

CHAPITRE 2

MODELISATION DES SLCI

CORRECTION

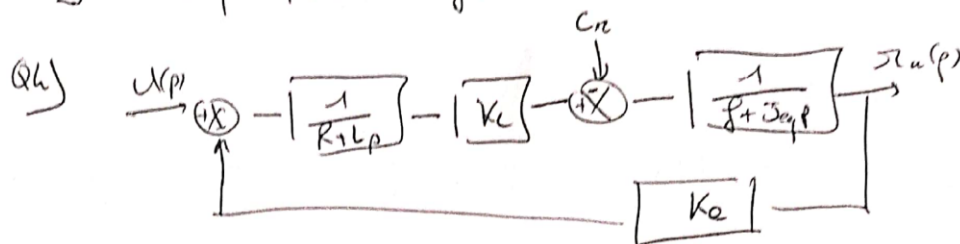
EXERCICE 2 : CELLULE D'ASSEMBLAGE POUR AVION FALCON

Q1) moteur + vis / érou

Q2) pas encore vu Δ on approche en analyse L

$$J_{eq} = J_m + J_{rot} + \lambda^2 (J_{PI} + J_{PR}) + \pi R_p^2 L^2$$

$$Q3) \text{ AN : } J_{eq} = 6,85 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$



$$Q5) C_2 = 0 \rightarrow \frac{x_u(p)}{u(p)} = \frac{K_c}{(K+Lp)(J+J_{eq}p) + K_c K_e} = \frac{K_c}{L J_{eq} p^2 + (R J_{eq} + L K_c) p + R J + K_c K_e}$$

$$= \frac{K_1}{1 + \frac{2\zeta_1}{\omega_0} p + \frac{1}{\omega_0^2} p^2} \quad \text{avec} \quad \left\{ \begin{array}{l} K_1 = \frac{K_c}{K_c K_e + R J} \\ \omega_0 = \sqrt{\frac{K_c K_e + R J}{L J_{eq}}} \end{array} \right.$$

Q6) $K_c K_e = 1,69 \text{ usi}$
 $R_f = 6 \cdot 10^{-3} \text{ usi} \rightarrow$ donc négligeable

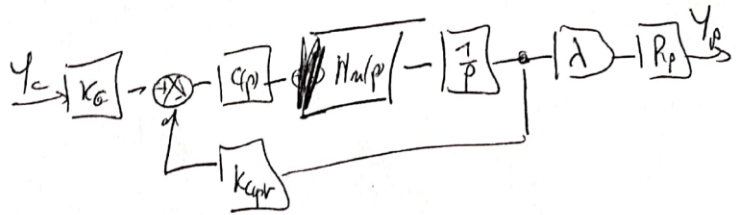
$$\xi_1 = \frac{1}{2} (R_{Jeq} + L_f) \omega_0$$

$R_{Jeq} = 21 \cdot 10^{-3} \text{ usi}$
 $L_f = 1,8 \cdot 10^{-5} \text{ usi} \rightarrow$ donc négligeable ainsi $H_m(p) = \frac{K_c}{L_{Jeq} p^2 + R_{Jeq} p + K_c K_e}$

Q7) L'écart avec 2 racines réelles T_e et T_m est possible si le discriminant est positif
 (on peut aussi calculer l'AR de $\xi_1 > 1$ avec la simplification)
 $\Delta = (R_{Jeq})^2 - 4 \cdot L_{Jeq} \cdot K_c K_e = 114 \cdot 10^{-6} (\text{usi})$ *cf fol*

Q8) Ne pas oublier le réducteur et la poulie/courroie

$$K_G = \frac{K_{cpr}}{R_p}$$



Q9)

Q10) (approximation) $Y(p) = \frac{K_R}{p} (H_c(p) C_n(p) + H_m(p) C(p) K_e (Y_{com}(p) - Y(p)))$

$$\Rightarrow Y(p) = \frac{K_R/p}{1 + \frac{K_R}{p} H_m(p) C(p) K_e} [H_c(p) \cdot C_n(p) + H_m(p) C(p) K_e Y_{com}(p)]$$

Q11) écart statique $\Rightarrow$ la valeur finale ! avec en entrée $Y_{com}(p) = \frac{Y_0}{p}$
 échelon par $C_n(p) = \frac{C_n}{p}$ (catalte)

$$\lim_{p \rightarrow 0} p \cdot E(p) = \lim_{p \rightarrow 0} p \cdot (Y_{com}(p) - Y(p))$$

et on remplace.

$$E_s(H) = \lim_{p \rightarrow 0} p \cdot \left[\frac{Y_0}{p} - \frac{K_R/p}{1 + \frac{K_R}{p} H_m(p) K_p K_e} \left(H_c(p) \frac{C_n}{p} + H_m(p) K_p K_e \frac{Y_0}{p} \right) \right]$$

$\downarrow$ tend vers K_c $\downarrow$ tend vers K_H

$$\text{donc } \mathcal{E}_s(H) = \frac{Y_0}{1 + \frac{K_R}{P} \frac{K_m K_p K_e}{K_c C_n + K_m K_p K_e \frac{Y_0}{P}}} \rightarrow -Cr. K_c / (K_m K_p K_e)$$

$$\mathcal{Q}(p) = \frac{K_i}{p} \quad \mathcal{E}_s(H) = Y_0 - \frac{K_R/p \cdot P}{P + \frac{K_R}{P} \frac{K_m K_p K_e}{K_c C_n + K_m K_p K_e \frac{Y_0}{P}}} \left(K_c C_n + K_m \frac{K_i}{P} K_e Y_0 \right)$$

$p \rightarrow 0$
il reste $\mathcal{E}_s(H) = Y_0 - \frac{K_R/p \cdot P}{K_R/p \cdot K_m K_p K_e} \cdot K_m \frac{K_i}{P} \cdot K_e Y_0 = 0!$

on retrouvera ce résultat plus rapidement qd on intégrate et ceci en avant de la petite partie. Monen statique est nulle!

Q12) sollicitation en rase de traînage

$$Y_{com}(p) = \frac{Y_0}{p^2} \Rightarrow \text{encre infinie avec } K_p$$

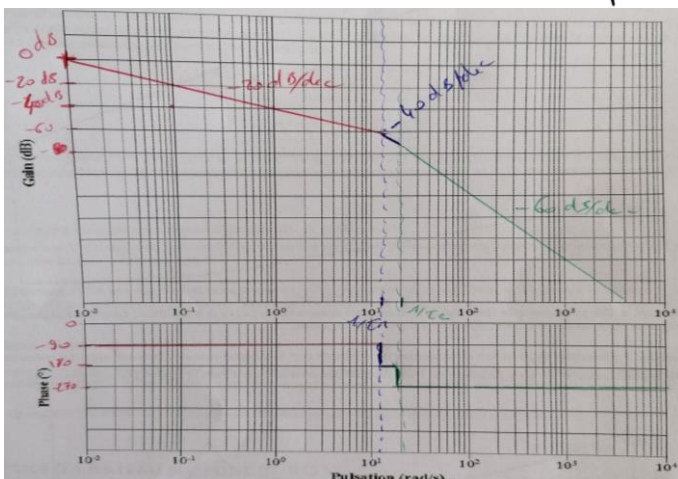
$\Rightarrow$ encre de traînage constante avec $\frac{K_i}{p}$

- Q14) avec : - stabilité ok
- précision $\mathcal{E}_s = 0$ ok
- rapidité : $\delta_s \% \approx 0,061$ ok ($< 0,1$)
- diposant par indiqui.

Q15) (en fait ça passe question 2)

$$\text{Q16) } FT_{30} = K_e \cdot 1 \cdot H_m(p) \cdot \frac{K_R}{P} = \frac{K_e K_m K_R}{(1 + T_e p)(1 + T_n p) P} \approx 10^{-2} (9,4 \cdot 10^{-3})$$

$\frac{1}{T_e} \approx 200 \text{ rad/s}$
 $\frac{1}{T_n} = 135 \text{ rad/s}$
int coupe $\approx 10^{-2} \text{ rad/s}$

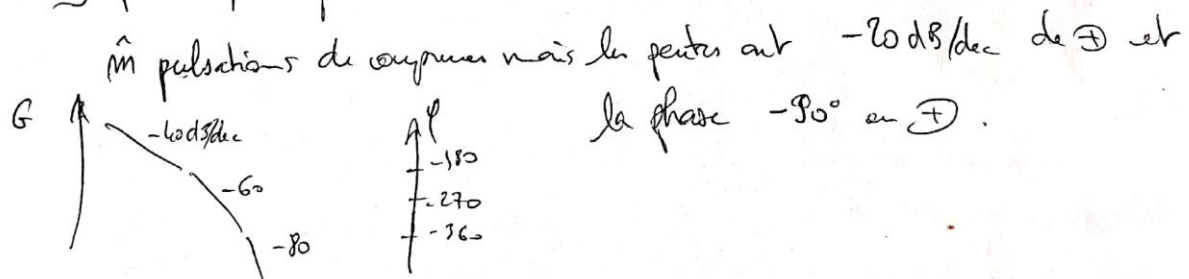


$$\text{Marge de phase} = 180^\circ + \varphi(\omega_{\text{coda}}) = 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ > 45^\circ \quad \text{cdc}$$

$$\text{Marge de gain} = -G(4-180) \approx 70 \text{ dB} \gg 6 \text{ dB} \quad \text{cdc}$$

(asymptote seule)

Q17) pour $G(p) = \frac{1}{p}$



sur le diagramme $\pi\varphi = 180 - 120 = 60^\circ$

$$\pi G \approx 20 \text{ dB}$$

Q18) l'erreur en position globale du chariot est supérieure à $0,5 \text{ mm}$
donc le cdc ne me paraît pas vérifiée!