Loi de commande pour une opération de perçage

① GLISSIÈRE : $\{0 \xrightarrow{g} out\} = \left\{\begin{array}{l} \vec{R}_{0\,g\to out} = X_{0out}.\vec{x} + Y_{0out}.\vec{y} - k_g.\dot{\lambda}.\vec{z} +/- F_r.\vec{z} \\ \vec{M}_{P,0\,g\to out} = L_{0out}.\vec{x} + M_{0out}.\vec{y} + N_{0out}.\vec{z} \end{array}\right.$ $\forall P$

FROTTEMENTS VISQUEUX
$=$
$-k_g.\vec{V}_{P\in out/0}$

en N/(m/s)

FROTTEMENTS SECS $= +/- F_r.\vec{z}$

en N

doit s'opposer à $\vec{V}_{P\in out/0}$

PIVOT : $\{0 \xrightarrow{P} p\} = \left\{\begin{array}{l} \vec{R}_{0\,P\to p} = X_{0p}.\vec{x} + Y_{0p}.\vec{y} + Z_{0p}.\vec{z} \\ \vec{M}_{O,0\,P\to p} = L_{0p}.\vec{x} + M_{0p}.\vec{y} - k_p.\dot{\theta}.\vec{z} +/- C_r.\vec{z} \end{array}\right.$ O

FROTTEMENTS VISQUEUX
$=$
$-k_p.\vec{\Omega}_{p/0}$

en N.m/(rad/s)

FROTTEMENTS SECS $= +/- C_r.\vec{z}$

en N.m

doit s'opposer à $\vec{\Omega}_{p/0}$

② J'isole p qui est soumis aux actions mécaniques extérieures suivantes :

- $0 \xrightarrow{P} p$
- $0 \xrightarrow{mot} p$
- $pes \to p$

J'écris le th. des moments (dynamiques) en O et en projection sur $\vec{z}$:

$$\underbrace{\vec{M}_{O,0\,P\to p}.\vec{z}}_{= -k_p.\dot{\theta} +/- C_r} + \underbrace{\vec{M}_{O,0 \xrightarrow{mot} p}.\vec{z}}_{= C_m} + \vec{M}_{O,pes\to p}.\vec{z} = \vec{\delta}_{O,p/0}.\vec{z}$$

- $\vec{M}_{O,pes\to p}.\vec{z} = \underbrace{\vec{M}_{G_p,pes\to p}.\vec{z}}_{=0} + (\underbrace{\vec{OG}_p \wedge (-m_p.g.\vec{x})}_{=\,\ldots\,\vec{z}}).\vec{z} = 0$

s'annule

- $\vec{\delta}_{O,p/0}.\vec{z} = \dfrac{d}{dt}\left[\vec{\sigma}_{O,p/0}\right]_0.\vec{z} + m.\underbrace{\vec{V}_{O/0}}_{=\vec{0}} \wedge \underbrace{\vec{V}_{G_p\in p/0}}_{=\vec{0}}$

$\vec{z}$ constant dans 0

$$= \frac{d}{dt}(\vec{\sigma}_{O,p/0}.\vec{z})$$

et $\vec{\sigma}_{O,p/b} \cdot \vec{z} = (I_O(p) \cdot \vec{\Omega}_{p/b}) \cdot \vec{z} + (m \cdot \underbrace{\vec{OG_p} \wedge \vec{V}_{G_p \in p/b}) \cdot \vec{z}}_{\text{s'annule}}$

$(= \dot{\theta} \cdot \vec{z_p})$

$$= \left[\begin{bmatrix} ? & ? & ? \\ ? & ? & ? \\ ? & ? & J_p \end{bmatrix}_{B_p} \cdot \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ \dot{\theta} \end{bmatrix}_{B_p} \right] \cdot \vec{z}$$

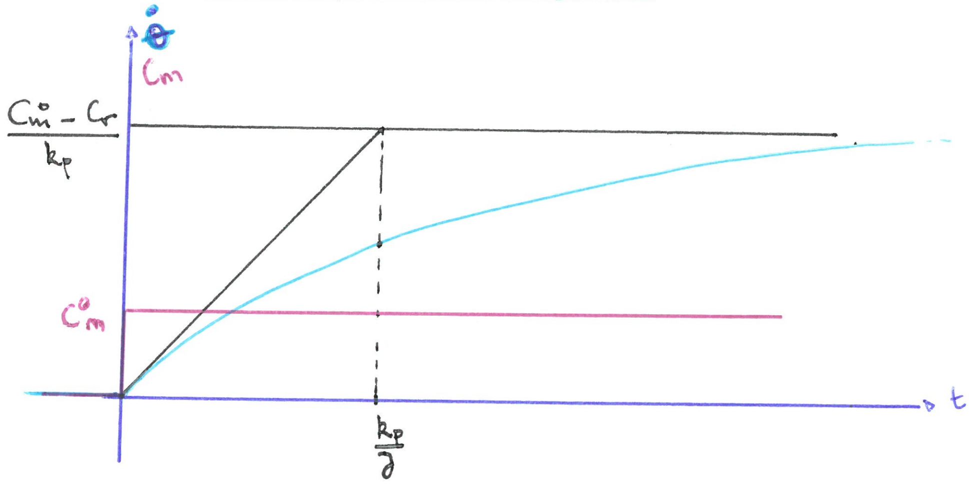
$$= [\, ? \cdot \dot{\theta} \cdot \vec{x_p} + ? \cdot \dot{\theta} \cdot \vec{y_p} + J_p \cdot \dot{\theta} \cdot \vec{z_p} \,] \cdot \vec{z}$$

s'annule

$$= J_p \cdot \dot{\theta}$$

donc $\vec{\delta}_{O,p/b} \cdot \vec{z} = J_p \cdot \ddot{\theta}$

On a donc $J \cdot \ddot{\theta} + k_p \cdot \dot{\theta} = +/- C_r + C_m$



③ J'isole out qui est soumis aux actions mécaniques extérieures suivantes :

- $0 \xrightarrow{g} out$
- $0 \xrightarrow{mot} out$
- $ps \longrightarrow out$

J'écris le th. des résultants en projection sur $\vec{z}$:

$$\underbrace{\vec{R}_{0 \xrightarrow{g} out} \cdot \vec{z}}_{= -k_g \cdot \dot{\lambda} +/- F_r} + \underbrace{\vec{R}_{0 \xrightarrow{mot} out} \cdot \vec{z}}_{= F} + \underbrace{\vec{R}_{ps \rightarrow out} \cdot \vec{z}}_{= -m \cdot g \cdot \vec{y} \cdot \vec{z} = 0} = \vec{Rd}_{out/b} \cdot \vec{z}$$

Avec $\vec{Rd}_{out/b} \cdot \vec{z} = m_{out} \cdot \vec{\Gamma}_{G_{out} \in out/b} \cdot \vec{z} = m_{out} \cdot \frac{d}{dt} \left[\vec{V}_{G_{out} \in out/b} \right]_0 \cdot \vec{z}$

$$= m_{out} \cdot \frac{d}{dt} \left[\underbrace{\vec{V}_{G_{out} \in out/b} \cdot \vec{z}}_{= \dot{\lambda}} \right]$$

$$= m_{out} \cdot \ddot{\lambda}$$

Donc : $m_{out} \cdot \ddot{\lambda} + k_g \cdot \dot{\lambda} = +/- F_r + F$