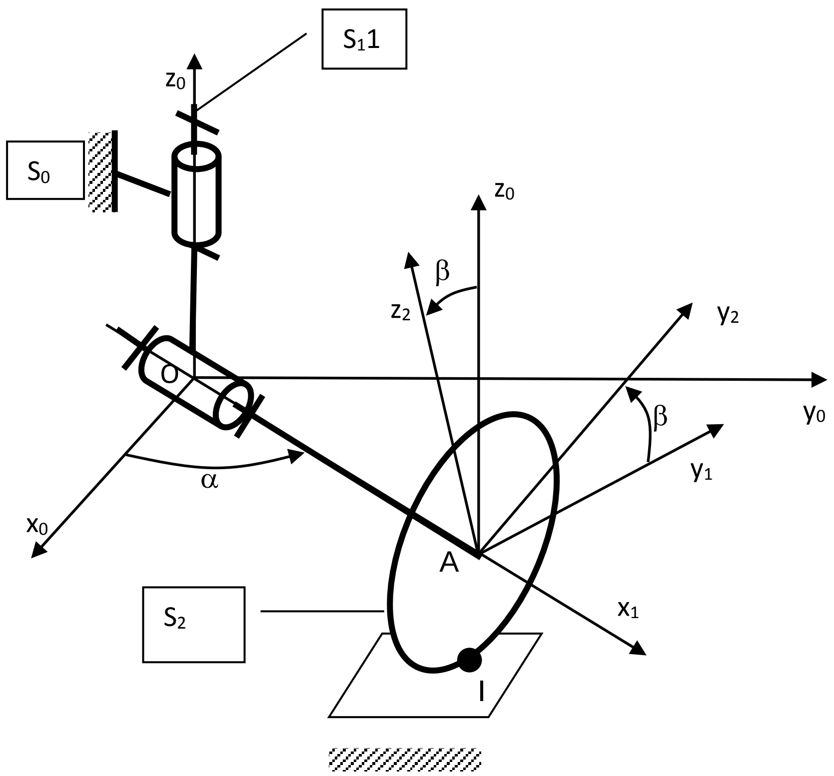
TD Comportement des systèmes mécaniques: RSG

Le schéma cinématique d'une roue qui tourne est donné ci-dessous.



$R_0(O,\overrightarrow{x_0},\overrightarrow{y_0},\overrightarrow{z_0})$ est un repère lié au sol (S_0). Le bras (S_1) tourne par rapport à S_0 autour de l'axe $(O,\overrightarrow{z_0})$. Soit $R_1=(O,\overrightarrow{x_1},\overrightarrow{y_1},\overrightarrow{z_0})$ un repère lié à (S_1). On pose $\alpha(t)=(\overrightarrow{x_0},\overrightarrow{x_1})$. La roue ($S_2$) de centre A tourne par rapport à S_1 autour de l'axe $(O,\overrightarrow{x_1})$. Soit $R_2=(A,\overrightarrow{x_1},\overrightarrow{y_2},\overrightarrow{z_2})$ un repère associé à (S_2), tel que $\overrightarrow{OA}=L\overrightarrow{x_1}$ (L constante positive). On pose $\beta(t)=(\overrightarrow{z_0},\overrightarrow{z_2})$. La roue ($S_2$) roule sans glisser sur (S_0) en I, tel que $\overrightarrow{AI}=-R\overrightarrow{z_0}$ (R constante positive).

Questions :

1 – Représenter les figures géométrales des positions relatives de R_1/R_0 et R_2/R_1.

2 – Déterminer $\vec{v}(A\in S_1/R_0)$, en fonction de L, α et de leurs dérivées.

3 – Déterminer $\overrightarrow{V}(I\in S_2/R_0)$, en fonction de R, L, α, β et de leurs dérivées.

4 – En utilisant le roulement sans glissement en I, déterminer une relation en $\dot{\alpha}$ et $\dot{\beta}$.