UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF DE M'SILA
FACULTE DE TECHNOLOGIE
DEPARTEMENT DE GENIE ELECTRIQUE
Module : Commande optimale
Année d'étude : Master 1

Spécialité : Automatique et systèmes

جامعة محمد بوضياف بالمسيلة
كلية التكنولوجيا
قسم الهندسة الكهربائية

Année Universitaire : 2020/ 2021

Série TD N°2

Exercice n°1 : Soit le problème de commande optimale suivant :

Minimiser $J(x,u) = \frac{1}{2}\int_0^3 u(t)^2 dt$

Soumis à : $\dot{x}_1(t) = x_2(t)$
$\dot{x}_2(t) = u(t)$

$$x(0) = \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix}, x(2) = \begin{bmatrix} 2 \\ 1 \end{bmatrix} \ et \ u(t) \in \mathbb{R}$$

Calculer la commande optimale $u^*(t)$

Exercice n°2 : Soit le problème de commande optimale suivant :

Minimiser $J(x,u) = \frac{1}{2}\int_0^1 u(t)^2 dt$

Soumis à : $\dot{x}_1(t) = u(t) - x_2(t)$
$\dot{x}_2(t) = -u(t)$

$$x(0) = \begin{bmatrix} 2 \\ 1 \end{bmatrix}, x(1) = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} \ et \ u(t) \in \mathbb{R}$$

Calculer la commande optimale $u^*(t)$

Exercice n°3 : Considérons le système continu suivant :

$\dot{x} = u$ que l'on doit amener de son état initial $x(0) \neq 0$ vers un état final $x(t_f) = 0$ en minimisant le critère J défini par : $J(u) = \frac{1}{2}\int_0^{t_f}\left(x^2 + \frac{1}{r^2}u^2\right) dt$.

Résoudre ce problème en utilisant le principe du minimum.

Exercice n°4: Soit le problème de commande optimale suivant :

Minimiser $J(x,u) = \frac{1}{2}\int_0^2 (x - u(t)^2) dt$

Soumis à : $\dot{x} = u$
$x(0) = 2 \ \ et \ u(t) \in \mathbb{R}$

Calculer la commande optimale $u^*(t)$