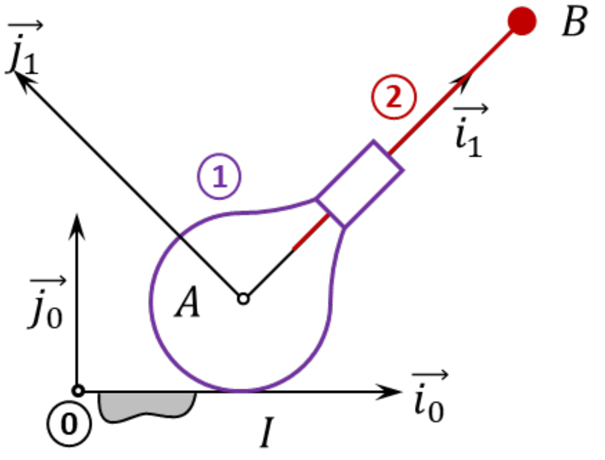
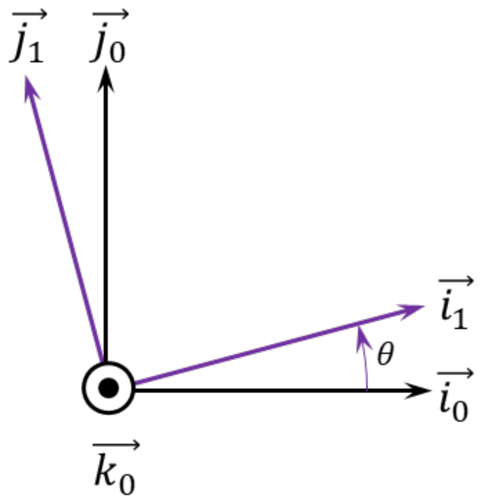
Exercice 1 – Mouvement RT – RSG ⋆⋆

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

Exercice 2 – 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.

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

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

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

Exercice 3 – Mouvement RT – RSG ⋆⋆

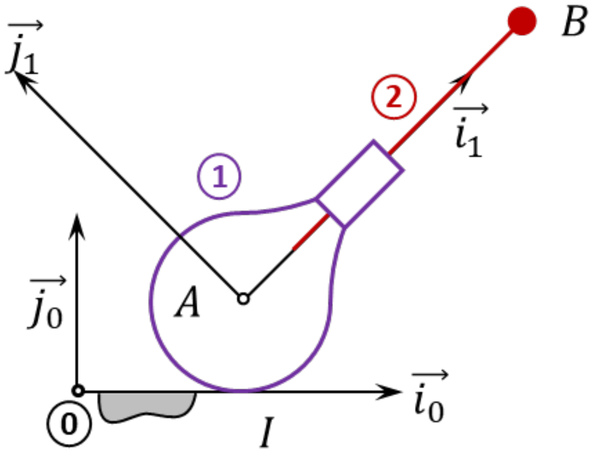
B2-14

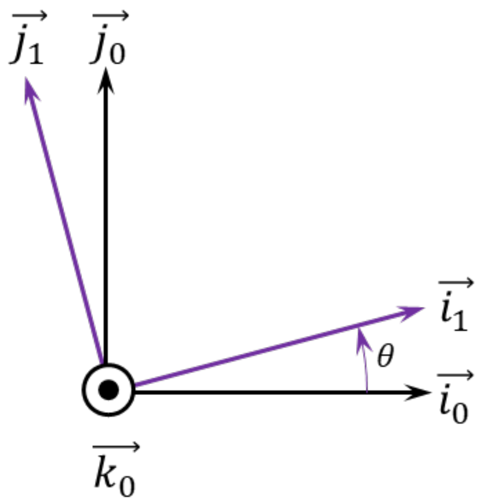
C1-05 **Pas de corrigé pour cet exercice.**

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** ;
- $G_2=B$ désigne le centre d'inertie de **2**, on note m_2 la masse de **2**.

Un ressort exerce une action mécanique entre les points A et B.





Question 1 *Réaliser le graphe d'analyse en faisant apparaître l'ensemble des actions mécaniques.*

Question 2 *Proposer une démarche permettant de déterminer les loi de mouvement de **1** et de **2** par rapport à $\mathcal{R}_0$.*

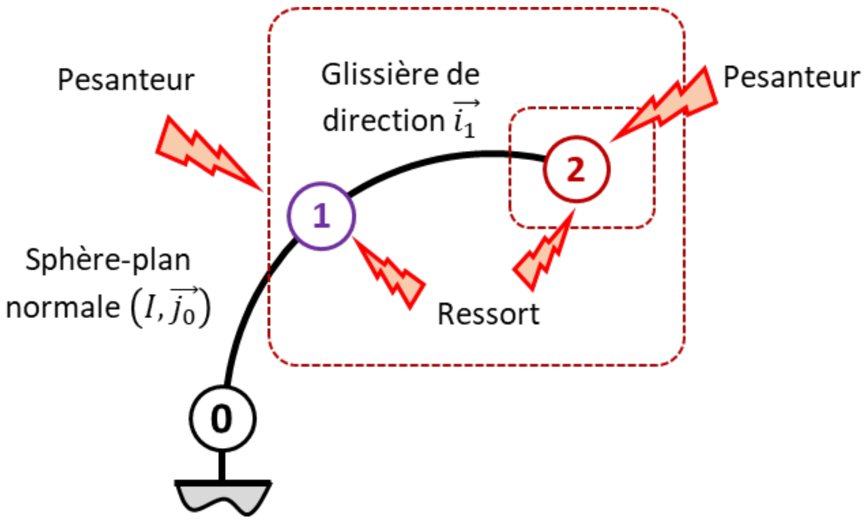
Corrigé voir 4.

Exercice 4 – Mouvement RT – RSG ⋆⋆

B2-14

C1-05 **Pas de corrigé pour cet exercice.**

Question 1 *Réaliser le graphe d'analyse en faisant apparaître l'ensemble des actions mécaniques.*



Question 2 *Proposer une démarche permettant de déterminer les loi de mouvement de **1** et de **2** par rapport à $\mathcal{R}_0$.*

Le système posède deux mobilités :

- translation de 1 par rapport à 2 (λ) ;
- rotation de l'ensemble {1+2} autour du point I (le roulement sans glissement permet d'écrire une relation entre la rotation de paramètre θ et le déplacement suivant $\overrightarrow{i_0}$.

On en déduit la stratégie suivante :

- on isole 2 et on réalise un théorème de la résultante dynamique en projection suivant $\overrightarrow{i_1}$. BAME : $\{\mathscr{T}(1 \rightarrow 2)\}$, $\{\mathscr{T}(1_{\text{ressort}} \rightarrow 2)\}$ ($\overrightarrow{R(1 \rightarrow 2)} \cdot \overrightarrow{i_1} = 0$ et $\overrightarrow{R(1_{\text{ressort}} \rightarrow 2)} \cdot \overrightarrow{i_1} = 0$) $\{\mathscr{T}(\text{Pesanteur} \rightarrow 2)\}$.
- on isole {1+2} et on réalise un théorème du moment dynamique en I en projection suivant $\overrightarrow{k_0}$. BAME : $\{\mathscr{T}(0 \rightarrow 1)\}$ ($\overrightarrow{\mathscr{M}(I, 0 \rightarrow 1)} \cdot \overrightarrow{k_0} = 0$), $\{\mathscr{T}(\text{Pesanteur} \rightarrow 1)\}$ et $\{\mathscr{T}(\text{Pesanteur} \rightarrow 2)\}$.