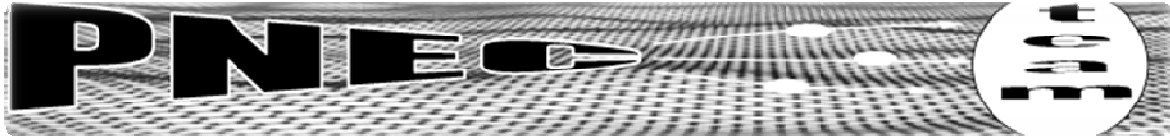


Proposition de sujet de stage de M2, Année 2017-2018  
Publié : septembre 2017

## Sources cohérentes d'électrons pour la microscopie électronique

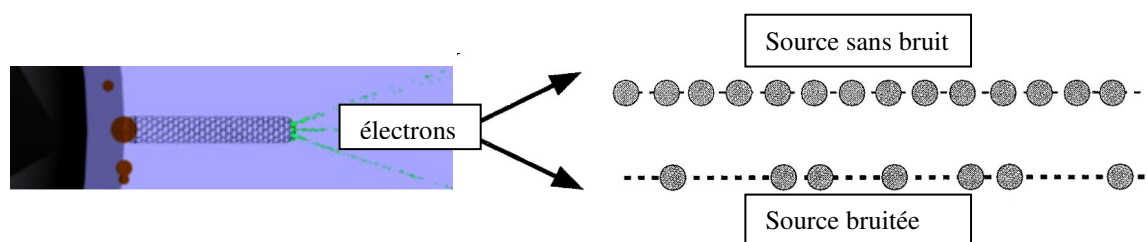
Physique des nanostructures et émission de champ (PNEC)  
Institut Lumière & Matière (ILM)  
43 bd du 11 Novembre 1918, 69622 Villeurbanne  
Tél : 04-72-43-27-82,



**Contact** : Anthony Ayari, [anthony.ayari@univ-lyon1.fr](mailto:anthony.ayari@univ-lyon1.fr) Tél : 04-72-43-27-82

Un microscope électronique permet d'imager des échantillons de petites dimensions avec une résolution très supérieure aux microscopes optiques. Ce gain en résolution provient essentiellement du fait que la longueur d'onde des électrons utilisés est bien plus petite que celle des photons dans le spectre visible. Depuis plusieurs années, les microscopes électroniques font l'objet d'améliorations remarquables mais ils restent confrontés à une limite fondamentale provenant de la source d'électrons : l'émission d'électrons se fait de manière aléatoire et conduit à un courant bruité similaire à l'intensité d'une source laser.

Le but de ce stage est d'étudier expérimentalement ce phénomène intrigant d'une source très cohérente présentant néanmoins un bruit fondamental et de proposer un moyen de le réduire. Au cours de ce stage, des sources d'électrons à nanotube de carbone seront tout d'abord fabriquées, à l'aide d'une méthode développée par notre équipe [1,2]. Ces sources ont la propriété de transporter des électrons un par un au travers un seul niveau électronique à température ambiante. Ensuite des mesures de courant résolu en temps et d'imagerie électroniques seront réalisées dans différents régimes de bruit.



### References

- [1] Physical Review Letters 112, 126805 (2014)
- [2] Communiqué de presse du CNRS : <http://www.cnrs.fr/inp/spip.php?article2679>

**Ce stage pourra se prolonger en Thèse de Doctorat**

**M2 internship, 2017-2018**

Published : septembre 2017

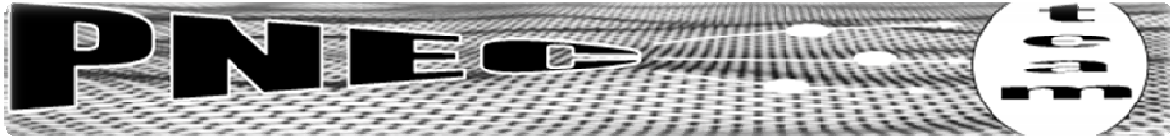
## Coherent electron sources for electron microscopy

Physique des nanostructures et émission de champ (PNEC)

Institut Lumière & Matière (ILM)

43 bd du 11 Novembre 1918, 69622 Villeurbanne

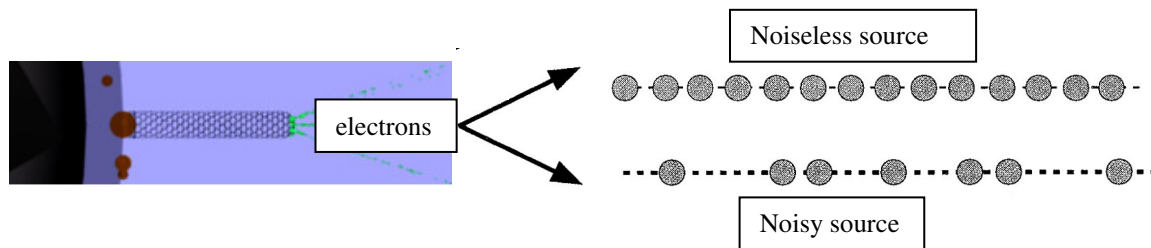
Tél : 04-72-43-27-82,



**Contact** : Anthony Ayari, [anthony.ayari@univ-lyon1.fr](mailto:anthony.ayari@univ-lyon1.fr) Tél : 04-72-43-27-82

An electronic microscope can image small samples with a higher resolution than an optical microscope. This gain in resolution comes from the shorter electron wavelength compared to the optical photon wavelength. For several years, electronic microscopes showed remarkable improvements but are still facing a fundamental limitation from the electron source: electron emission is a random process and leads to a noisy current similar to the laser intensity.

The goal of this internship is to study experimentally this intriguing phenomenon of a highly coherent source showing nevertheless a fundamental noisy signal and to propose a method to reduce it. The internship will start by the fabrication of carbon nanotube electron sources based on a synthesis method developed by our team [1,2]. This source can transport electrons one by one through a single electronic level. Then, time resolved current measurements and electron imaging will be performed in different noise regimes.



### References

[1] Physical Review Letters 112, 126805 (2014)

[2] Communiqué de presse du CNRS : <http://www.cnrs.fr/inp/spip.php?article2679>

**This internship can lead to a PhD thesis**