



## AVIS DE SOUTENANCE

### THESE DE DOCTORAT

Présentée par

**Mr: ZAKARIA ZERGOUNE**

Spécialité : Génie Mécanique

**Sujet de la thèse :** Approche méso-macro pour la modélisation de la transmission acoustique des sandwichs.

**Formation Doctorale :** Sciences de l'ingénieur Sciences Physiques, Mathématiques et Informatique.

**Thèse présentée et soutenue le samedi 03 décembre 2016 à 10h à l'Amphi Al Khawarizmi devant le jury composé de :**

Nom Prénom	Titre	Etablissement	
Mounia EL KADIRI	PES	Ecole Mohammedia des Ingénieurs -Rabat	Présidente
Noureddine BOUHADDI	PES	FEMTO-ST - France	Rapporteur
Chakib BOJJI	PES	ENSET de Rabat	Rapporteur
Ahmed ABOUTAJEDDINE	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Rapporteur
Olivier BAREILLE	PES	ECL - France	Examineur
Abdelmalek ZINE	PES	ECL - France	Examineur
Rhali BENAMAR	PES	Ecole Mohammedia des Ingénieurs -Rabat	Co-directeur de thèse
Bilal HARRAS Mohamed ICHCHOU	PES PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès ECL -France	Directeurs de thèse

**Laboratoire d'accueil :** Laboratoire de génie mécanique.

**Etablissement :** Faculté des Sciences et Techniques de Fès.



**Titre de la thèse** Approche méso-macro pour la modélisation de la transmission acoustique des sandwichs

**Nom du candidat** : Zakaria ZERGOUN

**Spécialité** : Génie Mécanique

### Résumé de la thèse

La modélisation du comportement vibro-acoustique en flexion des structures sandwich est devenue aujourd'hui de plus en plus d'un grand intérêt dans les différents secteurs industriels. Cette tendance est principalement due aux propriétés mécaniques avantageuses des structures sandwich. L'un des principaux avantages de ce type de structures réside principalement dans le rapport rigidité-poids élevé. En revanche, acoustiquement la diminution de la masse du panneau avec une rigidité élevée conduit à un confort acoustique insatisfait. Pour cette raison, il y a une demande croissante pour des approches de modélisation du comportement vibro-acoustique des structures sandwich avec une précision maximale.

La présente thèse propose une approche méso-macro basée sur une méthode numérique pour la prédiction des caractéristiques dynamiques des structures sandwich. La méthode est principalement utilisée pour résoudre le problème de transparence acoustique considéré dans ce projet de thèse. Le travail présenté porte principalement sur la topologie du cœur du sandwich pour traiter le problème abordé. Le principal avantage du modèle proposé réside dans les effets du cœur prises en compte telle que l'effet du cisaillement et celle de l'orthotropie du panneau sandwich.

L'approche de modélisation proposée est basée sur la méthode des éléments finis ondulatoire, qui combine la méthode des éléments finis classique et la théorie des structures périodiques. La structure sandwich a été modélisée comme un guide des ondes tridimensionnelles qui garde absolument les informations à l'échelle mésoscopique du panneau modélisé. La fréquence de transition, définie la fréquence à laquelle le cisaillement du cœur devient important, a été identifié via deux méthodes numériques. Une expression de transmission acoustique à travers un panneau sandwich a également été dérivée. Ensuite, une étude paramétrique a été menée dans le but de révéler l'effet des différents paramètres géométriques sur les indicateurs vibro-acoustiques.

**Mots clés** : *Panneaux sandwich, Fréquence de transition, Indice d'affaiblissement, Comportement vibro-acoustique, cœur en nid d'abeille.*