



Canadian Association  
of Physicists

Association canadienne  
des physiciens et physiciennes

Contribution ID: 2747

Type: **Plenary Speaker / Conférencier(ère) plénier(ère)**

## Imaging the brain at high spatiotemporal resolution / Imagerie cérébrale à haute résolution spatiotemporelle

*Monday, June 3, 2019 9:30 AM (45 minutes)*

Physics has long employed optical methods to probe and manipulate matter on scales from the infinitesimal to the immense. To understand the brain, we need to monitor physiological processes of single synapses as well as neural activity of a large number of networked neurons. Optical microscopy has emerged as an ideal tool in this quest, as it is capable of imaging neurons distributed over millimeter dimensions with sub-micron spatial resolution. Using concepts developed in astronomy and optics, my laboratory develops next-generation microscopy methods for imaging the brain at higher resolution, greater depth, and faster speed. By shaping the wavefront of the light, we have achieved synapse-level spatial resolution through the entire depth of the primary visual cortex, optimized microendoscopes for imaging deeply buried nuclei, and developed high-speed volumetric imaging methods. I will discuss our recent advances as well as their applications to understanding neural circuits.

La physique a longtemps employé des méthodes optiques pour sonder et manipuler de la matière à toutes les échelles, et ce, de l'infinitésimal à l'immense. Pour comprendre le cerveau, nous devons surveiller les processus physiologiques de simples synapses ainsi que l'activité neurale de neurones en réseau. La microscopie optique s'est révélée comme un outil idéal dans cette quête car elle est en mesure de produire des images de neurones répartis sur des dimensions supérieures au millimètre, avec une résolution spatiale inférieure au micron. En utilisant des concepts développés en astronomie et en optique, mon laboratoire conçoit des méthodes de microscopie de nouvelle génération pour l'imagerie cérébrale à des résolutions et des profondeurs plus élevées, et à des vitesses plus rapides. En façonnant le front d'onde de la lumière, nous avons atteint une résolution spatiale à l'échelle de la synapse pour toute la profondeur du cortex visuel primaire, nous avons optimisé des micro-endoscopes ou l'imagerie de noyaux profondément enfouis, de même que développé des méthodes d'imagerie volumétrique à haute vitesse. Je discuterai de nos avancées récentes, ainsi que de leurs applications pour la compréhension des circuits neuronaux.

**Author:** Prof. Ji, Na (Berkeley)

**Presenter:** Prof. Ji, Na (Berkeley)

**Session Classification:** M-PLEN2 Plenary Session | Session plénière - N. Ji, Univ. of California at Berkeley

**Track Classification:** Herzberg Public, Plenary, and Medal Talks / Conférenciers des sessions Herzberg, plénières et médaillés (CAP-ACP)