



La Librairie
Universitaire
Manuels

Roger Marcelin FAYE
Félix MORA-CAMINO

LA COMMANDE OPTIMALE

Approche variationnelle

L'Harmattan

TABLE DES MATIÈRES

Chapitre I : Introduction générale	9
I.1 Introduction	9
I.2 Systèmes dynamiques et représentation d'état.....	9
I.3 Commandabilité et gouvernabilité des systèmes	14
I.4 Critères d'évaluation pour l'optimisation	17
I.5 Formulation générale du problème de commande optimale	20
I.6 Conclusion	23
Chapitre II : Introduction au calcul des variations	25
II.1 Rappel historique	25
II.2 Éléments mathématiques introductifs au Calcul des Variations. 26	
II.3 Incréments et variations d'une fonctionnelle.....	27
II.4 Extremums locaux des fonctions et des fonctionnelles	30
II.5 Équation d'Euler.....	33
II.6 Cas multifonctionnel.....	37
II.7 Conditions du second ordre	39
II.7 Conclusion	41
Chapitre III : Conditions de transversalité et cas contraints	43
III. 1 Introduction	43
III.2 Conditions de transversalité	43
III.3 Calcul variationnel sous contraintes.....	51
III.5 Conclusion.....	63
Chapitre IV : Calcul des variations et commande optimale	65
IV.1 Introduction	65
IV. 2 Conditions nécessaires d'optimalité.....	65
IV.3 Hamiltonien et conditions de transversalité	69

IV.4 Cas de contraintes inégalités sur l'état	77
IV.5 Le Principe du Minimum (Pontryagin)	78
IV.6 Principe d'optimalité de Bellman et Équation d'Hamilton-Jacobi-Bellman	79
IV.7 Conclusion.....	84
Chapitre V : Commande optimale linéaire quadratique.....	85
V.1 Introduction	85
V.2 Solution par le Principe du Minimum	87
V.3 Problème de régulation linéaire quadratique (LQR)	92
V.4 Extensions de l'approche LQR.....	99
V.5 Conclusion.....	103
Chapitre VI : Commande en temps minimum ou à énergie minimale.....	105
VI.1 Introduction	105
VI.2 Formulation du problème général de commande en temps minimal.....	105
VI.3 Commande en temps minimum : cas des systèmes affines de commande	108
VI.4 Problème de Commande Optimale à Energie Minimale.....	120
Conclusion générale	133
Bibliographie.....	135
Annexe	137