

République Algérienne Démocratique et Populaire
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE DE ANNABA

MEMOIRE DE MAGISTER

Présenté à l'université de ANNABA.
En vue de l'obtention du diplôme de Magister
en Automatique

Option : Automatique Industrielle

Par : KECHIDA SIHEM

THEME

**GENERATION DES RESIDUS ROBUSTES POUR
LA DETECTION ET L'ISOLATION DES
DEFAILLANCES PAR
L'APPROCHE DE TRANSFERT**

SOUTENU EN Octobre 1995
DEVANT LA COMMISSION D'EXAMEN

Président	: M ^r M. DJEGHABA	Docteur d'état	M.C	U.A
Rapporteur	: M ^r M.L. BENLOUCIF	Docteur	C.C	U.A
Examineur	: M ^r A. CHIEB	Docteur d'état	C.C	U.A
Examineur	: M ^r H. TEBBIKH	D.T.U	C.C	C.U.G
Examineur	: M ^r N. DEBBACHE	Docteur d'état	C.C	U.A

Table de matières

INTRODUCTION GENERALE	1
CHAPITRE I GENERALITES	
1 - SURETE DE FONCTIONNEMENT	4
1.1 Disponibilité	4
1.2 Crédibilité	5
2 - MOYENS DE SURETE DE FONCTIONNEMENT	5
2.1 Crédibilité	6
3 - PROBLEMATIQUE DE LA SURVEILLANCE	6
3.1 But de la surveillance	6
3.2 Fonctions de surveillance	7
3.2.1 Détection	7
3.2.2 Localisation et diagnostic	7
3.3 Formulation du problème de la conception d'un système de surveillance	7
3.3.1 Objectifs	8
3.3.2 Critères de qualité	8
4 - APPROCHES DE SURVEILLANCE	10
4.1 Méthode sans modèle	10
4.2 Méthode avec modèle	10
4.2.1 Méthode analytique	10
5 - TECHNIQUES DE DETECTION DE DEFAUT	11
5.1 Technique de l'espace de parité	13
5.1.1 Equation de parité	13
5.1.2 Redondance temporelle	14
5.2 Observateurs	15
5.3 Filtre de Kalman	16
5.4 Méthodes d'identification de paramètres	16
6 - METHODES DE DIAGNOSTIC DE DEFAUTS	17
6.1 Arbres de défauts	17
6.2 Digraphes	18
6.3 Système Expert	18
6.3.1 Diagnostic de défaut utilisant les modèles basés sur la connaissance	18
7- DEFAUTS	20
7.1 Types de défauts	20
CHAPITRE II FORMULATION DU PROBLEME FDI ROBUSTE	
1- INTRODUCTION	22
2- MODELISATION D'UN SYSTEME	22
2.1 Modèles	22
2.2 Modèle linéarisé avec incertitudes	24
2.2.1 Représentation d'état	24
2.2.2 représentation d'entrée- sortie	25
2.3 Modèle linéaire avec entrée inconnue	26
2.4 Modélisation des défauts sur actionneurs	28

3- FORMULATION DU PROBLEME FDI	28
3.1 Objectifs	28
3.2 Propriétés	30
4 - GENERATEUR DE RESIDU	31
4.1 Définition d' un générateur de résidu	31
5 - CONCLUSION	33
CHAPITRE III REVUE DES METHODES FDI ROBUSTES	
1 - INTRODUCTION	34
2 - SYSTEMES FDI A BASE D'OBSERVATEURS	34
2.1 Schéma DOS	35
2.2 Schéma GOS	36
3 - FILTRE DE DETECTION DE DEFAUT ROBUSTE	37
4 - ESPACE DE PARITE ROBUSTE AVEC DECOUPLAGE PARFAIT DES ENTREES INCONNUES	37
4.1 Modèle du procédé	37
4.2 Equation de parité	38
4.3 Limitation de la méthode d'espace de parité	40
4.4 Isolation des défauts	40
5 -OBSERVATEURS A ENTREES INCONNUES	41
6 - GENERATION DE RESIDU NON LINEAIRE	43
6.1 Observateur à entrée inconnue avec découplage non linéaire	45
7 - METHODES D'EVALUATION ROBUSTE DE RESIDU	46
7.1 Test du rapport de vraisemblance robuste	46
7.2 Analyse des hypothèses multiples	47
7.3 Choix de seuil approprié pour l'évaluation robuste	47
7.4 Seuil adaptatif	48
8- CONCLUSION	48
CHAPITRE IV GENERATION DE RESIDU ROBUSTE PAR L'APPROCHE DE TRANSFERT.	
1 - INTRODUCTION	49
2 - ESPACE DE PARITE GENERALISE	49
2.1 Générateur de résidu EPG	50
2.2 Lien du générateur de résidu avec les autres méthodes de génération de résidu	51
2.2.1 Redondance directe	52
2.2.2 Relation de parité par capteur	52
2.2.3 Relation de parité par actionneur	52
2.2.4 Relation avec la méthode de l'observateur	53
2.3 Isolation des défaillances dans l'espace de parité généralisé	53
2.3.1 Schéma de vote	54
2.3.2 Isolation de défaillances utilisant les directions de défaillances	55

3 - GENERATION ROBUSTE DES RESIDUS BASEE SUR L'OPTIMISATION H_{∞}	57
3.1 Construction du générateur de résidu	57
3.2 Génération de résidu pour la détection et l'isolation parfaite	60
3.3 Génération de résidu robuste par optimisation dans le domaine fréquentiel	62
4 - EVALUATION DU RESIDU	66
4.1 Sélecteur de seuil robuste	66
4.2 Fonction d'évaluation	67
5-REMARQUES ET COMMENTAIRES	69
CHAPITRE V ETUDE EN SIMULATION.	
1 - INTRODUCTION	70
2 -EXEMPLE N° 1	71
2.1 Description du système	71
2.2 Générateur de résidu	73
2.3 Introduction des défaillances sur capteurs	74
2.4 Introduction de bruit de mesures	76
2.5 Introduction d'un modèle d'incertitudes	77
2.6 Isolation des capteurs	78
2.7 Changement de la dynamique du générateur de résidu	80
3 -EXEMPLE N° 2	83
3.1 Description du système	83
3.2 Générateur de résidu en boucle ouverte	83
3.3 Etude de la détection et d'isolation	84
3.3.1 Introduction des défaillances	84
3.3.2 Introduction des bruits de mesure	85
4- EXEMPLE N° 3	86
4.1 Description du système	86
4.2 Générateur de résidu	88
4.3 Résultats de la simulation	89
5- CONCLUSION	94
CONCLUSION GENERALE	95
ANNEXE	
ANNEXE -A	
1- INTRODUCTION	97
2- FACTORISATION STABLE	97
2.1 Cas scalaire	97
2.2 Cas matriciel	98
3- FACTEURS STABLES A PARTIR D'UNE DESCRIPTION D'ESPACE D'ETAT	99
4- REMARQUES	100

ANNEXE -B

1- VALEURS SINGULIERES, NORME H_2 ET NORME H_∞	101
1.1 Norme H_2	102
1.2 Norme H_∞	102
2- FACTORISATION DES FONCTIONS DE TRANSFERT	102
2.1 Cas scalaire	102
2.2 Cas matriciel	103

BIBLIOGRAGHIE	104
----------------------	------------