

# Modèle élastique 3D non-linéaire pour la segmentation et le suivi du mouvement du cœur en imagerie par résonance magnétique

Youssef ROUCHDY, Institut Camille Jordan, UMR 5208 du CNRS/ INSA Lyon

Nous commençons par introduire le contexte médical de l'étude. Ensuite nous présentons un modèle 3D non-linéaire pour la segmentation en imagerie cardiaque par R.M. Le modèle est basé sur les équations de l'élasticité non-linéaire tridimensionnelle avec des conditions aux limites de traction pure pour un champ de forces particulier issu de l'image. Nous établissons un théorème d'existence et d'unicité pour un tel problème et nous proposons un algorithme de résolution. Puis nous donnons des conditions suffisantes de convergence de l'algorithme. Finalement, nous discrétisons l'algorithme à l'aide des éléments finis et nous évaluons la méthode de segmentation proposée sur des images de synthèse ainsi que sur des images cardiaques (IRM) de souris. Voir ci-dessous le résultat de la segmentation sur une image RM.

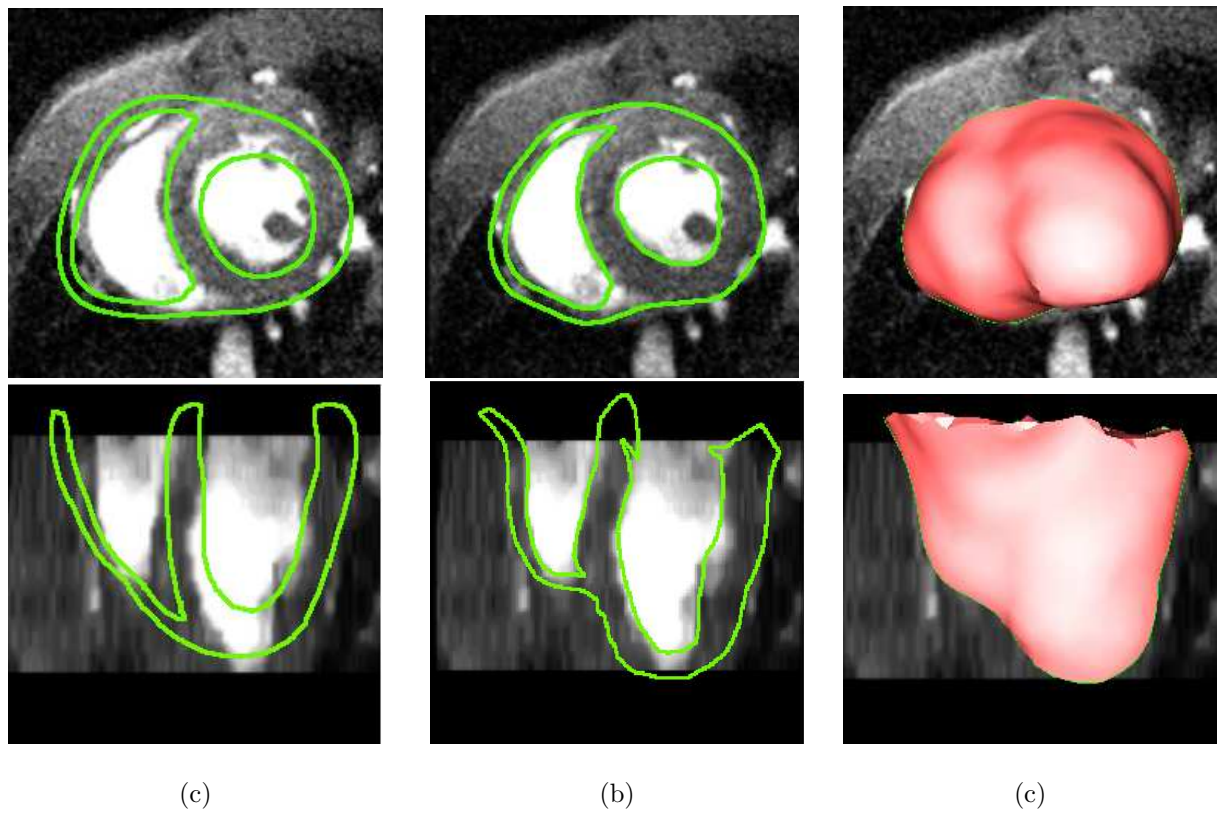


Figure 1: Déformation du modèle géométrique élastique 3D pour un examen chez une souris. Colonne (a) : trace du modèle initial, coupes orthogonales à Z et X, colonne (b) : trace du modèle déformé résultant, colonne (c) modèle déformé vue en 3D.

## Références

- [1] P. G. CIARLET, *Mathematical elasticity. Vol. I*, North-Holland Publishing Co., 1988.
- [2] M. LANZA DE CRISTOFORIS, AND T. VALENT, *On Neumann's problem for a quasilinear differential system of the finite elastostatics type. Local theorems of existence and uniqueness*, Rendiconti del Seminario Matematico della Università di Padova, 1982.

Youssef ROUCHDY – [youssef.rouchdy@insa-lyon.fr](mailto:youssef.rouchdy@insa-lyon.fr)  
Institut Camille Jordan, UMR 5208 du CNRS/ INSA Lyon, Bat L. de Vinci, 69621 Villeurbanne Cedex, France