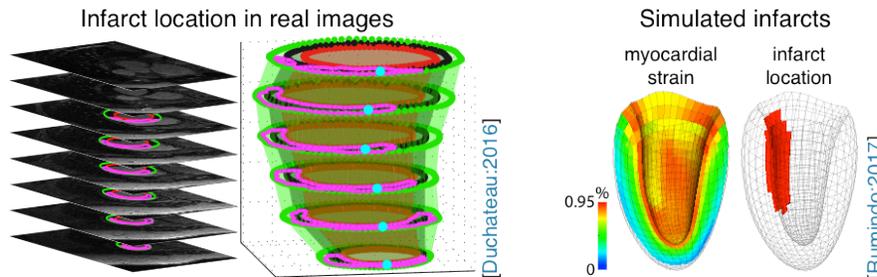


**Titre:** Personnalisation automatique de modèles géométriques d'infarctus du myocarde.  
**Equipe d'accueil:** CREATIS équipe MYRIAD.  
**Encadrement:** Nicolas DUCHATEAU (MCU Université Lyon 1), Patrick CLARYSSE (DR CNRS).

**Contexte:** Certaines pathologies cardiaques ont un impact sur la mécanique du cœur et conduisent à une réduction de l'efficacité de sa fonction de pompe. Dans ce contexte, nous cherchons à mieux comprendre les mécanismes reliant infarctus du myocarde et la fonction cardiaque, via des algorithmes d'analyse statistique et d'apprentissage machine (machine learning) [DUC-16, RUM-17]. Afin de valider ces algorithmes, nous développons des **modèles numériques réalistes qui simulent la fonction cardiaque normale et pathologique** pour la constitution de grandes bases de données. Ces modèles sont **personnalisés** sur les données de patients réels, c'est-à-dire qu'ils sont sensés reproduire au mieux la fonction cardiaque à partir d'une géométrie issue des données d'imagerie, et de paramètres adaptés. En se basant sur des données extraites d'images acquises en clinique, nous souhaitons **augmenter le réalisme de ces modèles** afin de mieux simuler la présence et les caractéristiques d'un infarctus.



**Figure :** Exemple d'une segmentation d'images de rehaussement tardif (rouge et vert : myocarde, rose : infarctus) [DUC-16], et de simulation d'infarctus avec le modèle développé à CREATIS [RUM-17].

**Description du stage:** Nous avons déjà réalisé une étude statistique de la distribution des lésions d'infarctus du myocarde à partir d'une population réelle [DIF-19]. Nous disposons également de plusieurs algorithmes permettant de générer des lésions synthétiques sur un maillage du cœur, dont les paramètres sont personnalisés approximativement sur des populations réelles. Dans le cadre du stage, nous souhaitons :

- Développer une méthode pour **personnaliser automatiquement** ces paramètres, à partir d'une population réelle donnée (aspects d'optimisation et de représentation de données par apprentissage machine à envisager),
- Comparer la **pertinence des différents algorithmes générant des lésions** synthétiques après cette personnalisation.

**Informations pratiques:**

- Lieu du stage : campus de la DOUA, Villeurbanne.
- Durée: **entre 5 et 6 mois, à partir de Février-Mars-Avril 2019.**

**Profil recherché:**

- Master 2 en mathématiques appliquées et/ou traitement d'images
- Motivation spécifique pour le domaine médical
- Bonnes compétences en programmation (MATLAB, Python, ou C/C++)
- Bonnes compétences en anglais

**Candidature:**

Envoyer CV, lettre de motivation, et relevés de notes à : [nicolas.duchateau@creatis.insa-lyon.fr](mailto:nicolas.duchateau@creatis.insa-lyon.fr)

**Références:**

[DUC-16] Duchateau, De Craene, Allain, Saloux, Sermesant. Infarct localization from myocardial deformation: Prediction and uncertainty quantification by regression from a low-dimensional space *IEEE Trans Med Imaging*, 35:2340-52, 2016.  
[RUM-17] Rumindo, Duchateau, Croisille, Ohayon, Clarysse. Strain-based parameters for infarct localization: evaluation via a learning algorithm on a synthetic database of pathological hearts. *Proc. FIMH, LNCS*, 10263:106-14, 2017.  
[DIF-19] Di Folco, Duchateau, Viallon, Croisille, Clarysse. Caractérisation statistique de l'infarctus du myocarde pour la personnalisation de modèles géométriques de lésions. *Proc. CNIV*, 2019.