

## AVIS DE SOUTENANCE DE THESE DE DOCTORAT

Le **10-02-2017**

A **9:30**

Amphi D

Mines Saint etienne

10 Rue de la Marandière

42270 Saint-Priest-en-Jarez

Soutiendra en vue de l'obtention du titre de Docteur de l'Ecole Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne dans la spécialité : MECANIQUE ET INGENIERIE

**Sareh**

**BEHDADFAR**

Une thèse ayant pour sujet :

Contribution à l'évolution de la contrainte patient-spécifique dans le ventricule gauche humain par analyse éléments-finis à partir d'images médicales

### **MEMBRES DU JURY :**

Président

(Le président est désigné le jour de la soutenance)

### **Rapporteurs :**

Samset	Eigil	Professor	GE Vingmed Ultrasound
doblare	Manuel	Full Professor	University of Zaragoza

### **Examineurs :**

avril	Stephane	Professor	Mines Saint etienne
NAVARRO	Laurent	Assistant Professor	Mines Saint etienne
Sundnes	Joakim	Associate Professor	University of Oslo
Croisille	Pierre	Professeur	CHU Saint-Étienne,
Sermesant	Maxime	Research Scientist	Asclepios Team, Inria

Thèse préparée dans le centre CIS à l'Ecole Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne.

Travail co-encadré par : AVRIL Stéphane  
SUNDNES Joakim  
NAVARRO Laurent

**Destinataires :** DR, Accueil, SCIDEM, DREC, Centre,  
D.CORTIAL « Le Progrès », 24 rue de la robotique – 42000 Saint-Etienne

Direction Recherche et Innovation

158, Cours Fauriel

CS62362 - 42023 Saint-Etienne cedex 2 - Tél : 04 77 49 97 10

Page 1 - 1

## **Résumé :**

Dans cette thèse, nous faisons l'hypothèse que la contrainte dans le tissu cardiaque in-vivo doit être reconstruite avec précision pour comprendre, analyser, diagnostiquer et traiter une dysfonction cardiaque.

Deux verrous principaux ont motivé cette thèse: 1. le champ de contrainte dans le tissu cardiaque peut être prédit par les modèles numériques mais cela requiert de déterminer précisément les propriétés mécaniques du tissu.

Certains modèles nécessitent plus de 10 valeurs à déterminer, ce qui n'est pas réaliste à l'échelle de chaque individu.

La question est donc : est-il possible de reconstruire le champ de contrainte dans le tissu cardiaque dans un contexte d'incertitude forte sur les propriétés mécaniques.

Dans cette thèse, il est montré que pour plusieurs modèles (isotrope et isotrope transverse développé en Abaqus), la dépendance aux paramètres est faible. 2. les modèles nécessitent souvent des données d'imagerie de très forte résolution pour pouvoir être reconstruits et exploités dans la reconstruction précise des cartes de contraintes dans le tissu, ce qui oriente la modalité d'imagerie vers l'IRM qu'il s'agit d'une modalité coûteuse.

La seconde question est donc : est-il possible d'exploiter des données d'échographie pour atteindre les mêmes objectifs pour les patients.

Nous introduisons une nouvelle méthode de morphing pour générer un maillage patient-spécifique qui servira à effectuer des calculs éléments finis à partir d'un modèle de référence pour adapter une géométrie de ventricule gauche maillée en hexaèdre fins à des données d'imagerie ultrasons et détecter une dysfonction tissulaire sur les sujets d'une cohorte de patients porteurs d'arythmie cardiaque.

Sareh BEHDADFAR