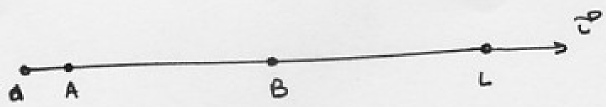
11h35



1) liaison ~~encastrement~~ hélicoïdale en L

$$\{\mathcal{T}_1\} = \left\{\begin{matrix}\vec{R_1}\\ \vec{C_1}\end{matrix}\right\}_L \quad \text{avec } C_{1i} = \alpha R_{1i}$$

déf → tête de vis (ponctuelle de normale $-\vec{i}$)

2 → tête de vis

$$\{\mathcal{T}_2\} = \left\{\begin{matrix}\vec{0}\\ C\vec{i}\end{matrix}\right\}_O$$

$$\{\mathcal{T}_3\} = \left\{\begin{matrix}-F\vec{i}\\ \vec{0}\end{matrix}\right\}_A$$

L'équilibre donne $\Sigma\{\mathcal{T}\} = \{0\}$.

$$\begin{cases} \vec{R_1} - F\vec{i} = \vec{0} \\ \vec{C_1} + \vec{R_1} \wedge \vec{LO} + C\vec{i} - F\vec{i} \wedge \vec{AO} = \vec{0} \end{cases}$$

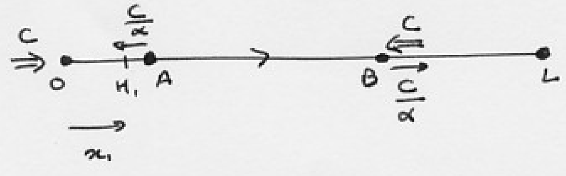
$$\begin{cases} \begin{cases} R_{1i} = F \\ R_{1j} = 0 \\ R_{1k} = 0 \end{cases} \\ \begin{cases} C_{1i} + C = 0 \\ C_{1j} = 0 \\ C_{1k} = 0 \end{cases} \\ C_{1i} = \alpha R_{1i} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} C_{1i} = -C \\ R_{1i} = \dfrac{-C}{\alpha} \\ F = -\dfrac{C}{\alpha} \end{cases}$$

Toutes les inconnues sont déterminables en fonction de C.

Le système est isostatique.

11h45 2) Les équations sont les mêmes que précédemment en remplaçant le point L par le point B.

On oriente la poutre de O vers L.



• Pour $H_1 \in [OA]$ / $\vec{OH_1} = x_1\vec{i}$

$$\{\mathcal{T}_{eff\ int\ H_1}\} = -\{\mathcal{T}_{rég.}\} = -\left\{\begin{matrix}0\\ C\vec{i}\end{matrix}\right\}_O = -\left\{\begin{matrix}0\\ C\vec{i}\end{matrix}\right\}_{H_1}$$

le repère local ~~est~~ $(\vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$ correspond au repère global $(\vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$

Sollicitation de torsion $M_{x1} = -C$

- Pour $H_2 \in [AB]$ / $\overrightarrow{OH_2} = x_2 \vec{i}$

$$\left\{\mathcal{T}_{eff\,int\,H_2}\right\} = \Sigma \left\{\mathcal{T}_{seg+}\right\} = \Sigma \left\{\begin{matrix} \frac{C}{\alpha}\vec{i} \\ -C\vec{i} \end{matrix}\right\}_B = \left\{\begin{matrix} \frac{C}{\alpha}\vec{i} \\ -C\vec{i} \end{matrix}\right\}_{H_2}$$

le repère local $(\vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$ correspond au repère global $(\vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$

Sollicitation de traction $N_2 = \frac{C}{\alpha}$

Sollicitation de torsion $M_{x_2} = -C$

- Pour $H_3 \in [BL]$ / $\overrightarrow{OH_3} = x_3 \vec{i}$

$$\left\{\mathcal{T}_{eff\,int\,H_3}\right\} = \Sigma \left\{\mathcal{T}_{seg+}\right\} = \left\{0\right\}$$

Section non sollicitée.

1h55 3) Pour H_1 :
$$\left\{\mathcal{D}ef_1\right\} = \left\{\begin{matrix} \vec{0} \\ \frac{M_{x_1}}{GI_0}\vec{x} \end{matrix}\right\}_{H_1} = \left\{\begin{matrix} \vec{0} \\ \frac{-C}{GI_0}\vec{x} \end{matrix}\right\}_{H_1}$$

Pour H_2 :
$$\left\{\mathcal{D}ef_2\right\} = \left\{\begin{matrix} \frac{N_2}{ES}\vec{i} \\ \frac{M_{x_2}}{GI_0}\vec{i} \end{matrix}\right\}_{H_2} = \left\{\begin{matrix} \frac{C}{ES\alpha}\vec{x} \\ \frac{-C}{GI_0}\vec{x} \end{matrix}\right\}_{H_2}$$

Pour H_3 :
$$\left\{\mathcal{D}ef_3\right\} = \left\{0\right\}_{H_3}$$

11h59 4)
$$\begin{cases} \vec{u}_B = \vec{u}_0 + \vec{\omega}_0 \wedge \overrightarrow{OB} + \int_0^B \frac{N}{ES}\vec{x}\,dx + \int_0^B \frac{M_x}{GI_0}\vec{x} \wedge \overrightarrow{HB}\,dx \\ \vec{\omega}_B = \vec{\omega}_0 + \int_0^B \frac{M_x}{GI_0}\vec{x}\,dx \end{cases}$$

$\vec{\omega}_B = \vec{0}$ donc $\vec{\omega}_0 = \left[-\int_0^A \frac{-C}{GI_{0_1}}dx - \int_A^B \frac{-C}{GI_{0_2}}dx\right]\vec{x}$

$$\vec{\omega}_0 = \frac{C}{G}\left[\frac{l_1}{I_{0_1}} + \frac{l_2}{I_{0_2}}\right]\vec{x}$$

$\vec{U_B} = \vec{0}$

$\vec{U_O} = -\frac{C}{G}\cancel{\left[\ \right]\vec{x}\wedge(l_1+l_2)\vec{x}}$

$$- \int_A^B \frac{\frac{C}{\alpha}}{ES}\, dx \quad \vec{x} \quad + \quad \cancel{\int \text{—}\ \vec{x}\wedge \vec{x}\, dx}$$

$$\vec{U_O} = -\frac{C\ \cancel{l_1+}l_2}{\alpha ES}\vec{x}$$

$$\vec{U_O} = -\frac{C\,l_2}{\alpha ES}\ \vec{x}$$

Comme la section BC n'est pas sollicitée, l'allongement de la vis correspond au déplacement du point O

$$\Delta l = \frac{C\,l_2}{\alpha ES}$$

12h08 5) Comme $F = \frac{C}{\alpha}$

$$\Delta l = \frac{F\,l_2}{\cancel{\alpha}ES}$$

12h09 6) Même résultats en changeant l_2 en l_2+l_3

$$\Delta l = \frac{F\,(l_2+l_3)}{ES}$$

12h10)

$$F = \frac{\Delta l\ \ ES}{(l_2+l_3)}$$

↳ 35' OK !