Les Petits Devoirs du Soir – DDS

05 DYN

Exercice 158 – Mouvement TR ⋆

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 $\mathcal{R}_0$.

Ce mécanisme présente deux degrés de liberté indépendants : $\lambda(t)$ et $\theta(t)$. Il est donc nécessaire d'écrire, dans le meilleur des cas, deux équations :

- une équation traduisant la mobilité de 2 par rapport à 1, soit TMD appliqué à 2 en B en projection sur $\overrightarrow{k_0}$;
- une équation traduisant la mobilité de 2+1 par rapport à 0, soit TRD appliqué à 1+2 en projection sur $\overrightarrow{i_0}$.

Stratégie :

- **On isole 2.**
  - **BAME :**
    - actions de la liaison pivot $\{\mathcal{T}(1 \rightarrow 2)\}$;
    - action du moteur $\{\mathcal{T}(\text{mot} \rightarrow 2)\}$;
    - action de la pesanteur $\left\{\mathcal{T}\left(\text{pes} \rightarrow 2\right)\right\}$.
  - **Théorème :** on applique le théorème du moment dynamique en B au solide **2** en projection sur $\overrightarrow{k_0}$: $C_{\text{mot}} + \overrightarrow{\mathcal{M}\left(B, \text{pes} \rightarrow 2\right)} \cdot \overrightarrow{k_0} = \overrightarrow{\delta\left(B, 2/0\right)} \cdot \overrightarrow{k_0}$.
  - **Calcul de la composante dynamique :** considérons le cas où la matrice d'inertie est donnée en C. On a donc $\overrightarrow{\delta\left(C, 2/0\right)} = \dfrac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}t}\left[\overrightarrow{\sigma\left(C, 2/0\right)}\right]_{\mathcal{R}_0} = \dfrac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}t}\left[I_C\left(2\right)\overrightarrow{\Omega\left(2/0\right)}\right]_{\mathcal{R}_0}$. Par suite, $\overrightarrow{\delta\left(B, 2/0\right)} = \overrightarrow{\delta\left(C, 2/0\right)} + \overrightarrow{BC} \wedge \overrightarrow{R_d\left(2/0\right)}$ avec $\overrightarrow{R_d\left(2/0\right)} = m_2\overrightarrow{\Gamma\left(C, 2/0\right)}$.
- **On isole 1+2.**
  - **BAME :**
    - actions de la liaison glissière $\{\mathcal{T}(0 \rightarrow 1)\}$;
    - action de la pesanteur $\left\{\mathcal{T}\left(\text{pes} \rightarrow 1\right)\right\}$;
    - action de la pesanteur $\left\{\mathcal{T}\left(\text{pes} \rightarrow 2\right)\right\}$;
    - action du vérin $\{\mathcal{T}(\text{ver} \rightarrow 1)\}$.
  - **Théorème :** on applique le théorème de la résultante dynamique à l'ensemble **1+2** en projection sur $\overrightarrow{i_0}$: $\overrightarrow{R\left(\text{ver} \rightarrow 1\right)} \cdot \overrightarrow{i_0} = \overrightarrow{R_d\left(1+2/0\right)} \cdot \overrightarrow{i_0}$.
  - **Calcul de la composante dynamique :** $\overrightarrow{R_d\left(1+2/0\right)} = \overrightarrow{R_d\left(1/0\right)} + \overrightarrow{R_d\left(2/0\right)} = m_1\overrightarrow{\Gamma\left(G_1, 1/0\right)} + m_2\overrightarrow{\Gamma\left(G_2, 2/0\right)}$.