

# QUELLE PHYSIQUE STATISTIQUE POUR DES ASSEMBLÉES D'ENTITÉS INTELLIGENTES ?

**LABORATORY :** Institut Lumière Matière  
**LEVEL :** M2  
**TEAM(S) :** MMCI  
**CONTACT(S) :** NICOLAS Alexandre  
**CONTACT(S) DETAILS:** alexandre.nicolas[at]univ-lyon1.fr / Tel. 0472448237  
**KEYWORD(S) :** modélisation / physique statistique

## SCIENTIFIC CONTEXT :

Depuis plusieurs décennies, un pan entier de la physique statistique aspire à décrire des phénomènes émergents, non plus dans les systèmes atomiques ou moléculaires, mais dans des assemblées actives, poissons, oiseaux ou humains. Cette approche a connu des succès frappants.

L'approche conventionnelle, toutefois, pour décrire ce genre de systèmes, est une approche de type économique, dans laquelle chaque agent cherche à maximiser sa propre utilité, ce qui aboutit à un cadre de théorie des jeux dans le cas où les comportements des agents sont interdépendants. Certaines singularités de ces systèmes, comme la présence d'auto-propulsion (et donc l'absence de conservation de la quantité de mouvement) ont déjà été abondamment soulignées, et leurs implications, examinées. En revanche, la perception et la faculté de décision des agents, qui permet la recherche d'une utilité maximale par chacun en fonction des actions des autres, n'ont guère été étudiées.

## MISSIONS :

L'objectif du stage est d'éclairer le passage de l'un à l'autre de ces cadres conceptuels, afin d'appréhender les limites de validité éventuelles de l'approche physique et de saisir en quoi les entités intelligentes sont singulières dans cette perspective. Une approche théorique et numérique fondée sur l'élaboration et l'étude de modèles simples sera proposée.

*Mission.* Pour éclairer cette question fondamentale, le ou la stagiaire

- \* se familiarisera avec des notions de théorie des jeux et théorie des jeux différentiels
- \* élaborera un modèle mécanique général simple dont les termes seront optimisés, par apprentissage automatique, pour mimer la maximisation par chaque agent d'une fonction d'utilité
- \* étudiera la nature des modèles ainsi obtenus pour mettre en lumière les aspects singuliers aux 'entités intelligentes'

## OUTLOOKS :

Le stage se déroulera à l'Institut Lumière Matière, sur le campus de la Doua, à Villeurbanne.

## BIBLIOGRAPHY :

Le candidat idéal (H/F) a un solide bagage en physique statistique et une appétence pour les problèmes exploratoires et conceptuels; des compétences en programmation numérique seront appréciées.

Les candidatures seront adressées à : (n'hésitez pas à me contacter pour des questions informelles)

Alexandre NICOLAS  
Institut Lumière Matière (iLM)  
alexandre.nicolas@univ-lyon1.fr  
<http://ilm-perso.univ-lyon1.fr/~anicolas/>