

Actions mécaniques de la tige sur le bras

- 1 ▷ Compte-tenu de la géométrie du mécanisme, on fait l'hypothèse d'un problème plan dans le plan $(A, \vec{y}, \vec{z})$. De plus, comme les effets dynamiques sont négligés, on peut appliquer le principe fondamental de la statique. Enfin, les liaisons sont supposées parfaites.

Pour déterminer la résultante $\vec{F}_{62}$ dans la liaison pivot-glissière en B entre S_6 et S_2 , on applique d'abord le **théorème du moment statique (TMS) à $\{S_5 + S_6\}$ en A en projection sur $\vec{x}$** pour montrer qu'elle est portée par $\vec{y}_4$.

On applique ensuite le **TMS à $\{S_2\}$ en O_2 en projection sur $\vec{x}$** pour ne pas faire apparaître d'inconnues de la liaison pivot en O_2 .

Puis on applique le **théorème de la résultante statique (TRS) à $\{S_4\}$ en projection sur $\vec{z}_2$** .

Enfin, on applique le **TMS à $\{S_3\}$ en A en projection sur $\vec{x}$** pour ne pas faire apparaître d'inconnues de la liaison pivot en E .

Les équations obtenues devraient nous permettre de déterminer $Y_{62} = F_{62}\vec{y}_4$.

- 2 ▷ On commence par appliquer le TMS à $\{S_5 + S_6\}$ en A en projection sur $\vec{x}$.

Bilan des actions mécaniques extérieures :

$$\{\mathcal{T}_{S_2 \rightarrow S_6}^{liaison}\} = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ Y_{26} & 0 \\ Z_{26} & 0 \end{Bmatrix}_{(B, B_4)} \quad \{\mathcal{T}_{S_1 \rightarrow S_5}^{liaison}\} = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ Y_{15} & 0 \\ Z_{15} & 0 \end{Bmatrix}_{(A, B_4)}$$

Par théorème :

$$0 = \lambda Z_{26}.$$

Donc $Z_{26} = 0$.

Maintenant, on applique le TMS à $\{S_2\}$ en O_2 en projection sur $\vec{x}$.

Bilan des actions mécaniques extérieures :

$$\{\mathcal{T}_{S_6 \rightarrow S_2}^{liaison}\} = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ Y_{62} & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_{(B, B_4)} \quad \{\mathcal{T}_{S_4 \rightarrow S_2}^{liaison}\} = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ Y_{42} & 0 \\ Z_{42} & 0 \end{Bmatrix}_{(C, B_2)} \quad \{\mathcal{T}_{S_1 \rightarrow S_2}^{liaison}\} = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ Y_{12} & 0 \\ Z_{12} & 0 \end{Bmatrix}_{(O_2, B_2)}$$

Par théorème :

$$0 = -a \cos(\beta - \alpha) Y_{62} - (a + b) Z_{42}. \quad (1)$$

On doit donc déterminer Z_{42} . Appliquons le TRS à $\{S_4\}$ en projection sur $\vec{z}_2$.
Bilan des actions mécaniques extérieures :

$$\{\mathcal{T}_{pes \rightarrow S_4}\} = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ -Mg & 0 \end{Bmatrix}_{(G, B_1)} \quad \{\mathcal{T}_{S_2 \rightarrow S_4}^{liaison}\} = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ Y_{24} & 0 \\ Z_{24} & 0 \end{Bmatrix}_{(C, B_2)} \quad \{\mathcal{T}_{S_3 \rightarrow S_4}^{liaison}\} = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ Y_{34} & 0 \\ Z_{34} & 0 \end{Bmatrix}_{(D, B_2)}$$

Par théorème :

$$0 = -Mg \cos \alpha + Z_{24} + Z_{34}. \quad (2)$$

Enfin, on applique le TMS à $\{S_3\}$ en E en projection sur $\vec{x}$.
Bilan des actions mécaniques extérieures :

$$\{\mathcal{T}_{S_4 \rightarrow S_3}^{liaison}\} = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ Y_{43} & 0 \\ Z_{43} & 0 \end{Bmatrix}_{(D, B_2)} \quad \{\mathcal{T}_{S_1 \rightarrow S_3}^{liaison}\} = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ Y_{13} & 0 \\ Z_{13} & 0 \end{Bmatrix}_{(E, B_2)}$$

Par théorème :

$$0 = -(a + b)Z_{43}.$$

Donc $Z_{43} = 0$ et (2) devient :

$$Z_{24} = Mg \cos \alpha. \quad (3)$$

De (1), on déduit l'action mécanique Y_{62} de la tige S_6 sur le bras S_2 :

$$Y_{62} = \left(1 + \frac{b}{a}\right) \frac{\cos \alpha}{\cos(\beta - \alpha)} Mg.$$