

## Analyse de grands graphes aléatoires

Les épidémies sur des graphes permettent de modéliser de nombreux phénomènes dans les réseaux tels que: la propagation de virus, de vers, et plus généralement de fautes. La propagation d'information et d'opinions peut aussi souvent être modéliser par une épidémie. Les systèmes de particules en interaction (comme le processus de contact) ont permis de modéliser avec succès de tels phénomènes. Ces systèmes aléatoires ont deux caractéristiques principales: ils modélisent un grand nombre de particules sur un graphe et l'état de chaque particule dépend des états des particules voisines sur le graphe. Dans notre cas, des particules représentent des ordinateurs, des personnes...

Traditionnellement, la recherche sur les systèmes de particules en interaction a répondu à des questions telles que la détermination de l'état stable du système, le comportement en temps long ou la probabilité de déclenchement d'une épidémie. Notre objectif général dans cette thèse sera l'étude de ces modèles avec un esprit d'ingénierie pour répondre à des questions de conceptions d'algorithmes et de contrôle pour de tels systèmes.

L'étude récente de nombreux réseaux tels que les réseaux sociaux, l'Internet ou divers types de réseaux de collaboration a montré des phénomènes de 'clustering': il existe un grand nombre de triangles et autres cycles courts. Les modèles traditionnels de graphes aléatoires ne permettent pas de modéliser de tels phénomènes. Une première étape de la thèse consistera en l'étude de modèles de graphes aléatoires ayant de la structure, tels que les hyper-graphes. L'objectif final sera l'étude de l'impact de cette structure sur les épidémies et sur les possibles implications algorithmiques.

Ce sujet de thèse nécessite des connaissances approfondies en probabilités (processus de Markov, graphes aléatoires). Il se situe à l'interface de différents domaines: mathématiques, informatique théorique, contrôle et dans un champs de recherche très actif regroupant des communautés différentes. La thèse pourra aboutir à des algorithmes novateurs pour le contrôle de ces systèmes épidémiques.

Des stages seront proposés à l'étranger au cours de la thèse (Stanford/Berkeley/Cambridge).

thèse en codirection avec Marc LeLarge (CR-INRIA)