

# Présentation de l'examen

## de doctorat

### Guillaume ST-ONGE

*«Approche théorique et computationnelle pour la modélisation des dynamiques de propagation sur réseaux complexes»*

*«Theoretical and Computational Modeling of Spreading Processes On Complex Networks»*

Les systèmes complexes sont des objets munis d'une structure, à mi-chemin entre l'ordre et le désordre, sur lesquels des processus dynamiques évoluent. Dans l'objectif de modéliser et de comprendre ces objets, le paradigme des réseaux complexes s'impose comme cadre théorique idéal. Les interactions entre les éléments du système sont représentées à l'aide d'un ensemble de noeuds et de liens, ce qui permet de garder l'essentiel et d'éliminer le superflu. La dynamique peut alors être modélisée, entre autres, par un processus stochastique discret sur le réseau, où l'évolution du système est régie par les transitions des états des noeuds.

La propagation d'une épidémie, d'une fausse nouvelle ou de mouvements sociaux à l'intérieur d'une population sont des exemples importants de phénomènes bénéficiant de cette représentation. L'objectif du projet de doctorat est d'améliorer la compréhension de ce que l'on nomme plus généralement les dynamiques de propagation, en développant de nouvelles approches théoriques et computationnelles pour les étudier.

Dans un premier volet, j'introduirai différentes classes de théories pour caractériser les processus stochastiques sur réseaux. L'accent sera mis sur les formalismes compartimentaux, pour lesquels nous avons entamé l'élaboration d'un nouveau cadre théorique général, applicable aux ensembles de réseaux aléatoires avec agrégation. Je montrerai par la suite une application de ce cadre théorique pour l'étude de la localisation des dynamiques de propagation.

Dans un second volet, je comparerai les principaux algorithmes utilisés pour simuler les processus stochastiques discrets sur réseaux. J'introduirai ensuite une nouvelle méthode que nous avons conçue pour améliorer l'efficacité de ces simulations. La présentation se terminera par une discussion des futures avenues de recherche que nous prévoyons explorer.

**Cette présentation aura lieu**  
**Le vendredi 12 avril 2019 à 10 h**  
**Salle 1168**  
**Pavillon d'Optique-Photonique**

#### Sous la supervision de :

##### **P<sup>r</sup> Louis J. Dubé**

Directeur de recherche  
Département de physique, de génie physique et  
d'optique

##### **P<sup>r</sup> Laurent Hébert-Dufresne**

Codirecteur de recherche  
Vermont Complex Systems Center, Department of  
Computer Science, University of Vermont

##### **P<sup>r</sup> Antoine Allard**

Examineur  
Département de physique, de génie physique et  
d'optique

##### **P<sup>r</sup> Peter Sheridan Dodds**

Examineur externe  
Vermont Complex Systems Center, Department of  
Computer Science, University of Vermont

L'examen de doctorat sera sous la présidence  
du Directeur de recherche.

*Cette activité compte pour une présence dans le cadre du  
cours PHY-6000 – Séminaire de recherche en physique.*