DDS 2

Les ptits devoirs du soir

Xavier Pessoles

Exercice 182 – Mouvement RR ★

B2-14

B2-15

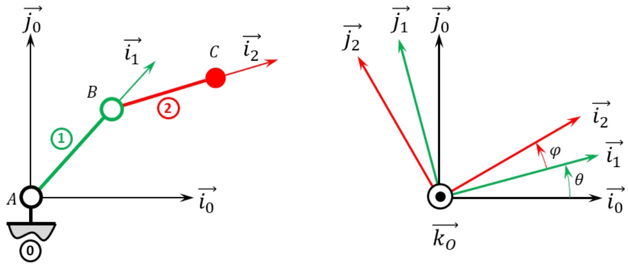
C1-05

Soit le mécanisme suivant. On a $\overrightarrow{AB} = R\,\overrightarrow{i_1}$ avec $R = 20\,\text{mm}$ et $\overrightarrow{BC} = L\,\overrightarrow{i_2}$ avec $L = 15\,\text{mm}$. De plus :

- G_1 désigne le centre d'inertie de **1** et $\overrightarrow{AG_1} = \dfrac{1}{2}R\,\overrightarrow{i_1}$, on note m_1 la masse de **1** ;
- G_2 désigne le centre d'inertie de **2** et $\overrightarrow{BG_2} = \dfrac{1}{2}L\,\overrightarrow{i_2}$, on note m_2 la masse de **2**.

Un moteur électrique positionné entre **0** et **1** permet de maintenir **1** en équilibre. Un moteur électrique positionné entre **1** et **2** permet de maintenir **2** en équilibre.

L'accélération de la pesanteur est donnée par $\overrightarrow{g} = -g\,\overrightarrow{j_0}$.



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

Question 2 *Donner le torseur de chacune des actions mécaniques.*

Question 3 *Simplifier les torseurs dans l'hypothèse des problèmes plans.*

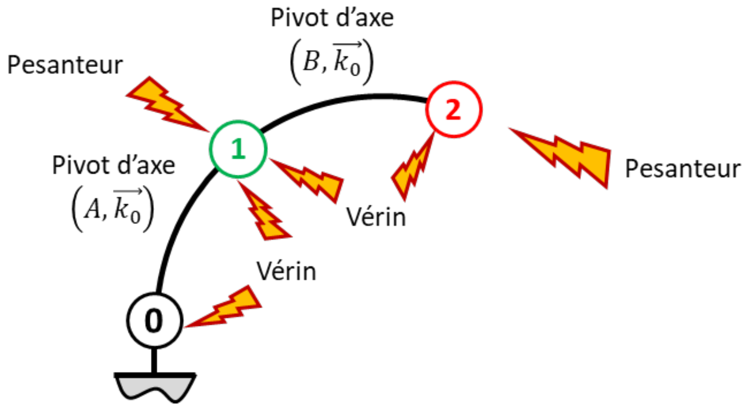
Question 4 *Proposer une démarche permettant de déterminer les couples que doivent développer chacun des moteurs pour maintenir le mécanisme en équilibre.*

Corrigé voir 182.

Exercice 182 – Mouvement RR ⋆

B2-14
B2-15
C1-05

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



Question 2 *Donner le torseur de chacune des actions mécaniques.*

- Pivot entre 0 et 1 : $\{\mathcal{T}(0 \rightarrow 1)\} = \left\{ \begin{array}{c} X_{01}\,\overrightarrow{i_0} + Y_{01}\,\overrightarrow{j_0} + Z_{01}\,\overrightarrow{k_0} \\ M_{01}\,\overrightarrow{j_0} + N_{01}\,\overrightarrow{k_0} \end{array} \right\}_{A,\mathcal{R}_0}$.
- Pivot entre 1 et 2 : $\{\mathcal{T}(1 \rightarrow 2)\} = \left\{ \begin{array}{c} X_{12}\,\overrightarrow{i_1} + Y_{12}\,\overrightarrow{j_1} + Z_{12}\,\overrightarrow{k_1} \\ M_{12}\,\overrightarrow{j_1} + N_{12}\,\overrightarrow{k_1} \end{array} \right\}_{B,\mathcal{R}_0}$.
- Pesanteur sur 1 : $\{\mathcal{T}(\text{pes} \rightarrow 1)\} = \left\{ \begin{array}{c} -m_1 g\,\overrightarrow{j_0} \\ \overrightarrow{0} \end{array} \right\}_{G_1,\mathcal{R}_0}$.
- Pesanteur sur 2 : $\{\mathcal{T}(\text{pes} \rightarrow 2)\} = \left\{ \begin{array}{c} -m_2 g\,\overrightarrow{j_0} \\ \overrightarrow{0} \end{array} \right\}_{G_2,\mathcal{R}_0}$.
- Moteur entre 0 et 1 : $\{\mathcal{T}(0_{m1} \rightarrow 1)\} = \left\{ \begin{array}{c} \overrightarrow{0} \\ C_1\,\overrightarrow{k_0} \end{array} \right\}_{A,\mathcal{R}_0}$.
- Moteur entre 1 et 2 : $\{\mathcal{T}(1_{m2} \rightarrow 2)\} = \left\{ \begin{array}{c} \overrightarrow{0} \\ C_2\,\overrightarrow{k_0} \end{array} \right\}_{B,\mathcal{R}_0}$.

Question 3 *Simplifier les torseurs dans l'hypothèse des problèmes plans.*

- Pivot entre 0 et 1 : $\{\mathcal{T}(0 \rightarrow 1)\} = \left\{ \begin{array}{c} X_{01}\,\overrightarrow{i_0} + Y_{01}\,\overrightarrow{j_0} \\ \overrightarrow{0} \end{array} \right\}_{A,\mathcal{R}_0}$.
- Pivot entre 1 et 2 : $\{\mathcal{T}(1 \rightarrow 2)\} = \left\{ \begin{array}{c} X_{12}\,\overrightarrow{i_1} + Y_{12}\,\overrightarrow{j_1} \\ \overrightarrow{0} \end{array} \right\}_{B,\mathcal{R}_0}$.
- Pesanteur sur 1 : $\{\mathcal{T}(\text{pes} \rightarrow 1)\} = \left\{ \begin{array}{c} -m_1 g\,\overrightarrow{j_0} \\ \overrightarrow{0} \end{array} \right\}_{G_1,\mathcal{R}_0}$.
- Pesanteur sur 2 : $\{\mathcal{T}(\text{pes} \rightarrow 2)\} = \left\{ \begin{array}{c} -m_2 g\,\overrightarrow{j_0} \\ \overrightarrow{0} \end{array} \right\}_{G_2,\mathcal{R}_0}$.
- Moteur entre 0 et 1 : $\{\mathcal{T}(0_{m1} \rightarrow 1)\} = \left\{ \begin{array}{c} \overrightarrow{0} \\ C_1\,\overrightarrow{k_0} \end{array} \right\}_{A,\mathcal{R}_0}$.
- Moteur entre 1 et 2 : $\{\mathcal{T}(1_{m2} \rightarrow 2)\} = \left\{ \begin{array}{c} \overrightarrow{0} \\ C_2\,\overrightarrow{k_0} \end{array} \right\}_{B,\mathcal{R}_0}$.

Question 4 *Proposer une démarche permettant de déterminer les couples que doivent développer chacun des moteurs pour maintenir le mécanisme en équilibre.*

C'est une chaîne ouverte. On isole l'extrémité et on applique le théorème correspondant la mobilité :

- on isole **2** et on réalise le théorème du moment statique en A en projection sur $\overrightarrow{k_0}$;

- on isole **1+2** et on réalise le théorème du moment statique en B en projection sur $\overrightarrow{k_0}$.