

# SÉMINAIRE INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ET PHYSIQUE THÉORIQUE

Mardi 19 Juin 2018

Nano-INNOV, amphithéâtres 33 et 34, bâtiment 862.

09:00 | Café d'accueil

09:30 | **Introduction générale** | Vincent Lahoche et Mohamed Tamaazousti (CEA List, Palaiseau)

*L'Intelligence Artificielle (IA) est un domaine en essor rapide avec des enjeux sociétaux et économiques majeurs. La solution technique la plus courante est basée sur les réseaux de neurones profonds. Malheureusement, aujourd'hui il n'existe pas de formalisme mathématique de leur fonctionnement permettant d'expliquer leurs performances. A cette fin nous nous orientons vers une approche à l'interface entre le Machine Learning (ML) et la physique théorique. Cela est motivé par le fait que la problématique du ML, visant à extraire une information intelligible d'un grand nombre de données, trouve un écho en physique statistique. En effet, cette dernière a pour objet l'extraction d'une description effective en termes d'un jeu restreint de paramètres de systèmes physiques comportant un nombre arbitrairement grands de degrés de liberté. Cette journée a pour but de promouvoir cette approche alternative et de discuter son potentiel en termes d'interdisciplinarité.*

10:00 | **Matrices Aléatoires et Apprentissage Automatique en Grandes Dimensions** | Romain Couillet (CentraleSupélec et GIPSA-lab, Grenoble)

*L'apprentissage automatique (machine learning) connaît un regain d'intérêt ces dernières années, notamment dans le cadre du traitement automatisé des grandes masses de données. Cependant, et contrairement à beaucoup d'approches à base de modèles (en statistiques, traitement du signal notamment), de nombreuses méthodes standard de machine learning (SVM, clustering spectral, méthodes à noyaux, réseaux de neurones, etc.) restent très heuristiques et de performances peu quantifiables. L'avènement des grandes données ajoute un nouveau problème: l'inconsistance systématique de nombre de ces méthodes dont les intuitions «en petites dimensions» ne survivent pas au passage aux grandes dimensions. La théorie des matrices aléatoires parvient, précisément en s'appuyant sur ses capacités d'analyse en grandes dimensions, à créer une nouvelle brèche dans la compréhension des méthodes, révélant notamment la source des inconsistances et parvenant à les corriger. L'exposé donnera un aperçu rapide de ces outils et des premiers résultats dans le domaine.*

10:50 | Pause Café

11:20 | **Invitation à la Renormalisation** | Vincent Rivasseau (LPT, Orsay)

*Le groupe de renormalisation est un outil de base de la physique théorique qui permet de calculer comment les lois effectives gouvernant un phénomène physique changent avec l'échelle d'observation. J'indiquerai brièvement comment il peut s'appliquer aussi dans des situations moins familières, comme la quantification de la gravité, pour laquelle la notion d'échelle est plus abstraite. Récemment il a été souligné que les progrès de l'intelligence artificielle et en particulier l'efficacité de l'apprentissage profond (multi-couche) sont intimement liés au caractère très particulier des données que nous analysons. Elles proviennent en effet toujours de processus physiques, et dans certains cas la notion d'échelle associée n'est pas triviale. J'essaierai donc d'argumenter pourquoi un dialogue entre les recherches a priori les plus fondamentales en physique théorique et les plus concrètes en intelligence artificielle peut être source de progrès.*

12:10 | **Machine Learning pour la théorie des cordes** | Harold Erbin (ASC, LMU, Munich)

*La théorie des cordes est l'une des principales théories visant à quantifier la relativité générale et à l'unifier avec les autres forces. Elle propose ainsi un cadre complet pour l'étude de l'univers et de son contenu. Toutefois, malgré la présence de tous les ingrédients nécessaires, la réalisation explicite manque à l'appel. Puisque les difficultés immédiates relèvent de l'étude statistique de géométries (le «landscape») et l'approximation de fonction (pour créer une théorie des champs de corde), l'intelligence artificielle semble pouvoir apporter les outils nécessaires pour progresser sur ces questions. Dans ma présentation, je commencerai par résumer les méthodes et le statut de la théorie des cordes avant d'indiquer où l'intelligence artificielle pourrait entrer en jeu.*

13:00 | Fin du séminaire