

Exercice VII.1

Soit le système en représentation d'état

$$\begin{aligned}\dot{x}_1 &= x_2 \\ \dot{x}_2 &= -x_1 - 3x_2 + u.\end{aligned}$$

Déterminer la solution P de l'équation de Lyapunov

$$A^T P + P A = -I.$$

Construire une sortie y (de dimension un) tel que le système résultant soit passif et calculer la fonction de transfert résultante. Vérifier la position des pôles et des zéros ainsi que le degré relatif résultant.

Exercice VII.2

Soit la fonction de transfert

$$G(s) = \frac{1}{(s+2)(s^2+as+b)}$$

Trouver le plus grand secteur $[k_1; k_2]$ tel que le système soit stable au sens absolu du paragraphe 5.9; ceci signifie que la fonction de transfert $G(s)$, bouclée par une non-linéarité statique ϕ telle que $k_1 y^2 \leq \phi(y)y \leq k_2 y^2$ pour tout y , demeure stable quel que soit cette non-linéarité.

Fabriquer quelques unes de telles non-linéarités et simuler les systèmes résultants pour $a = 0.1$ et $b = 1$. Essayer alors quelques non-linéarités qui sortent du secteur et, en simulation, vérifier ce qu'il se passe.
