



FICHE PROJET DE THESE – ANNEE 2011-2012

Fiche à adresser, par voie électronique, à l'école doctorale avant le 17 janvier 2011

Entités de rattachement - Centre de recherche (UMR LISA, UMR SPE, ERT, FRES, INRA) - Projet structurant	UMR 6134 Sciences Pour l'Environnement Université de Corse Projet « Modélisation Mathématique et Physique pour l'Environnement » (M2PE)
Direction de la thèse Nom, prénom, tél et E-mail du - Directeur - Co-directeur éventuel envisagé	Direction : Paul GABRIELLI gabrieli@univ-corse.fr – Tel. 04 95 45 00 34 Codirection : Stéphane ANCEY ancey@univ-corse.fr – Tel. 04 95 45 00 34 Équipe Ondes et Acoustique, Faculté des Sciences, Campus Grimaldi, Université de Corse, 20250 Corte
Collaborations extérieures éventuelles envisagées (convention de codirection, - de cotutelle)	
Type de financement visé (<i>barrer les mentions inutiles</i>)	Contrat doctoral
Mention du Doctorat <i>Voir liste des mentions et sections CNU à l'article 1^{er} de règlement intérieur de l'ED</i>	Doctorat de physique Section 60 : mécanique
Domaine scientifique principal	Physique
Domaines scientifiques secondaires	Ondes, acoustique, vibrations, mécanique des milieux continus
Connaissances et compétences requises chez l'étudiant	Le candidat devra présenter des compétences solides en physique théorique, en acoustique et en vibrations (master de physique spécialité acoustique ou mécanique des milieux continus). Une bonne maîtrise des logiciels de modélisation et de calcul numérique est indispensable. Le candidat devra en outre être familiarisé avec la pratique expérimentale.
Sujet de la thèse	Étude élastodynamique des résonances et des ondes de surface en géométrie sphérique et sphéroïdale
Présentation succincte et explicite du projet de thèse <i>Finalité, méthodologie et problématique, intérêt scientifique, caractère innovant</i> 1°) Abstract : 4-5 lignes (police arial 10) 2°) Présentation : ½ page environ	1°) Résumé : Le thème général est la vibration de structures et les phénomènes résonants. C'est un sujet au formalisme théorique assez lourd en fonction de la géométrie étudiée et de la structure interne de l'objet. Une partie numérique et une partie expérimentale sont également envisagées. Il serait intéressant que le travail théorique présente une partie dédiée à l'interprétation physique des résonances à partir de méthodes statistiques. 2°) Présentation : À partir de la formulation analytique des modes de vibration d'une sphère élastique homogène et isotrope, que l'on peut considérer comme un problème canonique, le candidat devra développer une formulation analogue pour un sphéroïde élastique, si possible à partir d'une approche

	<p>modale. Le problème propre associé sera plus particulièrement étudié en liaison avec la brisure de symétrie de l'objet lors de la transition de la géométrie sphérique vers la géométrie sphéroïdale. Plus précisément, on étudiera la levée de dégénérescence des résonances associée à la brisure de symétrie en s'aidant, si possible, des représentations irréductibles de la théorie des groupes. Cette approche théorique, complétée d'une partie de modélisation numérique, devra aboutir à la mise en évidence des ondes de surface en géométrie sphéroïdale et plus particulièrement l'onde de Rayleigh.</p> <p>On s'intéressera également aux aspects statistiques liés à la répartition spectrale des résonances, en étudiant à l'aide de la méthode de la rigidité spectrale ou toute autre méthode équivalente, la dualité entre le spectre des résonances et le spectres des « longueurs ».</p> <p>Enfin, une partie expérimentale dans laquelle le candidat mettra en œuvre des techniques d'excitation par impacts laser, de mesure par vibrométrie laser, et de traitement du signal par transformée de Fourier, viendra compléter et valider l'étude théorique.</p>
<p>Argumentaire succinct présentant les enjeux de la thèse</p> <p><i>Adéquation avec la politique scientifique de l'UCPP - Intérêt de la recherche dans le cadre du développement régional</i></p> <p>1°) Abstract : 4-5 lignes (police arial 10)</p> <p>2°) Argumentaire : ½ page environ</p>	<p>1°) Résumé :</p> <p>Cette étude concerne les modes résonants d'objets solides élastiques de géométrie sphérique et sphéroïdale, et plus particulièrement la compréhension des phénomènes conduisant à l'apparition d'ondes de surface. La connaissance fine de ces phénomènes revêt une importance particulière en sismologie générale ainsi qu'en contrôle non-destructif.</p> <p>2°) Argumentaire :</p> <p>L'étude des ondes élastiques dans les milieux solides permet de comprendre les phénomènes se produisant en mécanique des structures, comme par exemple les vibrations dans les édifices ou les ouvrages de génie civil ainsi que des applications liées aux transports ou à l'aéronautique. En effet, les résonances mécaniques constituent en quelque sorte la « signature » d'un objet ou d'un système plus complexe. Une bonne connaissance du spectre fréquentiel des résonances est indispensable pour toute étude mécanique visant à déceler les défauts, fissures, contraintes ou déformations d'un système. Cette technique est partie intégrante du contrôle non-destructif (ou test non destructif), elle nécessite à la fois des outils de modélisation mathématique et numérique mais également, et surtout, une pratique expérimentale utilisant des méthodes de mises en vibration, de mesures et de traitement des données spécifiques.</p> <p>Une autre application du sujet proposé est la sismologie générale. En effet, la Terre peut être considérée en première approximation comme un objet solide élastique de géométrie sphérique dans lequel les ondes acoustiques longitudinales et transversales peuvent se propager. Mais d'autres types d'ondes, plus intéressantes à étudier, peuvent également se propager près de la surface terrestre : il s'agit des ondes de surface comme l'onde de Rayleigh et l'onde de Love qui sont particulièrement observées lors des séismes.</p> <p>L'étude de la propagation des ondes de surface lors de la transition de la géométrie sphérique vers la géométrie sphéroïdale est intéressante car elle permet de s'approcher du cas réel en tenant compte de l'aplatissement de la Terre aux pôles.</p>