

## **Avis de Soutenance**

**Monsieur Théo COIFFARD**

Spécialité : Mathématique et applications

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

**« Méthode de Boltzmann sur réseaux pour les écoulements en milieu poreux : approche multi-échelle et multi-perméabilité »**

dirigés par Madame Catherine CHOQUET

Soutenance prévue le **jeudi 27 novembre 2025** à 14h00

Lieu : La Rochelle Université - Pôle Communication  
**Salle : Amphithéâtre Michel Crépeau**  
44 Avenue Albert Einstein  
17000 La Rochelle,

### **Composition du jury proposé**

Mme Catherine CHOQUET	La Rochelle Université	Directrice de thèse
Mme Carole ROSIER	Université Littoral Côte d'Opale	Examinateuse
M. Alain CARTALADE	CEA	Examinateur
Mme Azita AHMADI-SÉNICHIAULT	Université de Bordeaux	Rapporteure
M. Mehmet ERSOY	Université de Toulon	Rapporteur
M. Song ZHAO	Aix-Marseille Université	Examinateur
Mme Christine DUPUY	La Rochelle Université	Invitée

### **Résumé :**

Dans cette thèse, nous proposons une méthode de Boltzmann sur réseau multi-échelles pour les écoulements en milieu poreux. Nous redéfinissons l'étape de transfert issu du modèle LB original en introduisant un mécanisme de rebond pour une partie des particules dû à la présence d'obstacles. Nous le caractérisons par un paramètre d'échelle,  $\theta$ , qui, en fonction du nombre de Knudsen, permet de recouvrir une large gamme de modèles d'écoulement en milieu poreux : des équations de Navier-Stokes à des régimes de type pré-Darcy. Ce point est établi par des développements théoriques et des expérimentations numériques. Nous associons au schéma  $\theta$ -LB ainsi développé la librairie LB MultiScale et un réseau de neurones ResNet permettant d'identifier automatiquement les paramètres du schéma à partir des paramètres physiques. Nous appliquons le schéma  $\theta$ -LB sur des modèles complexes montrant à la fois ses propriétés de stabilité, le fait qu'il n'est pas soumis à une hypothèse de séparation d'échelles et sa capacité à capturer finement les phénomènes physiques impliqués. Enfin, nous proposons une extension de notre modèle tenant compte des rebonds spéculaires. Nous montrons que ce schéma permet de recouvrir une large gamme d'écoulements en milieu poreux anisotropes.