

TD N° 4

Stabilité par la méthode de Lyapunov

Exercice 1 :

Déterminer le type de définition des fonctions scalaire suivantes :

1- $V(x_1, x_2) = x_1^2 + x_2^2$

2- $V(x_1, x_2, x_3) = x_1^2 + 2x_2 + 3x_3$

3- $V(x_1, x_2) = x_1 + 2x_2$

4- $V(x_1, x_2, x_3) = x_1^2 + x_2^2 + x_3^2$

5- $V(x_1, x_2, x_3) = (x_1 + x_2)^2 + x_3^2$

6- $V(x_1, x_2) = -(3x_1 + 2x_2)^2 - x_1^2$

Exercice 2 :

Soit le système : $\dot{x} = \begin{pmatrix} 0 & 4 \\ -8 & -12 \end{pmatrix} x$

Etudier la stabilité de ce système par la méthode de Lyapunov.

Exercice 3 :

Soit le système : $\dot{x} = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & 0 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix} x$

Déterminer le type de définition de ce système par la méthode de Lyapunov.

Exercice 4 :

Soit le système non linéaire:

$$\dot{x}_1 = a_1 x_1^2 + 2a_2 x_1 u$$

Trouver la commande qui permet de stabiliser l'origine du système.