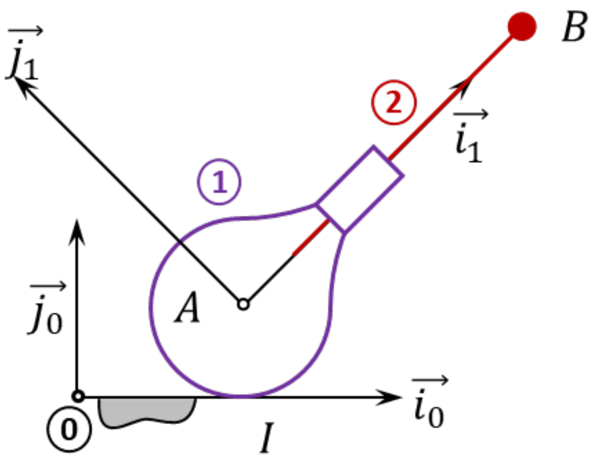
Exercice 1 – Mouvement RT – RSG ⋆⋆

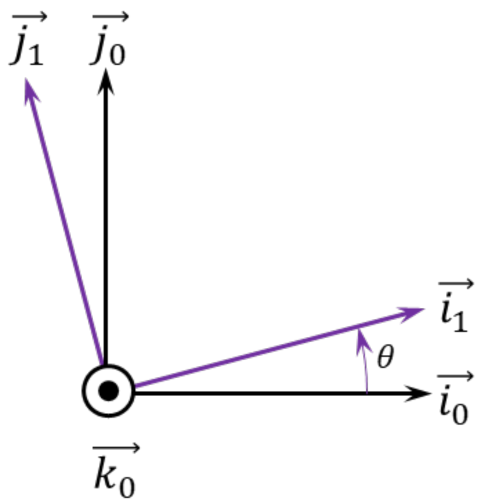
C2-08

C2-09 **Pas de corrigé pour cet exercice.**

Soit le mécanisme suivant. On a $\overrightarrow{IA}=R\,\overrightarrow{j_0}$ et $\overrightarrow{AB}=\lambda(t)\,\overrightarrow{i_1}$. De plus $R=15\,\text{mm}$. On fait l'hypothèse de roulement sans glissement au point I. De plus :

- G_1 désigne le centre d'inertie de **1** tel que $\overrightarrow{AG_1}=-\ell\,\overrightarrow{i_1}$, on note m_1 la masse de **1** et $I_{G_1}(1)=\begin{pmatrix} A_1 & 0 & 0\\ 0 & B_1 & 0 \\ 0 & 0 & C_1\end{pmatrix}_{\mathcal{B}_1}$;
- $G_2=B$ désigne le centre d'inertie de **2**, on note m_2 la masse de **2** et $I_{G_2}(2)=\begin{pmatrix} A_2 & 0 & 0\\ 0 & B_2 & 0 \\ 0 & 0 & C_2\end{pmatrix}_{\mathcal{B}_2}$.





On donne $\overrightarrow{V(B,2/0)}=\dot{\lambda}\,\overrightarrow{i_1}+\dot{\theta}\left(\lambda(t)\overrightarrow{j_1}-R\,\overrightarrow{i_0}\right)$ et
$\overrightarrow{\Gamma(B,2/0)}=\ddot{\lambda}(t)\overrightarrow{i_1}+\ddot{\theta}(t)\left(\lambda(t)\overrightarrow{j_1}-R\,\overrightarrow{i_0}\right)+\dot{\theta}(t)\left(2\dot{\lambda}(t)\overrightarrow{j_1}-\lambda(t)\dot{\theta}\,\overrightarrow{i_1}\right)$.

Question 1 *Déterminer* $\overrightarrow{R_d(2/0)}\cdot\overrightarrow{i_1}$

Question 2 *Déterminer* $\overrightarrow{\delta(I,1+2/0)}\cdot\overrightarrow{k_0}$

Corrigé voir 2.

Exercice 2 – Mouvement RT – RSG ⋆⋆

C2-08

C2-09 **Pas de corrigé pour cet exercice.**

Question 1 *Déterminer* $\overrightarrow{R_d(2/0)}\cdot\overrightarrow{i_1}$

Par définition, $\overrightarrow{R_d(2/0)}=m_2\overrightarrow{\Gamma(G_2,2/0)}=m_2\overrightarrow{\Gamma(B,2/0)}$.

Calcul de $\overrightarrow{V(B,2/0)}$:
$\overrightarrow{V(B,2/0)}=\overrightarrow{V(B,2/1)}+\overrightarrow{V(B,1/0)}$.
D'une part, $\overrightarrow{V(B,2/1)}=\dot{\lambda}\,\overrightarrow{i_1}$.
D'autre part, en utilisant le roulement sans glissement en I, $\overrightarrow{V(B,1/0)}=\overrightarrow{V(I,1/0)}+\overrightarrow{BI}\wedge\overrightarrow{\Omega(1/0)}=\overrightarrow{0}+\left(-\lambda(t)\overrightarrow{i_1}-R\,\overrightarrow{j_0}\right)\wedge\dot{\theta}\,\overrightarrow{k_0}=-\dot{\theta}\left(\lambda(t)\overrightarrow{i_1}\wedge\overrightarrow{k_0}+R\,\overrightarrow{j_0}\wedge\overrightarrow{k_0}\right)=\dot{\theta}\left(\lambda(t)\overrightarrow{j_1}-R\,\overrightarrow{i_0}\right)$.
Au final, $\overrightarrow{V(B,2/0)}=\dot{\lambda}\,\overrightarrow{i_1}+\dot{\theta}\left(\lambda(t)\overrightarrow{j_1}-R\,\overrightarrow{i_0}\right)$.

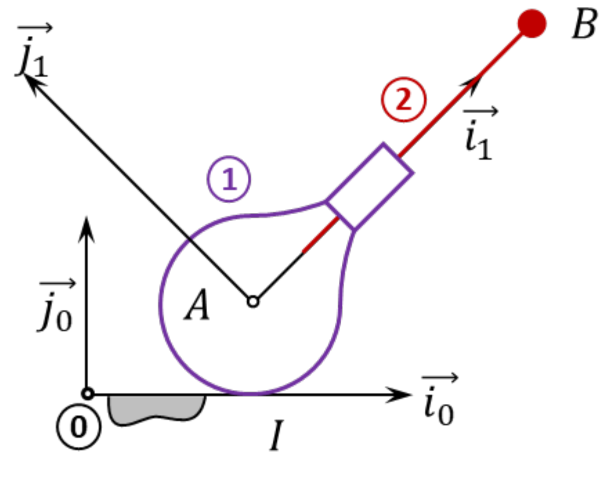
Calcul de $\overrightarrow{\Gamma(B,2/0)}$:
$\overrightarrow{\Gamma(B,2/0)}=\dfrac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}t}\left[\overrightarrow{V(B,2/0)}\right]_{\mathcal{R}_0}=\ddot{\lambda}(t)\overrightarrow{i_1}+\dot{\lambda}(t)\dot{\theta}\,\overrightarrow{j_1}+\ddot{\theta}(t)\left(\lambda(t)\overrightarrow{j_1}-R\,\overrightarrow{i_0}\right)+\dot{\theta}(t)\left(\dot{\lambda}(t)\overrightarrow{j_1}-\lambda(t)\dot{\theta}\,\overrightarrow{i_1}\right)$.

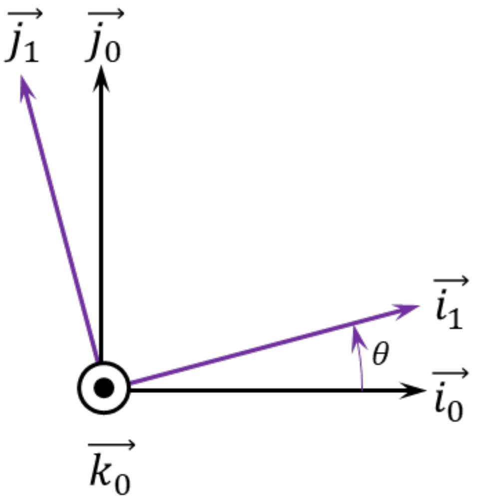
Question 2 *Déterminer* $\overrightarrow{\delta(I,1+2/0)}\cdot\overrightarrow{k_0}$

Exercice 3 – Mouvement RT – RSG ⋆⋆

B2-13

Soit le mécanisme suivant. On a $\overrightarrow{IA}=R\overrightarrow{j_0}$ et $\overrightarrow{AB}=\lambda(t)\overrightarrow{i_1}$. De plus $R=15\,\text{mm}$. On fait l'hypothèse de roulement sans glissement au point I.





Question 1 *Déterminer* $\overrightarrow{V(B,2/0)}$.

Question 2 *Donner le torseur cinématique* $\{\mathscr{V}(2/0)\}$ *au point* B.

Question 3 *Déterminer* $\overrightarrow{\Gamma(B,2/0)}$.

Indications :

1. $\overrightarrow{V(B,2/0)}=\dot{\lambda}\,\overrightarrow{i_1}+\dot{\theta}\left(\lambda(t)\overrightarrow{j_1}-R\,\overrightarrow{i_0}\right)$.
2. $\{\mathscr{V}(2/0)\}=\left\{\begin{array}{c}\dot{\theta}\,\overrightarrow{k_0}\\ \dot{\lambda}\,\overrightarrow{i_1}+\dot{\theta}\left(\lambda(t)\overrightarrow{j_1}-R\,\overrightarrow{i_0}\right)\end{array}\right\}_B$.
3. $\overrightarrow{\Gamma(B,2/0)}=\ddot{\lambda}(t)\overrightarrow{i_1}+\dot{\lambda}(t)\dot{\theta}\,\overrightarrow{j_1}+\ddot{\theta}(t)\left(\lambda(t)\overrightarrow{j_1}-R\,\overrightarrow{i_0}\right)+\dot{\theta}(t)\left(\dot{\lambda}(t)\overrightarrow{j_1}-\lambda(t)\dot{\theta}\,\overrightarrow{i_1}\right)$.

Corrigé voir 4.

Exercice 4 – Mouvement RT – RSG ⋆⋆

B2-13

Question 1 *Déterminer* $\overrightarrow{V(B,2/0)}$.

$\overrightarrow{V(B,2/0)}=\overrightarrow{V(B,2/1)}+\overrightarrow{V(B,1/0)}$.

D'une part, $\overrightarrow{V(B,2/1)}=\dot{\lambda}\,\overrightarrow{i_1}$.

D'autre part, en utilisant le roulement sans glissement en I, $\overrightarrow{V(B,1/0)}=\overrightarrow{V(I,1/0)}+\overrightarrow{BI}\wedge\overrightarrow{\Omega(1/0)}=\overrightarrow{0}+\left(-\lambda(t)\overrightarrow{i_1}-R\,\overrightarrow{j_0}\right)\wedge\dot{\theta}\,\overrightarrow{k_0}=-\dot{\theta}\left(\lambda(t)\overrightarrow{i_1}\wedge\overrightarrow{k_0}+R\,\overrightarrow{j_0}\wedge\overrightarrow{k_0}\right)=\dot{\theta}\left(\lambda(t)\overrightarrow{j_1}-R\,\overrightarrow{i_0}\right)$.

Au final, $\overrightarrow{V(B,2/0)}=\dot{\lambda}\,\overrightarrow{i_1}+\dot{\theta}\left(\lambda(t)\overrightarrow{j_1}-R\,\overrightarrow{i_0}\right)$.

Question 2 *Donner le torseur cinématique* $\{\mathscr{V}(2/0)\}$ *au point* B.

$$\{\mathscr{V}(2/0)\}=\left\{\begin{array}{c}\dot{\theta}\,\overrightarrow{k_0}\\ \dot{\lambda}\,\overrightarrow{i_1}+\dot{\theta}\left(\lambda(t)\overrightarrow{j_1}-R\,\overrightarrow{i_0}\right)\end{array}\right\}_B.$$

Question 3 *Déterminer* $\overrightarrow{\Gamma(B,2/0)}$.

$$\overrightarrow{\Gamma(B,2/0)}=\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}t}\left[\overrightarrow{V(B,2/0)}\right]_{\mathscr{R}_0}=\ddot{\lambda}(t)\overrightarrow{i_1}+\dot{\lambda}(t)\dot{\theta}\,\overrightarrow{j_1}+\ddot{\theta}(t)\left(\lambda(t)\overrightarrow{j_1}-R\,\overrightarrow{i_0}\right)+\dot{\theta}(t)\left(\dot{\lambda}(t)\overrightarrow{j_1}-\lambda(t)\dot{\theta}\,\overrightarrow{i_1}\right).$$