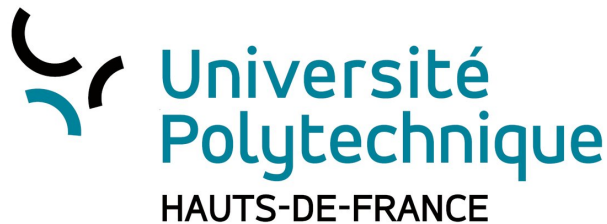


Université Polytechnique des Hauts-De-France
Institut d'Électronique, de Micro-Électronique et de Nanotechnologie
Département Opto-Acousto-Électronique
IEMN-DOAE UMR-CNRS 8520
École Nationale Supérieure d'Ingénieurs en Informatique,
Automatique, Mécanique, Énergétique et Électronique
ENSIAME, INSA partenaire



Habilitation à Diriger les Recherches

CONTRÔLE SANTÉ DES STRUCTURES PAR ONDES GUIDÉES ULTRASONORES

CARACTÉRISATION, PROPAGATION ET INTERACTION
AVEC L'ENDOMMAGEMENT

FAROUK BENMEDDOUR

Soutenance prévue le 29/11/2018

Rapporteurs

Pr. EMMANUEL LE CLEZIO	IES UMR CNRS 5214	Université de Montpellier
Pr. HERVÉ FRANKLIN	LOMC UMR CNRS 6294	Université du Havre
Pr. MOHAMED ICHCHOU	LTDS UMR CNRS 5513	École Centrale de Lyon

Examineurs

Pr. JAMAL ASSAAD	IEMN UMR CNRS 8520	Université polytechnique Hauts-de-France
Pr. DANIEL COUTELLIER	LAMIH UMR CNRS 8201	Université polytechnique Hauts-de-France
Pr. EMMANUEL MOULIN	IEMN UMR CNRS 8520	Université polytechnique Hauts-de-France



Table des matières	I
Table des figures	III
Liste des tableaux	VII
INTRODUCTION GÉNÉRALE	1
1 CURRICULUM VITÆ DÉTAILLÉ	3
1.1 Introduction	4
1.2 Données administratives, diplômes et responsabilités	4
1.3 Production scientifique	6
1.4 Activités de recherche	14
1.5 Activités d’enseignement	21
1.6 Expérience professionnelle et rayonnement	24
1.7 Compétences, langues et autres activités	28
2 INTERACTION ONDE-ENDOMMAGEMENT	31
2.1 Introduction	32
2.2 Interaction onde-encoches asymétriques	33
2.3 Interaction onde-fissures non-axisymétriques	47
2.4 Conclusion	63
3 CARACTÉRISATION DES MATÉRIAUX ET STRUCTURES COMPLEXES	65
3.1 Introduction	66
3.2 Caractérisation expérimentale des matériaux complexes	67
3.3 Modélisation de la propagation des ondes guidées par SAFE-DG	77
3.4 Conclusion	89
4 VERS DES SYSTÈMES DE CSI AUTONOMES ET INTELLIGENTS	91
4.1 Introduction	92
4.2 Réalisations de matrices de micro-transducteurs	93
4.3 Exploitation de la propagation réverbérante des ondes guidées	101
4.4 Réverbération des ondes de flexion	105
4.5 Conclusion	109

CONCLUSIONS, PISTES DE RECHERCHE ET MOTIVATIONS	111
5.1 Conclusions et pistes de recherche	112
5.2 Motivations	114
Annexes	i
A Modélisation de la propagation des ondes guidées par FEM-CG	iii
A.1 Introduction	iv
A.2 Équation élastodynamique linéaire	iv
A.3 FEM-CG	v
B Résultats numériques de la méthode SAFE-DG	vii
B.1 Plaque homogène isotrope	viii
B.2 Cylindre plein isotrope	x
B.3 Tube homogène anisotrope	xii
Bibliographie	xv