

NOM – Prénom

ALONZO - Flavien

TITRE DE LA THESE

Méthodes numériques pour le Glioblastome Multiforme et pour la résolution de problèmes inverses autour des systèmes de réaction-diffusion

Résumé

Le Glioblastome Multiforme est la tumeur cérébrale gliale la plus fréquente et la plus mortelle chez l'Homme. Les mathématiques ont l'opportunité de pouvoir innover la prise en charge des patients dans la démarche actuelle de médecine personnalisée. Cette thèse propose deux contributions majeures autour de cette thématique. Une première contribution porte sur la modélisation et la simulation la plus réaliste possible de la propagation des cellules tumorales du Glioblastome Multiforme chez un patient après son diagnostic. Ce travail modélise le phénomène d'angiogenèse induite par la tumeur. Un schéma et algorithme numérique sont utilisés pour conserver la positivité des solutions. Enfin, les simulations sont comparées aux connaissances issues de la médecine.

Une seconde contribution porte sur l'estimation des paramètres des modèles de type réaction-diffusion. La méthode développée permet de résoudre des problèmes inverses en résolvant deux systèmes d'équations aux dérivées partielles avec une contrainte fonctionnelle, et non avec des outils statistiques. La résolution numérique d'un tel problème est donnée et évaluée sur deux exemples de modèles avec des données synthétiques. La méthode permet ainsi de déterminer des paramètres d'un modèle avec des données éparpillées en temps.

Mots-clés : Bio-mathématiques, Problèmes inverses, Simulations numériques, Bio-modélisation
Analyse numérique