

collection
SCIENCES et TECHNOLOGIES

P. BORNE J. ROZINOER J.-Y. DIEULOT L. DUBOIS

INTRODUCTION
À LA
COMMANDE FLOUE

600-13-1

ÉDITIONS TECHNIP

TABLE DES MATIÈRES

Avant-propos	VII
1. Introduction à la notion de flou	1
1.1 Le comportement de l'être humain tolère l'imprécision	1
1.2 La formalisation graduelle des événements	2
1.3 La logique floue, de la théorie à l'application	4
1.4 Exemple introductif	5
2. Les bases de la commande floue	11
2.1 Fonctions d'appartenance	11
2.2 Univers de discours et classes d'appartenance	14
2.3 Schéma d'une commande floue	15
2.4 Introduction à la notion de règle floue	16
3. Réalisation d'une commande floue	17
3.1 Structure d'une commande floue	17
3.1.1 Base de règles et définitions	18
3.1.2 Interface de fuzzification	19
3.1.3 Mécanisme d'inférence	21
3.1.4 Interface de défuzzification	22
3.2 Application : commande floue d'un système du premier ordre	24
3.2.1 Analyse de l'expert	25
3.2.2 Partition des univers de discours	25
3.2.3 Base de règles	26
3.2.4 Choix des différents opérateurs	26
3.2.5 Construction graphique de la sortie de la commande floue	27
3.2.6 Simulations	27
3.2.7 Réglages pratiques	29

4. Développements et applications	31
4.1 Les commandes PID-floues	31
4.1.1 Régulateur flou standard	31
4.1.2 Commande PI-floue	32
4.1.3 Autres types de commande	34
4.2. Réglage de la commande PID par commande floue	35
4.2.1 Commande PI	35
4.2.2 Commande PID	37
4.3 Réglage de boucles fermées	41
4.4 Conclusion	44
5. Commande multimodèle	45
5.1 Multimodèle et logique floue	47
5.2 Calcul des fonctions d'appartenance	48
5.2.1 Présentation	48
5.2.2 Exemple	50
5.3 Conclusion	52
6. Commande d'un pont roulant	53
6.1 Architecture matérielle de l'automatisme	53
6.2 Architecture logicielle de l'automatisme	54
6.3 Commande automatique du pont roulant	55
6.3.1 Asservissement de la position du chariot	55
6.3.2 Asservissement de la position du chariot avec contrôle des oscillations	61
6.4 Commande en mode manuel assisté	64
6.5 Conclusion	66
7. Exercices	67
7.1 Commande composite PI-floue d'un premier ordre	67
7.2 Commande composite d'une machine de creusement	74
7.3 Commande multimodèle d'un premier ordre	82
7.4 Commande floue d'un pendule inversé	85
7.5 Commande d'une machine à laver	89
7.6 Commande pour la mise à quai d'un véhicule autonome	93
Bibliographie	101