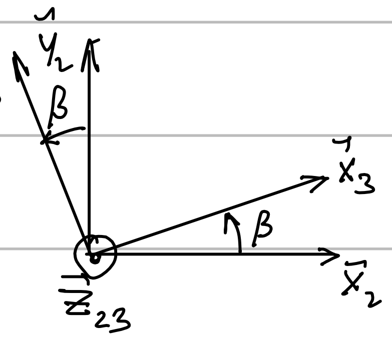
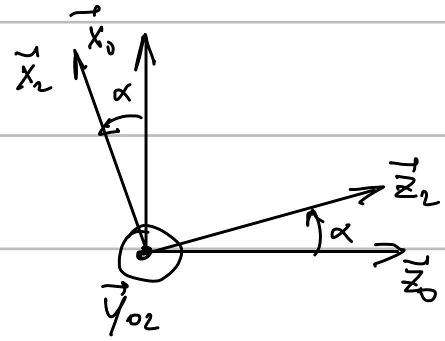
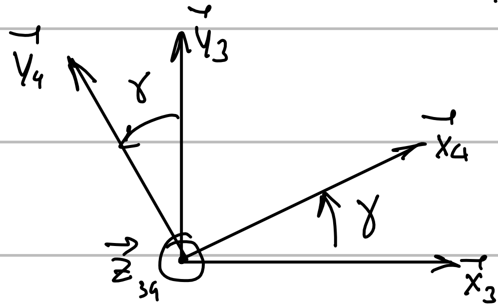
Correction du TD de statique YOTEL

Q1 :







Q2 : Calcul du centre de gravité G_{6c}

on a $$(m_6+m_c)\cdot\overrightarrow{CG_{6c}} = m_6\,\underbrace{\overrightarrow{CC}}_{=\vec 0} + m_c\,\overrightarrow{CG}$$

d'où $$\overrightarrow{CG_{6c}} = \frac{m_c\, d\,\vec x_2}{(m_6+m_c)}$$

Q3 On isole l'ensemble $\{3, 4, 6, \text{Charge}\} = \Sigma$

B.A.M.E. • Poids de l'ensemble 6+charge puisqu'on néglige le poids du bras et de l'avant bras. $\vec P_{6c} = -(m_6+m_c)\vec y_2$

• Liaison pivot en A d'axe $A\vec y_2$ $\left\{\mathcal{T}^{\text{Pivot A}}_{2\to\Sigma}\right\}_A = \begin{Bmatrix} X_{2\Sigma}\vec x_2 + Y_{2\Sigma}\vec y_2 \\ L_{2\Sigma}\vec x_2 + M_{2\Sigma}\vec y_2 \end{Bmatrix}_A$

• Le couple appliqué par le réducteur en A
$$\left\{\mathcal{T}^{\text{réducteur}}_{2\to\Sigma}\right\}_A = \begin{Bmatrix} \vec 0 \\ C_s\,\vec z_2 \end{Bmatrix}_A$$

Q4 On applique le théorème du moment statique à Σ en

A, cela donne :

$$L_{2\Sigma}\vec{x}_2 + M_{2\Sigma}\vec{y}_2 + C_S\vec{z}_2 + \overrightarrow{AG_{6C}} \wedge \vec{P}_{6C} = \vec{0}$$

or $$\overrightarrow{AG_{6C}} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC} + \overrightarrow{CG_{6C}} = b\,\vec{x}_3 + c\,\vec{x}_4 + \frac{m_c d}{m_c+m_6}\vec{x}_2$$

$$= b\cos\beta\,\vec{x}_2 + b\sin\beta\,\vec{y}_2 + c\cos(\gamma+\beta)\vec{x}_2 + c\sin(\gamma+\beta)\vec{y}_2 + \frac{m_c d}{m_c+m_6}\vec{x}_2$$

on a alors.

$$L_{2\Sigma}\vec{x}_2 + M_{2\Sigma}\vec{y}_2 + C_s\vec{z}_2 - (m_6+m_c)g.\left(b\cos\beta + c\cos(\gamma+\beta) + \frac{m_c}{m_c+m_6}d\right)\vec{z}_2$$

d'où $L_{2\Sigma}=0 \quad M_{2\Sigma}=0$

$$\boxed{C_s = (m_6+m_c)g\left(b\cos\beta + c\cos(\gamma+\beta) + \frac{m_c}{m_c+m_6}d\right)}$$

Q5 : Si on suppose que le rendement du réducteur est égal à 1

$$1 = \frac{P_{sortie}}{P_{entrée}} = \frac{C_s \times \omega_s}{C_{mR} \times \omega_{mR}}$$

or $\dfrac{\omega_s}{\omega_{mR}} = \rho_2$ d'où $\boxed{C_{mR} = C_s \times \rho_2}$

le cas le plus défavorable a lieu lorsque $\beta = \gamma = 0$

alors $$\boxed{C_{mR} = \rho_2(m_6+m_c)g\left(b+c+\frac{m_c}{m_c+m_6}d\right)}$$

A.N. $$C_m = \frac{15}{129}(5+50)\times 9{,}81\times\left(1+1{,}5+\frac{50}{50+5}\times 0{,}3\right)$$

$$= 174\ N.m < 139\ N.m$$ ☹

Q6 : Si on isole l'ensemble Σ_g les efforts extérieurs sont : • Le poids de l'ensemble $\vec{P}_g = -M_g \vec{z}_0$

• Les effort de contacts en J et K

Q7 : On a en appliquant le théorème de la résultante statique : $\vec{N}_I + \vec{N}_J + \vec{P}_g = \vec{0} = \vec{R}$

$\vec{R}.\vec{z} = 0 \qquad N_K + N_J - m_g g = 0 \ (1)$

Le théorème du moment statique en J donne.

$$\vec{M}_{J,\vec{P}_g} + \vec{M}_{J,\vec{N}_J} + \vec{M}_{J,\vec{N}_K} = \vec{0}$$

$$+\left(x_G + \frac{e}{2}\right) m_g g - N_K \times e = 0$$

$$\boxed{N_K = \left(\frac{x_G + e/2}{e}\right) m_g g} \ (2)$$

(2) dans (1) donne $\quad N_J = m_g g - \left(\frac{x_G + e/2}{e}\right) m_g g$

$$= m_g g \left(1 - \frac{x_G + e/2}{e}\right)$$

$$\boxed{N_J = m_g g \left(\frac{e/2 - x_G}{e}\right)}$$

Q8 $\quad N_J < 0$ si $x_G > e/2 \Rightarrow$ en J il faut avoir un contact bilatéral.

$N_{N_K} > 0 \quad$ le contact peut être unilatéral.

FIN