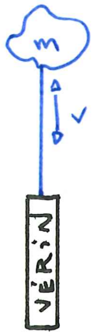
Vérin d'une plate-forme 6 axes

1) $v = \frac{p_v}{2.\pi} \cdot \omega_{vis}$ et $\omega_{vis} = r \cdot \omega_m$



donc $\boxed{v = \frac{p_v}{2.\pi} \cdot r \cdot \omega_m}$

2) J'écris l'énergie cinétique de l'ensemble Σ des pièces en mouvement :

$$Ec(\Sigma/0) = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 + \frac{1}{2} \cdot m_e \cdot v^2 + \frac{1}{2} \cdot J_v \cdot \omega_{vis}^2$$
$$+ \frac{1}{2} \cdot J_r \cdot \omega_{vis}^2 + \frac{1}{2} \cdot J_m \cdot \omega_m^2$$
$$+ Ec(\text{roue + codeur}/0) \rightarrow \text{négligé}$$

$$= \frac{1}{2} \cdot \underbrace{\left[(m + m_e) \cdot \left(\frac{p_v}{2.\pi} \cdot r\right)^2 + (J_v + J_r) \cdot r^2 + J_m \right]}_{= J_{eq}} \cdot \omega_m^2$$

3) J'isole l'ensemble des pièces en mouvement Σ dont le bilan des puissances est :

$P_{int} = 0$ car frottement pris en compte dans les puissances extérieures.

P_{ext} : $P_{pes} = -(m + m_e) \cdot g \cdot v$
$= -(m + m_e) \cdot g \cdot \frac{p_v}{2.\pi} \cdot r \cdot \omega_m$

$$P_{motrice} = C_m \cdot \omega_m$$

$$P_{frottement} = -f \cdot \omega_m^2$$

On a donc : $C_m \cdot \cancel{\omega_m} - f \cdot \omega_m^{\cancel{2}} - (m + m_e) \cdot g \cdot \frac{p_v}{2.\pi} \cdot r \cdot \cancel{\omega_m} = J_{eq} \cdot \cancel{\omega_m} \cdot \dot{\omega}_m$

D'où $\underline{C_m - (m + m_e) \cdot g \cdot \frac{p_v}{2.\pi} \cdot r = J_{eq} \cdot \dot{\omega}_m + f \cdot \omega_m}$

4) Au mieux, la roue codeuse peut détecter un angle :

$$\Delta\theta = \frac{2.\pi}{512 \times 2}$$

On a également : $\Delta\theta = r_c \cdot \Delta\theta_{vis}$

$$= r_c \cdot \frac{2\pi}{p_v} \cdot \underbrace{\Delta x}_{\text{résolution en translation}}$$

On a donc :

$$\Delta x = \frac{1}{r_c} \cdot \frac{p_v}{2\pi} \cdot \frac{2\pi}{512 \times 2}$$

$$\Delta x \simeq 9{,}77 \cdot 10^{-6} \text{ m}$$

(5) On impose $C_m = 0{,}1$ N.m. Le couple résistant lié à la pesanteur est : $C_r = -(m + m_e) \cdot g \cdot \frac{p_v}{2\pi} \cdot r$

$$\simeq -m \cdot g \cdot \frac{p_v}{2\pi} \cdot r \quad (\text{car } m \gg m_e)$$

$C_r \simeq -4{,}68 \cdot 10^{-4}$ N.m

On a donc bien $|C_r| \ll |C_m|$.

(6) L'équation de mouvement s'écrit : $C_m = J_{eq} \cdot \dot{\omega}_m + f \cdot \omega_m$.
J'identifie donc :

$$\omega_{m,finale} = \frac{C_m}{f} \simeq 6000 \text{ tr/min} \quad (\simeq 628 \text{ rd/s})$$

$$\tau = \frac{J_{eq}}{f} = \frac{t_{r5\%}}{3} \simeq 0{,}1 \text{ s}$$

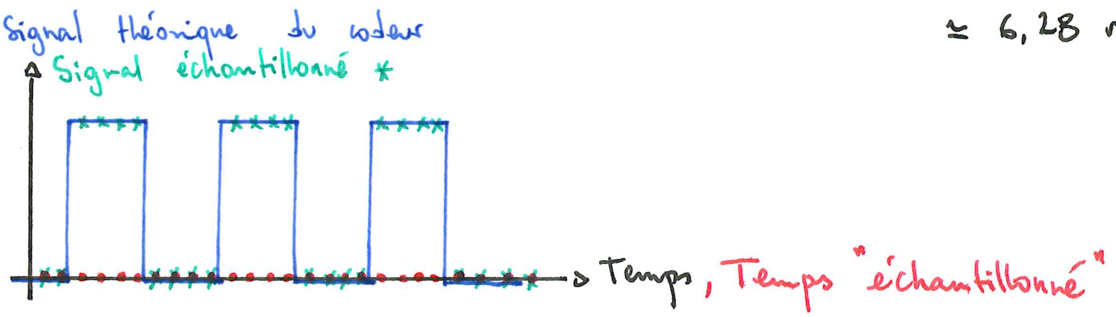
Donc $f = \frac{C_m}{\omega_{m,finale}} \simeq 1{,}6 \cdot 10^{-4}$ N.m/(rad/s)

et $J_{eq} = f \cdot \tau \simeq 1{,}6 \cdot 10^{-5}$ kg.m²

(7) Avec $C_m = 0{,}1$ N.m, on aura : $V \simeq 10 \cdot 10^{-3}$ m/s

$\omega_{rc/corps\ vérin} = r_c \cdot \omega_{vis}$
$= r_c \cdot r \cdot \omega_m$
$\simeq 6{,}28$ rad/s

(8)



Le signal à mesurer à une fréquence :

$$f_{mesure} = \frac{1}{2 \cdot \pi} \cdot r_c \cdot r \cdot \omega_m$$

Il faudrait donc un échantillonnage de fréquence :

$$f_e = \frac{1}{2 \pi} \cdot r_c \cdot r \cdot \omega_m \cdot 10$$

CONCLUSION :

- pour avoir une bonne précision, il faut r_c le plus grand possible.

- plus r_c est grand, plus la roue codeuse tourne vite, et donc plus la fréquence d'échantillonnage doit être grande.