TRANSPORT D'UN TORSEUR EN DIFFERENTS POINTS

Un torseur étant défini en un point A, sa valeur au point B est telle que :
- ⇨ La résultante $\vec{R}$ ne change pas
- ⇨ Le moment résultant en B soit tel que :

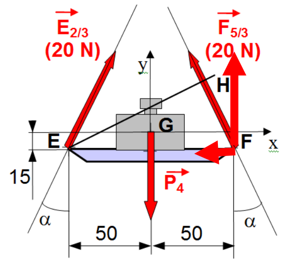
$$\overrightarrow{M_B}(\vec{R}) = \overrightarrow{M_A}(\vec{R}) + \overrightarrow{BA} \wedge \vec{R}$$

(Formule du transport du moment)

$$\{T_{0/1}\}_A = \begin{Bmatrix} \vec{R} \\ \overrightarrow{M_A} \end{Bmatrix}_A \qquad \{T_{0/1}\}_B = \begin{Bmatrix} \vec{R} \\ \overrightarrow{M_B} = \overrightarrow{M_A} + \overrightarrow{BA} \wedge \vec{R} \end{Bmatrix}_B$$

***Remarque :** ces deux torseurs représentent la **même** action mécanique,*

Plateau de pesée



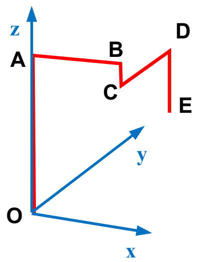
α =30°
masse m_4 = 3,6 kg
masse m_3 négligée

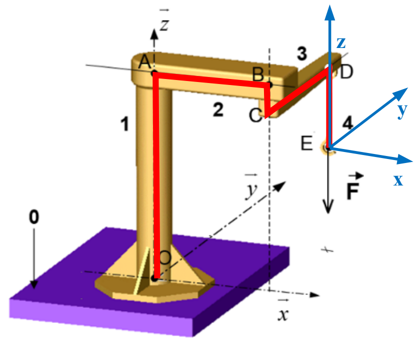
⇨ calculer $\overrightarrow{M_E}(\overrightarrow{F_{5/3}}) = \overrightarrow{M_F}(\overrightarrow{F_{5/3}}) + \overrightarrow{EF} \wedge \overrightarrow{F_{5/3}} = \vec{0} + \begin{vmatrix}100\\0\\0\end{vmatrix} \wedge \begin{vmatrix}-20\sin 30°\\+20\cos 30°\\0\end{vmatrix} = \begin{vmatrix}0\\0\\1732 \text{ N.mm}\end{vmatrix}$

⇨ calculer $\overrightarrow{M_E}(\overrightarrow{P_4}) = \overrightarrow{M_G}(\overrightarrow{P_4}) + \overrightarrow{EG} \wedge \overrightarrow{P_4} = 0 + \begin{vmatrix}50\\15\\0\end{vmatrix} \wedge \begin{vmatrix}0\\-3{,}6 \times 9{,}81\\0\end{vmatrix} = \begin{vmatrix}0\\0\\1732 \text{ N.mm}\end{vmatrix}$

Charge suspendue en E :

Distances en mm : OA=3200, AB=1500, BC=320, CD=2000, DE=680
Charge maximale à soulever F=10.000N. Encastrement en O.



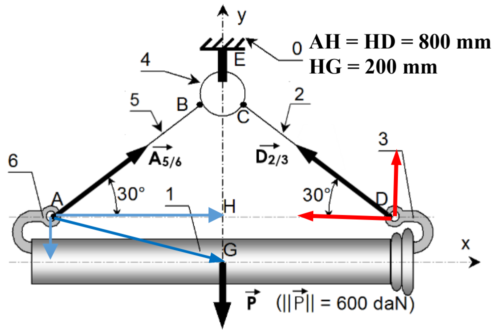


Calculer $\overrightarrow{M_O}(\vec{F}) = \overrightarrow{M_E}(\vec{F}) + \overrightarrow{OE} \wedge \vec{F} = \begin{vmatrix}1500\\2000\\2200\end{vmatrix} \wedge \begin{vmatrix}0\\0\\-10.000\end{vmatrix} = \begin{vmatrix}-20.10^6\\+15.10^6\\0\end{vmatrix}$

Avec $\overrightarrow{OE} = \overrightarrow{OA} + \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC} + \overrightarrow{CD} + \overrightarrow{DE}$

$$= \begin{vmatrix}0\\0\\3200\end{vmatrix} + \begin{vmatrix}1500\\0\\0\end{vmatrix} + \begin{vmatrix}0\\0\\-320\end{vmatrix} + \begin{vmatrix}0\\+2000\\0\end{vmatrix} + \begin{vmatrix}0\\0\\-680\end{vmatrix} = \begin{vmatrix}1500\\2000\\2200\end{vmatrix}$$

Soit un tube (1) retenu en équilibre par 2 câbles (2) et (5) :

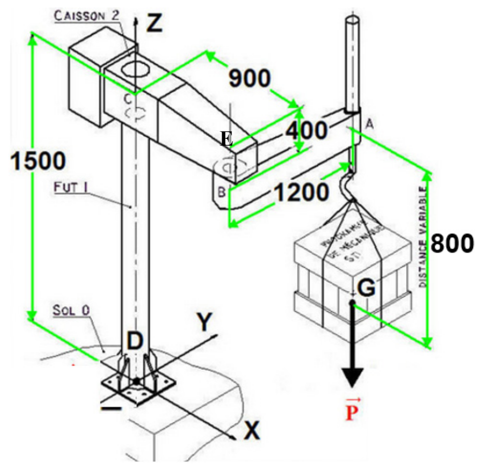


Calculer $\overrightarrow{M_A}(\overrightarrow{D_{2/3}})$ ainsi que $\overrightarrow{M_A}(\vec{P})$:

$$\overrightarrow{M_A}(\overrightarrow{D_{2/3}}) = \overrightarrow{M_D}(\overrightarrow{D_{2/3}}) + \overrightarrow{AD} \wedge \overrightarrow{D_{2/3}} = \begin{vmatrix}1600\\0\\0\end{vmatrix} \wedge \begin{vmatrix}-D.\cos 30°\\+D.\sin 30°\\0\end{vmatrix} = \begin{vmatrix}0\\0\\800.D\end{vmatrix}$$

$$\overrightarrow{M_A}(\vec{P}) = \overrightarrow{M_G}(\vec{P}) + \overrightarrow{AG} \wedge \vec{P} = \begin{vmatrix}800\\-200\\0\end{vmatrix} \wedge \begin{vmatrix}0\\-600\\0\end{vmatrix} = \begin{vmatrix}0\\0\\-480.000 \text{ daN.mm} = -4800 \text{ N.m}\end{vmatrix}$$

Potence d'atelier 2



La liaison en D entre le sol (0) et le fût (1) une liaison encastrement. Le poids de la charge P en G est de 2000 N.
Définir le torseur de l'action de la gravité sur la charge en G:

$$\{T_{gr/ch}\}_G = \begin{Bmatrix} \vec{P} \\ \overrightarrow{M_G}(\vec{P}) \end{Bmatrix}_G = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ -m.g & 0 \end{Bmatrix}_G = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ -2000 & 0 \end{Bmatrix}_G$$

Transport en D.

$$\overrightarrow{M_D}(\vec{P}) = \overrightarrow{M_G}(\vec{P}) + \overrightarrow{DG} \wedge \vec{P} = \begin{vmatrix}900\\1200\\300\end{vmatrix} \wedge \begin{vmatrix}0\\0\\-2000\end{vmatrix} = \begin{vmatrix}-2{,}4.\ 10^6 \text{ N.mm}\\-1{,}8.10^6\\900 \times 0 - 1200 \times 0 = 0\end{vmatrix}$$

$$\overrightarrow{DG} = \underbrace{\overrightarrow{DC} + \overrightarrow{CE} + \overrightarrow{EB} + \overrightarrow{BA} + \overrightarrow{AG}}_{DG} = \begin{matrix}0\\0\\1500\end{matrix} + \begin{matrix}900\\0\\0\end{matrix} + \begin{matrix}0\\-400\\0\end{matrix} + \begin{matrix}0\\+1200\\0\end{matrix} + \begin{matrix}0\\0\\-800\end{matrix} = \begin{matrix}900\\1200\\300\end{matrix}$$

$$\overrightarrow{AC} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC}$$