

Monsieur Paul CHAILLOU

Spécialité "Automatique, productique"

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

Développement d'un système de robotique souple permettant de guider le système d'analyse moléculaire in vivo temps-réel SpiderMass pour l'aide à la chirurgie des cancers (SnakeMass)

dirigés par Monsieur Alexandre KRUSZEWSKI et Madame Isabelle FOURNIER

Soutenance prévue le **mardi 07 janvier 2025** à 9h00

Lieu : Av. Paul Langevin, 59655 Villeneuve-d'Ascq

Salle : Amphithéâtre Migeon (Polytech Lille)

Composition du jury proposé

M. Alexandre KRUSZEWSKI	Centrale Lille Institut	Directeur de thèse
M. Philippe MESEURE	Université de Poitiers	Rapporteur
Mme Isabelle FOURNIER	Laboratoire PRISM	Co-directrice de thèse
M. Yassine HADDAB	LIRMM - Université de Montpellier	Rapporteur
M. Mohamed Taha CHIKHAOU	Université de Grenoble -TIMC	Examineur
M. Rochdi MERZOUKI	CRISTAL - Université de Lille	Examineur
M. Christian DURIEZ	Inria DEFROST	Invité
Mme Delphine HUDRY	Centre Oscar Lambret	Invitée

Mots-clés : Souple, Robotique, Spectrométrie de masse, Simulation, Cancer, Cartographie

Résumé :

Pendant la thèse, le développement de l'imagerie 3D in-vivo basée sur la spectrométrie de masse avec support robotique a été étudié. En effet, la spectrométrie de masse, qui permet de distinguer les tissus sains des tissus cancéreux ainsi que les différents types de tissus tumoraux, pourrait ouvrir des perspectives diagnostiques intéressantes lorsqu'on reconstruit ces informations sous forme d'image. En particulier, cela pourrait améliorer la fiabilité des interventions chirurgicales et la récupération post-opératoire en réduisant et en vérifiant les marges autour de la zone tumorale pour prévenir les rechutes et les métastases. Des aspects de conception ont été abordés, notamment le développement d'un prototype d'imagerie 3D utilisant un robot rigide ainsi que l'adaptation du modèle de robot Stiff-Flop pour la spectrométrie de masse. En effet, pour garantir une sécurité maximale en in-vivo et envisager l'automatisation de la procédure, des solutions robotiques déformables ont été étudiées. L'ensemble du processus de fabrication et d'actionnement a été étudié théoriquement afin de comprendre toutes les contraintes liées à ce robot. Une des problématiques centrales que nous cherchons à résoudre est la précision avec laquelle nous pouvons positionner le robot dans l'espace pour réaliser des diagnostics. À cette fin, différentes méthodes de modélisation ont été testées en simulation pour évaluer notre capacité à comprendre et à anticiper le comportement du robot sous pression d'actionnement. Diverses méthodes d'accélération des calculs ont également été étudiées.

pour augmenter la fréquence de retour d'information en boucle fermée. Ces modèles ont ensuite été intégrés dans des boucles de contrôle pour évaluer les performances du robot en termes de précision et de rapidité dans diverses expériences. Les résultats de ces expériences ont été interprétés dans le cadre de notre application médicale. Enfin, l'intégration de cet outil au bloc opératoire a été étudiée sous les angles de la compatibilité et des perspectives, tant techniques que médicales.