COMMANDE DE VANNE AVIO IE 1 2019-2020
Extrait de corrigé

1 - Modélisation de l'action du fluide sur 1 : $\{ \mathrm{F}(Fl \to 1)\} : \left\{ \begin{pmatrix} p\pi(\mathrm{R_e}^2 - R_i^2) \\ - \\ 0 \end{pmatrix}_0 \begin{pmatrix} - \\ 0 \\ - \end{pmatrix}_0 \right\}_C$

Glisseurs à axes // ; Symétrie des actions mécaniques de moments autour de l'axe $(\mathrm{C}, \vec{\mathrm{x}}_0)$

2 – Action hydrostatique sur le tablier : Glisseurs à axes concourants produisent un glisseur en O' ;

$$\vec{F}_{eau/2} = \iint -\rho g H \vec{n}\, dS = -\int_{-\frac{a}{2}}^{\frac{a}{2}} \int_{\gamma 1}^{\gamma 2} \rho g H \begin{pmatrix} +cos\gamma \\ 0 \\ -sin\gamma \end{pmatrix}_0 R d\gamma dy = -\rho g H R a \begin{pmatrix} sin\gamma_2 - sin\gamma_1 \\ 0 \\ cos\gamma_2 - cos\gamma_1 \end{pmatrix}_0$$

3 – Isolement de 1

$\{ \mathrm{F}(Fl \to 1)\} : \left\{ \begin{pmatrix} F_{Fl/1} \\ - \\ 0 \end{pmatrix}_0 \begin{pmatrix} - \\ 0 \\ - \end{pmatrix}_0 \right\}_{A,B,C}$; $\{ \mathrm{F}^A_{0/1})\} : \left\{ \begin{pmatrix} 0 \\ - \\ Z^A_{01} \end{pmatrix}_0 \begin{pmatrix} - \\ 0 \\ - \end{pmatrix}_0 \right\}_A$; $\{ \mathrm{F}^B_{0/1})\} : \left\{ \begin{pmatrix} 0 \\ - \\ Z^B_{01} \end{pmatrix}_0 \begin{pmatrix} - \\ 0 \\ - \end{pmatrix}_0 \right\}_B$

$\{ \mathrm{F}^B_{2/1})\} : \left\{ \begin{pmatrix} 0 \\ - \\ Z^B_{21} \end{pmatrix}_2 \begin{pmatrix} - \\ 0 \\ - \end{pmatrix}_2 \right\}_B = \left\{ \begin{pmatrix} Z^B_{21} \sin\alpha \\ - \\ Z^B_{21} \cos\alpha \end{pmatrix}_0 \begin{pmatrix} - \\ 0 \\ - \end{pmatrix}_0 \right\}_B$ **Or** $\overrightarrow{M}^A_{0/1}(B) = \overrightarrow{BA} \wedge Z^A_{01}\overrightarrow{z_0} = l\overrightarrow{x_0} \wedge Z^A_{01}\overrightarrow{z_0} = -lZ^A_{01}\vec{y}$

PFS à 1 en B : $\begin{cases} F_{Fl/1} + Z^B_{21}\sin\alpha = 0 \\ Z^A_{01} + Z^B_{01} + Z^B_{21}\cos\alpha = 0 \\ -lZ^A_{01} = 0 \end{cases}$

4 – Isolement de 2

$\{ \mathrm{F}_{eau/2}\} : \left\{ \begin{pmatrix} X_{e2} \\ - \\ Z_{e2} \end{pmatrix}_0 \begin{pmatrix} - \\ C_v \\ - \end{pmatrix}_0 \right\}_O$; $\{ \mathrm{F}^O_{0/2})\} : \left\{ \begin{pmatrix} \mathrm{X}^O_{02} \\ - \\ Z^O_{02} \end{pmatrix}_0 \begin{pmatrix} - \\ 0 \\ - \end{pmatrix}_0 \right\}_O$; $\{ \mathrm{F}^B_{1/2})\} : \left\{ \begin{pmatrix} -Z^B_{21}\sin\alpha \\ - \\ -Z^B_{21}\cos\alpha \end{pmatrix}_0 \begin{pmatrix} - \\ 0 \\ - \end{pmatrix}_0 \right\}_B$ ou simplement $\overrightarrow{F}^B_{1/2} = -Z^B_{21}\overrightarrow{z_2}$

Or $\overrightarrow{M}^B_{1/2}(O) = \overrightarrow{OB} \wedge -Z^B_{21}\overrightarrow{z_2} = -f\overrightarrow{x_2} \wedge -Z^B_{21}\overrightarrow{z_2} = -fZ^B_{21}\vec{y}$

PFS à 2 en O : $\begin{cases} \mathrm{X}_{e2} + \mathrm{X}^O_{02} - \mathrm{Z}^B_{21}\sin\alpha = 0 \\ \mathrm{Z}_{e2} + \mathrm{Z}^O_{02} - \mathrm{Z}^B_{21}\cos\alpha = 0 \\ -\mathrm{Z}^B_{21}\mathrm{f} + \mathrm{C_V} = 0 \end{cases}$

5 – Résolution

$Z^A_{01} = 0$; $\mathrm{Z}^B_{21} = \mathrm{C_V}/\mathrm{f}$; $\mathrm{Z}^B_{01} = -\mathrm{Z}^B_{21}\cos\alpha = -\mathrm{C_V}\cos\alpha/\mathrm{f}$; $\mathrm{F_{Fl/1}} = -\mathrm{Z}^B_{21}\sin\alpha = -\mathrm{C_V}\sin\alpha/\mathrm{f}$

$\mathrm{X}^O_{02} = \mathrm{Z}^B_{21}\sin\alpha - \mathrm{X}_{e2} = \mathrm{C_V}\sin\alpha/\mathrm{f} - \mathrm{X}_{e2}$; $\mathrm{Z}^O_{02} = \mathrm{Z}^B_{21}\cos\alpha - \mathrm{Z}_{e2} = \mathrm{C_V}\cos\alpha/\mathrm{f} - \mathrm{Z}_{e2}$

6 – Application Numérique :

Avec les données, il vient : X_{e2} = -2150 N ; Z_{e2} = 1650 N ; C_v = -200 Nm

D'où $Z^A_{01} = 0$; $\mathrm{Z}^B_{01} = 191$ N ; X^O_{02} = 1876.3 N ; Z^O_{02} = -1841 N ; Z^B_{21} = -333.3 N

$\mathrm{F_{Fl/1}}$ = 273 N d'où $\mathrm{p} = \dfrac{\mathrm{F_{Fl/1}}}{\pi(\mathrm{R}_e^2 - \mathrm{R}_i^2)} = -\dfrac{\mathrm{C_V}\sin\alpha}{\pi \mathrm{f}(\mathrm{R}_e^2 - \mathrm{R}_i^2)}$ et p = 6.794e+03 Pa

Statique graphique

Echelle des efforts 1 cm ⇔ 350 N

$$\vec{F}_{eau/2} + \vec{F}_{0/2} + \vec{F}_{1/2} = \vec{0}$$

$$\left\|\vec{F}_{eau/2}\right\| = 2695\text{N};\ \left\|\vec{F}_{0/2}\right\| = 2450\text{N};\ \left\|\vec{F}_{1/2}\right\| = 525\text{N}$$