

# Graphes aléatoires

*Cours avancé*

Dieter Mitsche

Au cours des dernières années, les réseaux complexes sont apparus comme des éléments centraux de nombreux domaines (télécommunications, internet, réseaux neuronaux, réseaux sociaux, propagation d'épidémie ou de rumeurs, ...). Il s'agit ainsi d'un domaine en plein essor et il est crucial de développer des modèles mathématiques pour représenter ces réseaux.

Un réseau est souvent modélisé par un graphe aléatoire, et ce cours propose l'étude de différents modèles de graphes aléatoires, notamment le modèle Erdős-Rényi, le modèle de configuration et les modèles géométriques aléatoires.

## **Contenu du cours :**

1. Modèle Erdős-Rényi
  - Sous-graphes
  - Transition de phase, apparition de composante géante
  - Hamiltonicité
2. Modèle de configuration
  - méthode des équations différentielles
  - Convergence vers un arbre Galton-Watson
  - apparition de composante géante
3. Modèles géométriques aléatoires
  - Graphes aléatoires Euclidiens (apparition de composante géante)
  - Introduction aux graphes aléatoires hyperboliques

## **Références :**

- A. Frieze, M. Karonski, Introduction to random graphs, Cambridge University Press, 2015.
- N. Alon, J. Spencer, The probabilistic method, 3rd ed., John Wiley & Sons, 2008.
- R. van der Hofstad, Random graphs and complex networks, Vol. 1 and 2, Cambridge Series in Statistical and Probabilistic Mathematics.
- M. Penrose, Random geometric graphs, Oxford Univ. Press, 2003.