



## **Stage IRL – Equipes DANCE et POLARIS**

### **Sujet: Dynamiques stochastiques sur réseaux -H/F**

**Objectif du stage :** Les dynamiques stochastiques sur réseaux sont des modèles qui décrivent l'évolution d'un système d'entités interconnectées où les interactions sont influencées par des probabilités et des événements aléatoires. Chaque entité ou nœud du réseau représente un acteur du système, et les liens entre eux modélisent leurs interactions, qui peuvent être physiques (comme des contacts entre individus) ou abstraites (comme des relations sociales ou des connexions techniques). Les transitions d'un état à un autre pour chaque nœud, comme le passage d'un individu d'un état sain à malade dans une épidémie, sont gouvernées par des probabilités. Cela permet de capturer des phénomènes imprévisibles ou variables dans le temps. Ces modèles sont utilisés dans divers domaines comme l'épidémiologie, l'économie, la biologie ou les sciences sociales pour comprendre comment les interactions locales peuvent donner lieu à des comportements globaux complexes.

Les dynamiques stochastiques appliquées aux choix humains, en particulier dans le contexte de la diffusion des innovations nécessaires à la transition écologique, représentent un domaine de recherche crucial. La lutte contre le réchauffement climatique exige l'adoption à grande échelle de nouvelles technologies et de comportements écologiques, mais ces décisions ne sont pas toujours rationnelles ou immédiates. Les individus, ou agents, mettent à jour leur état, par exemple l'adoption de technologies vertes, de manière stochastique, influencés par une combinaison de deux facteurs : leur fonction d'utilité (basée sur les coûts et bénéfices perçus) et la pression sociale, qui les pousse à imiter les choix de leurs pairs. Dans ce contexte, les réseaux sociaux jouent un rôle clé, car ils influencent directement la rapidité et l'étendue de la diffusion des innovations. La complexité du système réside dans le fait que chaque choix individuel contribue à l'évolution globale, rendant le processus hautement non linéaire et difficilement prévisible.

#### **Mission et activités :**

Le stagiaire va effectuer une étude quantitative et qualitative, par des outils de simulation ainsi que d'analyse mathématique et de théorie des probabilités, d'une dynamique stochastique sur réseau. Dans un premier temps, l'objectif de l'IRL sera de comprendre un modèle de propagation d'information, par exemple en inspirant de <https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.1004098107> ou d'autres références qui seront fournies au stagiaires, afin de pouvoir reproduire des résultats expérimentaux. Dans un deuxième temps, on s'intéressera à généraliser les résultats de simulation à d'autres types de dynamiques ou d'autres modèles d'interaction.

### **Informations complémentaires :**

- Lieu : Grenoble Campus
- Le projet "IRL" pourra être continué par un stage de recherche dans le laboratoire.
- Contacts : [nicolas.gast@inria.fr](mailto:nicolas.gast@inria.fr); [federica.garin@inria.fr](mailto:federica.garin@inria.fr); [paolo.frasca@gipsa-lab.fr](mailto:paolo.frasca@gipsa-lab.fr)

### **Compétences et connaissances attendues :**

- Langages de programmation : python ou Matlab
- Autonomie et esprit d'initiative, rigueur et méthodologie, organisation.
- Bon niveau d'anglais technique et scientifique à l'oral et à l'écrit.

### **Qui sommes nous ?**

Inria est l'institut national de recherche dédié aux sciences et technologies du numérique. La recherche de rang mondial, l'innovation technologique et le risque entrepreneurial constituent son ADN. Ses 215 équipes-projets agiles, en général communes avec des partenaires académiques, impliquent plus de 3900 scientifiques pour relever les défis du numérique, souvent à l'interface d'autres disciplines. Inria est un institut de recherche public qui fait appel à de nombreux talents dans plus d'une quarantaine de métiers différents.

<https://www.inria.fr/fr>

Le siège d'Inria se situe à Rocquencourt et l'institut se déploie sur 9 centres de recherche. Avec ses centres régionaux, Inria accompagne le développement des grandes universités de recherche, au cœur des écosystèmes industriels et entrepreneuriaux du numérique en France.

Le centre de recherche Inria de l'Université Grenoble Alpes regroupe un peu moins de 600 personnes réparties au sein de 23 équipes de recherche et 7 services support à la recherche.

Son effectif est distribué sur 3 campus à Grenoble, en lien étroit avec les laboratoires et les établissements de recherche et d'enseignement supérieur (Université Grenoble Alpes, CNRS, CEA, INRAE, ...), mais aussi avec les acteurs économiques du territoire.

Présent dans les domaines du calcul et grands systèmes distribués, logiciels sûrs et systèmes embarqués, la modélisation de l'environnement à différentes échelles et la science des données et intelligence artificielle, le centre Inria de l'Université Grenoble Alpes participe au meilleur niveau à la vie scientifique internationale par les résultats obtenus et les collaborations tant en Europe que dans le reste du monde.

### **Contexte :**

L'équipe [POLARIS](#) travaille sur l'analyse des performances des très grands systèmes distribués.

L'équipe [DANCE](#) se concentre sur l'étude des dynamiques sur les réseaux.

Les recherches des équipes DANCE et POLARIS ont des nombreux points de contact, dont les dynamiques sur les grands réseaux.