

## AVIS DE SOUTENANCE DE THESE DE DOCTORAT

Le **28-06-2019**

A **10 h** Amphi Simon Veil

Mines de Saint-Étienne CIS

15 rue de la marandiere

42000 Saint-Priest-en-Jarez

Soutiendra en vue de l'obtention du titre de Docteur de l'Ecole Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne dans la spécialité : MECANIQUE ET INGENIERIE

**Romain**

**NOEL**

Une thèse ayant pour sujet :

La méthode de Boltzmann sur réseau pour la simulation numérique des milieux continus en vue de diagnostics à partir d'images

### **MEMBRES DU JURY :**

Président

(Le président est désigné le jour de la soutenance)

### **Rapporteurs :**

Chen	Yu	Associate Professor	Yancheng Teachers University
Clausel	Marianne	Professeure	Université de Lorraine

### **Examineurs :**

Lamarque	Claude-Henri	Professeur	Ecole des Travaux Publics de l'Etat
Courbebaisse	Guy	Ph.D , HDR, IR HC	INSA Lyon - CREATIS
Navarro	Laurent	Chargé de recherche	Mines Saint-Étienne
Fournel	Thierry	Professeur	Université de Saint-Etienne

Thèse préparée dans le centre CIS à l'Ecole Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne.

Travail co-encadré par : NAVARRO Laurent  
COURBEBASSE Guy

**Destinataires :** DRI, Accueil, SCIDEM, Centre,  
D.CORTIAL « Le Progrès », 24 rue de la robotique – 42000 Saint-Etienne

**Direction Recherche et Innovation**

158, Cours Fauriel

CS62362 - 42023 Saint-Etienne cedex 2 - Tél : 04 77 49 97 10

Page 1 - 1

## Résumé

Pour évaluer l'évolution temporelle de corps existants, il est nécessaire de partir d'une configuration donnée et d'effectuer des calculs prédictifs.

Obtenir des informations de l'intérieur de la matière sans la détruire, n'est pas une tâche facile.

Lorsque la dégradation n'est pas possible, un moyen courant d'acquérir la configuration de départ est l'utilisation de systèmes d'imagerie.

Et en raison de la complexité du comportement de la matière, il est également courant de recourir à des méthodes numériques pour simuler les processus temporels.

Une méthode numérique relativement récente appelée méthode de Boltzmann sur réseau (LBM) permet d'aborder le processus d'évolution à une échelle mésoscopique.

La combinaison de ces deux domaines est étudiée de manière originale dans cette thèse, autour de l'utilisation de la LBM pour les simulations numériques des milieux continus en vue de diagnostics à partir d'images.

Tout d'abord, une extension de la LBM à la morphologie mathématique est proposée.

Elle concourt au développement d'un nouveau concept : le couplage du traitement d'images, des simulations mécaniques et biologiques sur un seul réseau.

Ensuite, la simulation des solides avec la LBM est abordée, via deux approches différentes.

La première fournit une méthode à multiple temps de relaxation analytique pour générer un tenseur de contrainte et un flux de chaleur arbitraires.

La seconde introduit la divergence du tenseur de contrainte dans l'équation de Vlasov.

Les deux approches sont confrontées numériquement à des résultats théoriques en 1D et 2D et offrent des perspectives prometteuses.

**Romain Noël**, CIS