DDS 4

Les ptits devoirs du soir
Xavier Pessoles

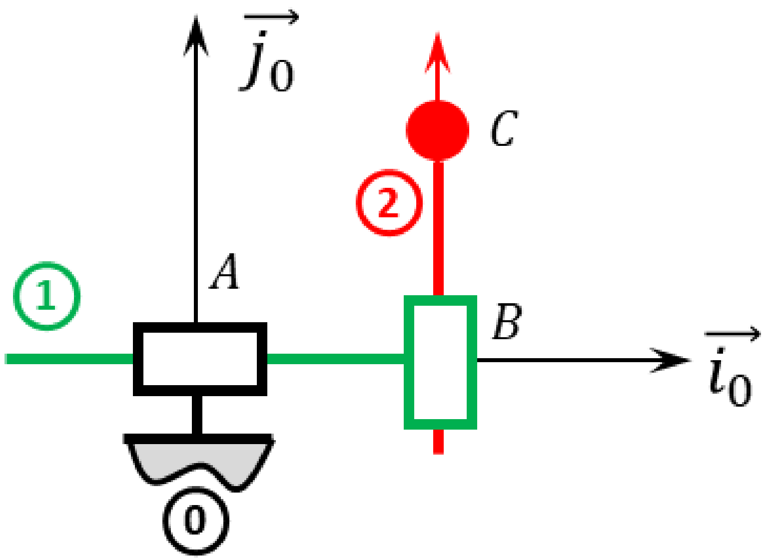
Exercice 115 – Mouvement TT – ⋆

C2-09

Soit le mécanisme suivant. On note $\overrightarrow{AB} = \lambda(t)\overrightarrow{i_0}$ et $\overrightarrow{BC} = \mu(t)\overrightarrow{j_0}$. $G_1 = B$ désigne le centre d'inertie de **1**,et m_1 sa masse et $I_{G_1}(1) = \begin{pmatrix} A_1 & 0 & 0 \\ 0 & B_1 & 0 \\ 0 & 0 & C_1 \end{pmatrix}_{\mathcal{B}_1}$; $G_2 = C$ désigne le centre d'inertie de **2** et m_2 sa masse et $I_{G_2}(2) = \begin{pmatrix} A_2 & 0 & 0 \\ 0 & B_2 & 0 \\ 0 & 0 & C_2 \end{pmatrix}_{\mathcal{B}_2}$.

Un vérin électrique positionné entre **0** et **1** permet d'actionner le solide **1**. Un vérin électrique positionné entre **1** et **2** permet d'actionner le solide **2**.

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



Question 1 *Dans le but d'obtenir les lois de mouvement, appliquer le théorème de la résultante dynamique au solide **2** en projection sur $\overrightarrow{j_0}$.*

Question 2 *Dans le but d'obtenir les lois de mouvement, appliquer le théorème de la résultante dynamique à l'ensemble **1+2** en projection sur $\overrightarrow{i_0}$*

Corrigé voir 115.

Exercice 115 – Mouvement TT – ⋆

C2-09

Question 1 *Dans le but d'obtenir les lois de mouvement, appliquer le théorème de la résultante dynamique au solide **2** en projection sur* $\overrightarrow{j_0}$.

On isole **2**.

Bilan des actions mécaniques :

- liaison glissière entre 1 et 2 : $\{\mathscr{T}(1\rightarrow 2)\} = \left\{ \begin{array}{c} X_{12}\overrightarrow{i_0} + Z_{12}\overrightarrow{k_0} \\ L_{12}\overrightarrow{i_0} + M_{12}\overrightarrow{j_0} + N_{12}\overrightarrow{k_0} \end{array} \right\}_B$;
- pesanteur : $\{\mathscr{T}(\text{Pes}\rightarrow 2)\} = \left\{ \begin{array}{c} -m_2 g\overrightarrow{j_0} \\ \overrightarrow{0} \end{array} \right\}_C$;
- vérin : $\{\mathscr{T}(1_v\rightarrow 2)\} = \left\{ \begin{array}{c} F_2\overrightarrow{j_0} \\ \overrightarrow{0} \end{array} \right\}_B$.

Application du TRD au solide **2** en projection sur $\overrightarrow{j_0}$:
$\overrightarrow{R(1\rightarrow 2)}\cdot\overrightarrow{j_0} + \overrightarrow{R(\text{Pes}\rightarrow 2)}\cdot\overrightarrow{j_0} + \overrightarrow{R(1_v\rightarrow 2)}\cdot\overrightarrow{j_0} = \overrightarrow{R_d(2/0)}\cdot\overrightarrow{j_0}$.

Calcul de la résultante dynamique : $\overrightarrow{R_d(2/0)} = m_2\overrightarrow{\Gamma(C,2/0)} = m_2\left(\ddot{\lambda}(t)\overrightarrow{i_0} + \ddot{\mu}(t)\overrightarrow{j_0}\right)$.
Application du théorème :

$$-m_2 g + F_2 = m_2\ddot{\mu}(t).$$

Question 2 *Dans le but d'obtenir les lois de mouvement, appliquer le théorème de la résultante dynamique à l'ensemble **1+2** en projection sur* $\overrightarrow{i_0}$
On isole **1+2**.

Bilan des actions mécaniques :

- liaison glissière entre 0 et 1 : $\{\mathscr{T}(0\rightarrow 1)\} = \left\{ \begin{array}{c} Y_{01}\overrightarrow{j_0} + Z_{12}\overrightarrow{k_0} \\ L_{12}\overrightarrow{i_0} + M_{12}\overrightarrow{j_0} + N_{12}\overrightarrow{k_0} \end{array} \right\}_A$;
- pesanteur : $\{\mathscr{T}(\text{Pes}\rightarrow 1)\} = \left\{ \begin{array}{c} -m_1 g\overrightarrow{j_0} \\ \overrightarrow{0} \end{array} \right\}_B$;
- pesanteur : $\{\mathscr{T}(\text{Pes}\rightarrow 2)\} = \left\{ \begin{array}{c} -m_2 g\overrightarrow{j_0} \\ \overrightarrow{0} \end{array} \right\}_C$;
- vérin : $\{\mathscr{T}(0_v\rightarrow 1)\} = \left\{ \begin{array}{c} F_1\overrightarrow{i_0} \\ \overrightarrow{0} \end{array} \right\}_B$.

Application du TRD au solide **1+2** en projection sur $\overrightarrow{i_0}$:
$\overrightarrow{R(0\rightarrow 1)}\cdot\overrightarrow{i_0} + \overrightarrow{R(\text{Pes}\rightarrow 1)}\cdot\overrightarrow{i_0} + \overrightarrow{R(\text{Pes}\rightarrow 2)}\cdot\overrightarrow{j_0} + \overrightarrow{R(0_v\rightarrow 2)}\cdot\overrightarrow{i_0} = \overrightarrow{R_d(1+2/0)}\cdot\overrightarrow{i_0}$.

Calcul de la résultante dynamique : $\overrightarrow{R_d(1+2/0)} = m_1\overrightarrow{\Gamma(B,1/0)} + m_2\overrightarrow{\Gamma(C,2/0)} = m_1\ddot{\lambda}(t)\overrightarrow{i_0} + m_2\left(\ddot{\lambda}(t)\overrightarrow{i_0} + \ddot{\mu}(t)\overrightarrow{j_0}\right)$.
Application du théorème :

$$F_1 + F_2 = m_1\ddot{\lambda}(t) + m_2\ddot{\lambda}(t).$$