

**INSTITUT NATIONAL POLYTECHNIQUE DE LORRAINE
ECOLE NATIONAL SUPERIEURE D'ELECTRICITE ET DE MECANIQUE**

----o0o----

THESE

présentée à

L'INSTITUT NATIONAL POLYTECHNIQUE DE LORRAINE

pour l'obtention du titre de:

DOCTORAT de l'I.N.P.L.

Spécialité Génie Electrique:

Métrieologie, Electronique, Automatique

par:

Ahmed BENAYAD

Ingénieur U.S.T.Oran

**CONCEPTION DE CAPTEURS-EMETTEURS ET REALISATION D'UN
ENSEMBLE DE TELEMESURE POUR L'ETUDE DE LA MARCHE NORMALE
OU APPAREILLEE EN REEDUCATION FONCTIONNELLE.**

Soutenue publiquement le 9 juillet 1991, devant la commission d'examen

Membres du jury:

M.ABIGNOLI

J.M.ANDRE (Rapporteur)

Y.GRANJON

C.C.HEAN

C.IUNG

G.SCHULTZ (Président et Rapporteur)

E.YVROUD (Directeur de thèse)

TABLE DES MATIERES

	<u>PAGE</u>
AVANT-PROPOS	1
SOMMAIRE	5
INTRODUCTION GENERALE	9
 <u>PREMIERE PARTIE</u>	
OBJECTIFS ET TRAVAUX ANTERIEURS	14
I.OBJECTIFS ET CADRE DE LA RECHERCHE	15
1.Introduction	16
2.Etude d'approche de la marche avec les cannes	16
3.Fiabilité et limite du système	16
3.1.Le capteur de force	18
3.2.Les contacteurs	18
3.3.La transmission	18
4.Conclusion	18
II.TRAVAUX ANTERIEURS	19
1.Historique des systèmes de télémesure	20
2.Mesure des micro-déformations avec jauges de contraintes	21
2.1.Introduction	21
2.2.Les jauges de contraintes et leur principe	21
2.2.1.Les différentes types de jauges	23
a).les jauges de contraintes à fil résistant	23
b).Les jauges à trame métallique	24
c).Les jauges à semi-conducteur	26
2.3.Mesure de micro-déformation	26
 <u>DEUXIEME PARTIE</u>	
CONCEPTION-ETUDE-REALISATION	30
I. LE CAPTEUR	31
1.Le principe	32
2.Le corps d'épreuve	32
3.Les jauges de contraintes	37
4.Les contacteurs métalliques	38

5.Les résultats obtenus	39
II.CONDITIONNEUR DU SIGNAL	44
1.Introduction	45
2.L'alimentation	45
3.L'amplificateur	46
3.1.L'amplificateur différentiel	46
3.2.L'amplificateur différentiel à gain ajustable	49
III. EMISSION DES DONNEES	53
1.Introduction	54
2.Emission du signal	55
2.1.La modulation de fréquence	55
2.2.L'émetteur Radio-Fréquence	60
2.2.1.L'oscillateur	60
2.2.2.L'amplificateur haute fréquence	63
2.2.3.Le circuit d'adaptation	67
IV.RECEPTION DES DONNEES	74
1.Le filtrage des signaux	75
2.Le réjecteur-écrêteur	78
3.Le démodulateur des signaux	79
4.Le filtre passe-bas	80
5.Conclusion	82
V.AUTRES SYSTEMES DE TRANSMISSION	85
1.La modulation FM-ASK	86
1.1.Introduction	86
1.2.Transmission FM-ASK	86
1.2.1.L'émission	87
1.2.2.La réception	89
1.3.Conclusion	89
2.La modulation numérique	92
2.1.Introduction	92
2.2.Le codage numérique	92
2.3.La démodulation numérique	99
2.4.Conclusion	99
3.La modulation PAM-FM	102
3.1.Introduction	102
3.2.L'émission	103
3.3.La réception	105
3.4.La conclusion	107

TROISIEME PARTIE	108
EXPERIMENTATION-EVALUATION	
1.Introduction	109
2.Signaux issus des semelles	109
3.Les signaux issus de la canne	112
3.1.L'amplitude	112
3.2.La durée d'appui	115
3.3.La pente	115
3.4.La quantité d'appui	115
4.Les signaux issus d'une canne et des semelles	119
5.Les signaux issus des deux cannes	119
6.Les signaux issus des deux cannes et des semelles	119
7.Conclusion	124
CONCLUSION GENERALE	125
ANNEXES	128
<u>Annexe 1:</u>	129
Nomenclature	129
<u>Annexe 2:</u>	134
1.L'alimentation de la carte de réception	134
2.L'afficheur de la force d'appui	135
3.Le chargeur d'accumulateur des cannes et le circuit de dépassement de la mesure	136
<u>Annexe 3:</u>	137
1.Comparaison entre différentes modulations	137
2.Représentation du spectre	139
BIBLIOGRAPHIE	141