

Proposition de stage – Année 2019-2020

Niveau du stage : M1

Durée du stage : 6 semaines

Responsable du stage : Hubert HANSEN & Jérôme MARGUERON

Téléphone : +33 4 7243 1309

Email : h.hansen@ipnl.in2p3.fr & j.margueron@ipnl.in2p3.fr

Adresse : IP2i Lyon – Bureau 330

Domaine Scientifique de la Doua – Bât. Paul Dirac

4 rue Enrico Fermi – 69622 Villeurbanne Cedex - France

Equipe d'encadrement : groupe calcul de l'iP2i

Thématique : Physique théorique

Intitulé du stage : Problèmes spectraux en mécanique quantique avec réseaux de neurones.

Description du travail demandé :

Les techniques usuelles pour résoudre les problèmes spectraux en mécanique quantique, par exemple identifier le spectre (valeurs propres) de l'équation de Schrödinger du problème à N corps, s'éloignent rarement des approches variationnelles : une base d'essai est choisie et dont les paramètres sont variés pour minimiser l'énergie du système. Ces techniques deviennent rapidement extrêmement coûteuses en temps de calcul et mémoire lorsque N (le nombre de particules) augmente.

Par ailleurs, il est bien connu que les réseaux de neurones sont particulièrement efficaces pour traiter les problèmes de minimisation en exploitant les moyens de classification complexes proposés dans le cadre du « machine learning ». De plus le réseau est relativement agnostique en ce qui concerne la forme des fonctions de la base d'essai. Il peut donc être intéressant de représenter la solution du problème quantique en terme de réseau de neurones.

Nous proposons un stage exploratoire sur ce sujet de recherche actuel du groupe théorie. En particulier nous nous posons la question de savoir si l'amélioration est essentiellement matériel (les réseaux sont souvent implémentés sur des architectures dédiés) ou si le réseau optimise la complexité naturelle du problème donné. Il s'agirait donc d'implémenter et de comparer les deux classes d'algorithmes. Ce stage permettra au candidat de se familiariser avec l'outil réseau de neurones (implémenté en python) ainsi que d'approfondir ses connaissances en mécanique quantique dans le cadre non-perturbatif. L'encadrement sera effectué par deux physiciens de l'iP2i. Une aide sur le plan technique pourra être fournie par le groupe calcul de l'iP2i (action de formation, discussion, etc.).

Le stage comportera une partie bibliographique, une partie de calculs formels (pour comprendre et optimiser l'algorithme) et une partie numérique. De solides bases en mécanique quantique avancée et un intérêt pour le calcul (numérique et analytique) sont attendues.



Internship offer – Year 2019-2020

Internship level: M1

Duration: 6 weeks

Supervisor:

Phone:

Email:

Address: IP2I Lyon – Bureau XXX
Domaine Scientifique de la Doua – Bât. Paul Dirac
4 rue Enrico Fermi – 69622 Villeurbanne Cedex - France

Mentoring team:

Research field:

Internship title:

Work description: