RdM Td Td n° 1 Exercice 4. question 1.

pb plan

On isole la poutre

bilan des efforts

liaison appui simple en B $\quad \mathcal{T}_1 \begin{Bmatrix} R_{1x}\vec{x} + R_{1y}\vec{y} \\ 0\,\vec{z} \end{Bmatrix}_B$

liaison appui sur rouleaux de normale $A\vec{y}$ $\quad \mathcal{T}_2 \begin{Bmatrix} R_{2y}\,\vec{y} \\ 0\,\vec{z} \end{Bmatrix}_A$

chargement $\quad \mathcal{T}_3 \begin{Bmatrix} F\vec{x} \\ 0\,\vec{z} \end{Bmatrix}_C$

l'équilibre s'écrit

$$\Sigma \{\mathcal{T}\} = \{0\}$$

$$\begin{Bmatrix} R_{1x}\vec{x} + R_{1y}\vec{y} \\ 0\,\vec{z} \end{Bmatrix}_B + \begin{Bmatrix} R_{2y}\,\vec{y} \\ 0\,\vec{z} \end{Bmatrix}_A + \begin{Bmatrix} F\,\vec{x} \\ 0\,\vec{z} \end{Bmatrix}_C = \{0\}.$$

$$\begin{Bmatrix} R_{1x}\vec{x} + R_{1y}\vec{y} \\ 0\,\vec{z} \end{Bmatrix}_B + \begin{Bmatrix} R_{2y}\,\vec{y} \\ R_{2y}\,\vec{y} \wedge (-2r\,\vec{x}) \end{Bmatrix}_B + \begin{Bmatrix} F\,\vec{x} \\ F\,\vec{x} \wedge (-r\vec{y} - r\vec{x}) \end{Bmatrix}_B = \{0\}$$

soit 3 équations.

$$\begin{cases} \boxed{R_{1x}} + F = 0 \\ \boxed{R_{1y}} + R_{2y} = 0 \\ 2r\boxed{R_{2y}} - Fr = 0 \end{cases}$$

O donnée

$\square$ déterminable.

le système est isostatique.

$$\begin{cases} R_{1x} = -F \\ R_{2y} = \dfrac{F}{2} \\ R_{1y} = -\dfrac{F}{2} \end{cases}$$

$[N] = [N]$

—

— système homogène.

RdM Td Td n°1 Exercice 4 question 2.1

- On oriente la poutre de A vers B

- Soit $G_1 \in AC$

$$\{\mathcal{T}_{eff\,int}\} = -\Sigma\{\mathcal{T}_{s_1}\}$$

$$= -\{\mathcal{T}_2\}$$

$$= \begin{Bmatrix} -\frac{F}{2}\vec{y} \\ 0\vec{z} \end{Bmatrix}_A$$

$$= \begin{Bmatrix} -\frac{F}{2}\vec{y} \\ \frac{F}{2}\vec{y} \wedge \overrightarrow{AG_1} \end{Bmatrix}_{G_1}$$

$$= \begin{Bmatrix} -F\vec{y} \\ \frac{F}{2}\vec{y} \wedge (\overrightarrow{AO}+\overrightarrow{OG_1}) \end{Bmatrix}_{G_1}$$

$$= \begin{Bmatrix} -F\vec{y} \\ \frac{F}{2}\vec{y} \wedge \left(-r\vec{x} + r\cos\theta_1\,\vec{x} + r\sin\theta_1\,\vec{y}\right) \end{Bmatrix}_{G_1}$$

$$= \begin{Bmatrix} -F\vec{y} \\ -\frac{F}{2}\,(r\cos\theta_1 - r)\,\vec{z} \end{Bmatrix}_{G_1}$$

On se place dans le repère local.

$$\begin{cases} \vec{x} = -\cos\theta_1\,\vec{Y} - \sin\theta_1\,\vec{X} \\ \vec{y} = \cos\theta_1\,\vec{X} - \sin\theta_1\,\vec{Y} \\ \vec{z} = \vec{Z} \end{cases}$$

$$= \begin{Bmatrix} -F\cos\theta_1\,\vec{X} + F\sin\theta\,\vec{Y} \\ -\frac{F}{2}\,(r\cos\theta_1 - r)\,\vec{Z} \end{Bmatrix}_{G_1}$$

La sollicitation est :

- effort normal $\Rightarrow$ $N_1 = -F\cos\theta_1$ $\quad [N] = [N]$
- effort tranchant $T_1 = F\sin\theta$
- moment fléchissant $Mf_1 = -\frac{F}{2}(r\cos\theta_1 - r)$ $\quad [Nm] = [Nm]$

↓

résultats homogènes.

RdM Td Td n°1 Exercice 4 question 2.2

- Soit $G_2 \in [CB]$

$$\{\mathcal{T}_{eff\,int}\} = + \Sigma \{\mathcal{T}_+\}$$

$$= \{\mathcal{T}_1\}$$

$$= \begin{Bmatrix} -F\vec{x} - \frac{F}{2}\vec{y} \\ 0\,\vec{z} \end{Bmatrix}_B$$

$$= \begin{Bmatrix} -F\vec{x} - \frac{F}{2}\vec{y} \\ \left(-F\vec{x} - \frac{F}{2}\vec{y}\right) \wedge \left(r\vec{x} + r\cos\theta_2\,\vec{x} + r\sin\theta_2\,\vec{y}\right) \end{Bmatrix}_{G_2}$$

$$= \begin{Bmatrix} -F\vec{x} - \frac{F}{2}\vec{y} \\ \left[-F\,r\sin\theta_2 + \frac{F}{2}\left(r + r\cos\theta_2\right)\right]\vec{z} \end{Bmatrix}_{G_2}$$

On ~~se~~ se met dans le repère local $(\vec{X}, \vec{Y}, \vec{Z})$

$$\begin{cases} \vec{x} = -\cos\theta_2\,\vec{Y} - \sin\theta_2\,\vec{X} \\ \vec{y} = \cos\theta_2\,\vec{X} - \sin\theta_2\,\vec{Y} \\ \vec{z} = \vec{Z} \end{cases}$$

$$= \begin{Bmatrix} \left(+F\sin\theta_2 - \frac{F}{2}\cos\theta_2\right)\vec{X} + \left(F\cos\theta_2 + \frac{F}{2}\sin\theta_2\right)\vec{Y} \\ Fr\left[-\sin\theta_2 + \frac{1}{2} + \frac{\cos\theta_2}{2}\right]\vec{Z} \end{Bmatrix}_{G_2}$$

Les sollicitations sont.

- effort normal $N_2 = F\sin\theta_2 - \frac{F}{2}\cos\theta_2$ [N
- effort tranchant $T_2 = \cancel{-\sin\theta_2}\; F\left(\cos\theta_2 + \frac{\sin\theta_2}{2}\right)$ [N
- moment fléchissant $M_{f2} = Fr\left[-\sin\theta_2 + \frac{1}{2} + \frac{\cos\theta_2}{2}\right]$ [Nm

solution homogène.