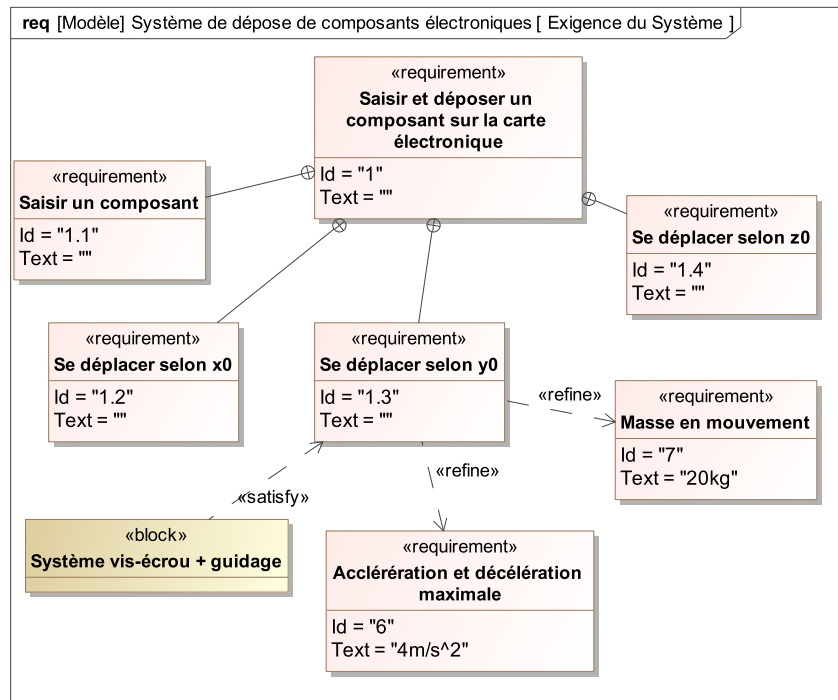
0.1 Présentation du support du cours du cours

■ **Exemple — Système de dépose de composants électroniques.** 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 $\vec{O_0G_3} = x \cdot \vec{x}_0 + y \cdot \vec{y}_0 + z \cdot \vec{z}_0$
- les liaisons sont supposées parfaites (sans jeu ni frottement).





- 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 dépose (masse M_3);

■

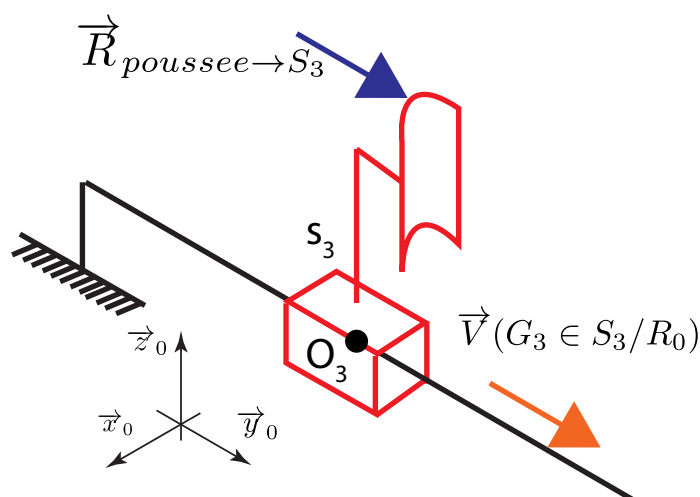
Objectif L'objectif de cette étude est de relier les grandeurs liées à l'actionneur du système (moteur) :

- couple transmis à S_1 : $\vec{C}_{Moteur \rightarrow S_1}$;
- 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 : $\vec{a}(G_3 \in S_3/R_0) \cdot \vec{y}_0 = \ddot{y}$.

■ **Exemple** — Machine de dépose de composants électroniques : déplacement dynamique de S_3 .



On connaît la masse M_3 de la tête de dépose et on cherche l'effort de poussée que doit fournir le moteur pour obtenir l'accélération \ddot{y} .

On utilise le théorème de la résultante dynamique en projection sur \vec{y}_0 . On obtient :

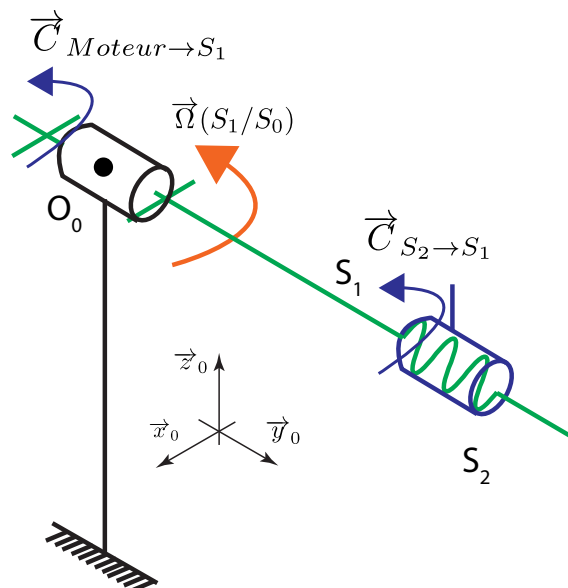
$$M_3 \frac{d^2 \vec{a}(G_3/R_0)}{dt^2} \cdot \vec{y}_0 = \sum \vec{R}_{ext \rightarrow S_3} \cdot \vec{y}_0.$$

$$M_3 \cdot \ddot{y} = R_{poussée \rightarrow S_3}$$

Application numérique : Détermination de $R_{poussée \rightarrow S_3}$ pour obtenir une accélération de $4m/s^2$:

$$R_{poussée \rightarrow S_3} = 20 \times 4 = 80N$$

■ **Exemple — Machine de dépose de composants électroniques : déplacement dynamique de S_3 .**



Détermination des caractéristiques maximales :

On se place dans le cas le plus limite (Couple maximal, accélération angulaire constante pour atteindre la fréquence de rotation maximale en $t_a = 0,2s$) Déterminer le couple résistant maximal que le moteur peut équilibrer dynamiquement ($C_{S_2 \rightarrow S_1}$) :

On applique 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 :

$$C_{S_2 \rightarrow S_1} = (I_m + I_v) \cdot \ddot{\theta}_{max} - C_{max} = (I_m + I_v) \cdot \frac{N_m \times 2 \cdot \pi}{60 \cdot t_a} - C_{max} = -20N \cdot m$$

- Les deux cas présentés ci-dessus sont traités de manière indépendante.

On donne les caractéristiques du moteur et la vis S_1 :

- couple maximal $C_m = 20N \cdot m$
- fréquence de rotation $n = 6000tr/min$
- moment d'inertie du moteur $I_m = 1,6 \times 10^{-4} kg \cdot m^2$;
- moment d'inertie de la vis $I_v = 2,15 \times 10^{-4} kg \cdot m^2$

De plus on notera : $\vec{\Omega}(S_1/S_0)$

- 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 $\vec{C}_{moteur \rightarrow S_1}$ à l'accélération ($\vec{a}(G_3/R_0)$) et la masse de l'effecteur (M_3). Ce sera l'objet des parties suivantes.