

TD N5

Exercice 1

Soit le système :

$$\begin{aligned}\dot{x}_1 &= -x_1^3 + x_2 \\ \dot{x}_2 &= -x_1 - x_2^3 + \cos x_1 u\end{aligned}\tag{6.5}$$

1. Linéariser le système (6.5) autour du point d'équilibre.
2. Déterminer la commande linéaire qui place les pôles en $\{-r_1, -r_2\}$.
3. Vérifier la commandabilité du système (6.5).
4. Linéariser exactement par feedback le système (6.5) et déterminer la commande qui place les pôles en BF en $\{-r_3, -r_4\}$.
5. Proposer une commande à partir de la méthode de *Lyapunov*.
6. Vérifier que le système est uniformément observable et déterminer l'observateur à grand gain associé à ce système.

Exercice 2

Considérons le système suivant :

$$\begin{aligned}\dot{x}_1 &= -3x_1 + 4x_2 \\ \dot{x}_2 &= -x_1 - x_2^5 + e^{x_1} + u\end{aligned}$$

1. Montrer que le système est dissipatif et déterminer une commande $u(x)$ pour le stabiliser.
2. Pour $y = x_1$, montrer que le système est uniformément observable et construire un observateur à grand gain pour estimer les états de ce système.
3. Peut-on utiliser cet observateur pour réaliser la commande $u(x)$ synthétisée en 1. ? Justifier.