

Commande des SLC
éléments de correction

exercice 1. Partie I

① $x_1 = y \quad H \frac{dy}{dt} = -K (y - u)$

$x_2 = y \quad \dot{y} = -\frac{K}{H} x_1 + \frac{K}{H} u$

$\dot{x} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -\frac{K}{H} & 0 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 0 \\ \frac{K}{H} \end{bmatrix} u$

$y = \begin{bmatrix} 1 & 0 \end{bmatrix} x$

② FCH système observable

③ $\varphi(s) = (s+100)^2 + 100^2 = s^2 + 200s + 20000$

Det $(sD - A + HC)^i = \text{Det} \begin{bmatrix} s+100 & -1 \\ 100 & s \end{bmatrix}$

$= s^2 + 100s + 10000$

$\rightarrow H = \begin{bmatrix} 200 & 10000 \end{bmatrix}^T$

④ $\text{si } C = \begin{bmatrix} 0 & 1 \end{bmatrix} \quad \Theta_0 = \begin{bmatrix} C \\ CA \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -900 & 0 \end{bmatrix} \quad \Sigma \text{ observable}$
rang $\Theta_0 = 2$

⑤ $\omega_n = 20\sqrt{2} \rightarrow$ pôles de l'estimateur trop plus rapide que la dynamique du réseau d'échant.

⑥ $\omega_n = 20\sqrt{2} \text{ rad.s}^{-1} \quad s^2 + 29.428s + \omega_n^2$

$\varphi(s) = (s+20)^2 + (20)^2 = s^2 + 40s + 800$

Det $(sD - A + BL)^i = s^2 + 900L_2s + 900(L_2+1)$

$\rightarrow L = \begin{bmatrix} -0.111 & 0.044 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1/9 & 4/90 \end{bmatrix}$

⑦ $H(s) = C (sD - A + BL)^{-1} B L_e$

$H(s) = \frac{900}{s^2 + 40s + 800} L_e$

$L_e = 1 \quad \xi_p = \frac{900 \cdot 900}{800} = -0.1250 \quad (\text{valeurs fluide } 1.12)$
 $D_p \approx 59\% \quad \eta_{ox} \approx 1.18$
 $\text{fp} \approx \frac{\pi}{T} = \frac{\pi}{\omega_n \sqrt{1-\xi^2}} \approx 0.1$

Partie II

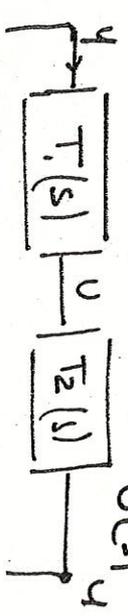
① $\dot{\hat{x}} = A\hat{x} + Bu + H(y - \hat{y})$

$u = -L\hat{x}$

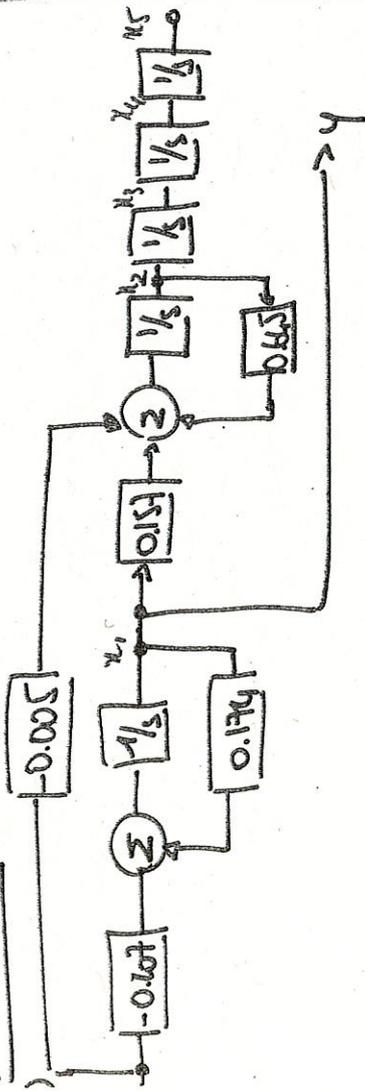
$\dot{\hat{x}} = (A - BL - HC)\hat{x} + Hy \quad (1)$
 $u = -L\hat{x}$

② de ① on a: $\hat{T}_1(s) \frac{U(s)}{Y(s)} = -L (sD - A + BL + HC)^{-1}$

et de plus $Q(s) = \frac{Y(s)}{U(s)} = C (sD - A)^{-1} B = \hat{T}_2$



Exercice 2



- 2) l'étudiant a tort. le Z est commandable
le signal de commande u permet
d'atteindre toutes les variables d'état.
- 3) non observable. par le chemin des
variables $x_2, x_3, x_4, \text{ou } x_5$ vers la sortie y.