

Rapport de Stage Liesse sur l'optique quantique et l'information quantique
15-16 avril 2014 Télécom ParisTech
par Hervé Pérodeau

Le stage a débuté par un accueil cordial avec force café et viennoiseries. Nous étions une bonne vingtaine de participants réunis à Télécom Paris dans l'amphithéâtre Saphir pour écouter trois exposés et visiter les laboratoires des intervenants.

La première conférence menée par Romain Alléaume, par ailleurs responsable de l'organisation du stage, a débuté par des explications générales sur le fonctionnement de ces deux journées puis par un exposé sur la relation d'incertitude : les limites de la physique classique, l'introduction au formalisme quantique, une particule dans un potentiel, l'équation de Schrödinger, la relation d'incertitude et enfin l'évocation de la cryptographie quantique et la norme de cryptage BB84. Le formalisme utilisé était différent de celui que nous serons amenés à manipuler mais ne gênait pas la compréhension du sujet. L'exposé classique des nécessités de la mécanique quantique se poursuivait avec des débordements larges par rapports aux nouveaux programmes jusqu'à l'utilisation de photons intriqués en cryptographie quantique (l'espionne Ève ne pouvant « eavedropper » sans être prise la main dans le sac...) Si le fond était toujours intéressant, les explications complémentaires, en particulier les réponses aux questions posées, n'ont pas toujours suffi à nous éclairer complètement.

Aucun repas n'étant prévu en commun à l'école, nous nous égayâmes pour nous restaurer dans le quartier.

L'après midi, l'exposé a été présenté par Isabelle Zaquine. Elle nous a parlé d'optique quantique. Après une présentation du photon (introduction historique et scientifique), de la dualité onde-corpuscule et après avoir évoqué les expériences d'interférence à un photon, Mme Zaquine a parlé des états classiques et non classiques de la lumière puis de l'intrication et des inégalités de Bell pour finir sur les sources de paires de photons intriqués. L'exposé a été clair et vivement mené et les échanges avec le public fructueux.

Le lendemain matin, l'exposé a été présenté par Éleni Diamanti et traitait de l'information quantique. Après des illustrations expérimentales de l'intrication en information quantique (téléportation, répéteurs,...), l'utilisation en cryptographie quantique avec des états intriqués a été développée puis la cryptographie quantique avec des états cohérents. L'exposé s'est terminé sur des notions de calcul quantique, de décohérence et d'implémentations. Là encore l'exposé a été clair et les échanges constructifs malgré le caractère ardu du sujet.

Après le repas pris en petits paquets à l'extérieur, nous avons pu visiter les laboratoires des deux premiers intervenants : c'est toujours un moment intéressant où l'on peut apercevoir l'activité expérimentale menée au quotidien par ces chercheurs.

En conclusion, le stage, de très bonne tenue, donnant un élargissement aux connaissances théoriques de base en mécanique quantique que le public pouvait avoir, est globalement réussi. On pourra regretter de n'avoir pas été réunis intervenants et stagiaires autour d'une même table, le midi, pour augmenter la possibilité des échanges tant sur les sujets exposés que sur leurs étudiants, les nouveaux programmes etc...

Hervé Pérodeau