



Centre d'Etudes Doctorales : Sciences et Techniques et Sciences Médicales

Avis de Soutenance

THESE DE DOCTORAT

Présentée par

Madame INASS EL ARABI

Discipline : Génie Industriel
Spécialité : Génie Industriel

Sujet de la thèse

Modélisation du problème de transport réactif dans un milieu poreux saturé

Formation Doctorale " Sciences de l'Ingénieur, Sciences Physiques, Mathématiques et informatique"

Thèse présentée et soutenue **le vendredi 13 décembre 2024 à 10h** au centre de Conférence à la Faculté des Sciences et Techniques de Fès, devant le jury composé de :

NOM ET PRÉNOM	TITRE	ÉTABLISSEMENT	
Mohammed EL HAMMOUMI	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Président
Said HAOUACHE	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Rapporteur
Abdelhadi EL BACHIRI	MCH	Ecole Normale Supérieure de Casablanca	Rapporteur
Laila EL ABBADI	MCH	Ecole Nationale des Sciences Appliquées de Kenitra	Rapporteur
Abdelali ENNADI	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Examineur
Ahmed LOUARDI	MCH	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Examineur
Salaheddine KAMMOURI ALAMI	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Directeur de Thèse
Anas CHAFI	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Co-Directeur de Thèse

Laboratoire de recherche : Techniques Industrielles
Etablissement : Faculté des Sciences et Techniques de Fès



Centre d'Etudes Doctorales : Sciences et Techniques et Sciences Médicales

Résumé de la thèse

La compréhension et la modélisation de divers phénomènes naturels et industriels nécessitent l'utilisation des équations de transport réactif, qui prennent en compte la diffusion, l'advection ainsi que les réactions. Ces équations sont employées dans divers domaines tels que l'hydrologie, la chimie de l'environnement, la biologie et la médecine pour décrire des phénomènes tels que le transport de polluants, les échanges de substances dans les organismes ainsi que les réactions chimiques des médicaments.

Les méthodes numériques sont souvent privilégiées car elles permettent de résoudre des problèmes complexes, pour lesquels une solution analytique s'avère généralement impraticable. Deux approches numériques couramment utilisées sont la technique de splitting et la méthode des différences finies. En divisant une tâche complexe en sous-tâches plus simples, le splitting permet de gérer indépendamment les processus d'advection, de diffusion et de réaction. Il permet ainsi d'améliorer la stabilité et l'efficacité des simulations. En revanche, la méthode des différences finies discrétise les équations aux dérivées partielles de manière directe mais peut rencontrer des problèmes de stabilité et de précision.

Le but de cette thèse est d'examiner en profondeur la méthode de splitting et celle des différences finies afin de mettre en évidence les bénéfices du splitting en termes d'efficacité et de stabilité. Nous appliquerons ces méthodes à l'équation de transport réactif en une dimension (1D) pour deux cas spécifiques : transport biologique des substrats dans des milieux poreux saturés, ainsi que le transport réactif accompagné de la dégradation d'un médicament dans le cerveau en suivant une cinétique de premier ordre.

Mots-Clés : Transport réactif, Splitting, Différence finie, Simulation Numérique; la modélisation