

AVIS DE SOUTENANCE DE THESE DE DOCTORAT

Le **23-01-2020**

A **14h**

Amphi Amphithéâtre Simone Veil

Centre Ingénierie et Santé

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

Aymeric

PIONTECK

Une thèse ayant pour sujet :

Couplage d'une simulation mécanique 3D et de l'imagerie peropératoire 2D pour l'assistance au geste chirurgical de pose d'endoprothèse

MEMBRES DU JURY :

Président

(Le président est désigné le jour de la soutenance)

Rapporteurs :

Payan	Yohan	Professeur	Université Grenoble-Alpes
Soulez	Gilles	Professeur	Université de Montréal

Examineurs :

Avril	Stéphane	Professeur	Mines Saint-Étienne
Gorges	Sébastien	Docteur	Thales MIS
Morin	Fanny	Docteur	Thales MIS
Albertini	Jean-Noël	Professeur	CHU Saint-Etienne
Pierrat	Baptiste	Docteur	Armines
Bartoli	Adrien	Professeur	Université Clermont-Auvergne

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

Travail co-encadré par : AVRIL Stéphane

PIERRAT Baptiste

GORGES Sébastien

Destinataires : DRI, Accueil, SCIDEM, 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

NNT: Communiqué le jour de la soutenance

Auteur: Aymeric PIONTECK

Titre: Couplage d'une simulation mécanique 3D et de l'imagerie peropératoire 2D pour l'assistance au geste chirurgical de pose d'endoprothèse

Specialité: Mécanique et Ingénierie

Mots-Clefs: Endoprothèse, Modèle éléments finis, Anévrisme aortique, Recalage non rigide, Imagerie peropératoire, EVAR, Stent

Résumé

Pour une majorité de patients nécessitant une intervention pour un anévrisme de l'aorte abdominale (AAA), la réparation endovasculaire (EVAR) a remplacé la chirurgie ouverte, très traumatisante. L'EVAR consiste à positionner une EP dans le sac anévrisimal pour éviter son risque de rupture. Cependant, le nombre de complications postopératoires, liées à un mauvais positionnement de l'EP, nécessite encore d'être diminué. Une partie des complications provient de difficultés lors de l'intervention. Ces difficultés seraient significativement réduites si le praticien avait accès à une visualisation tridimensionnelle de l'artère et des outils. Ainsi, pour répondre à cette problématique, un outil d'assistance au geste chirurgical de pose d'EP a été développé durant notre travail. Celui-ci permet de mettre-à-jour la géométrie de l'artère puis de simuler numériquement le déploiement du dispositif. La méthode est fondée sur le couplage des informations issues de l'imagerie opératoire 2D avec des modèles mécaniques simplifiés en 3D. Elle est divisée en deux parties : le recalage non-rigide de l'artère et la méthode de simulation rapide du déploiement des EPs. Afin de s'intégrer de manière fluide au flot clinique, l'approche est basée sur une unique image peropératoire provenant d'un arceau mobile et requiert un temps de calcul suffisamment court. Les performances de la méthode ont été testées à l'aide de données cliniques et de données simulées avec un fantôme imprimé en 3D. La précision atteinte par le recalage non-rigide et par la simulation du déploiement individuel des stents est compatible avec les attentes cliniques. Notamment, le positionnement des fenêtres est suffisamment précis pour assister correctement le cathétérisme des artères secondaires dans le cas d'EPs fenêtrées. Ces travaux ouvrent la voie à de nombreuses perspectives prometteuses, et notamment à l'implémentation de cet outil dans un contexte industriel et clinique.