

**Postes d'étudiant(e)s au doctorat (PhD)**  
**en photonique extrême dans le laboratoire de Tsuneyuki Ozaki**

**Lieu :** La recherche est effectuée à l'Institut national de la recherche scientifique - Centre Énergie Matériaux Télécommunications (INRS-EMT), 1650 blvd. Lionel-Boulet, Varennes (Québec), J3X 1P7, Canada. Les étudiant(e)s effectueront leurs recherches dans diverses installations de l'INRS-EMT, dont l'Advanced Laser Light Source (ALLS), le laser le plus puissant au Canada.



**Domaines de recherche :** Génération d'harmoniques d'ordre élevé, spectroscopie térahertz avancée, biophotonique.

**Description des projets**

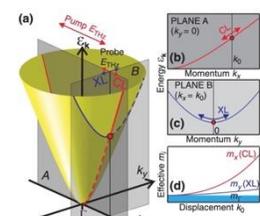
***Projet # 1 : Source femtoseconde à haute puissance moyenne dans l'ultraviolet extrême (FAMEUS)***

Le récent prix Nobel en physique a été décerné aux professeurs Anne L'Huillier, Ferenc Krausz et Pierre Agostini pour leurs travaux sur les impulsions attosecondes générées par un phénomène optique hautement non linéaire appelé génération d'harmoniques d'ordre élevé (GHE). À l'INRS, nous avons développé une nouvelle méthode de GHE avec des rendements de conversion extrêmement élevés, bien supérieurs à ceux des méthodes conventionnelles. Dans ce projet, nous visons à capitaliser sur nos récentes découvertes pour développer des sources GHE ayant la puissance moyenne la plus élevée et l'énergie la plus importante au monde. Cette recherche vise à faire entrer dans des laboratoires de taille modeste des études intenses sur l'interaction entre les rayons ultraviolet extrêmes (UVE) et la matière, qui ne peuvent actuellement être réalisées que dans des installations d'un milliard de dollars telles que les lasers à électrons libres, dans l'espoir de contribuer de manière significative à la promotion de ce domaine. Les étudiant(e)s auront également l'occasion de travailler avec nos collaborateurs internationaux pour utiliser cette source GHE intense pour diverses applications, notamment l'imagerie UVE et la spectroscopie pompe-sonde.



***Projet #2 : Photonique térahertz non linéaire***

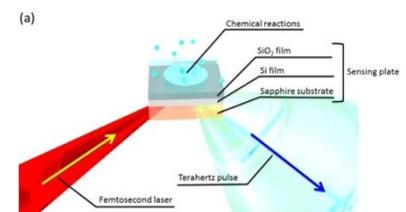
Notre groupe a été le pionnier de l'optique non linéaire dans l'infrarouge lointain, ce que l'on appelle le régime térahertz (THz). Il s'agit d'un nouveau domaine de la photonique ultrarapide, avec de nombreuses applications en science des matériaux et en électronique. En capitalisant sur les lignes de faisceaux laser intenses d'ALLS, nous avons étudié l'interaction d'impulsions THz intenses avec la matière, comme le graphène et divers semi-conducteurs. Nous avons également développé plusieurs codes pour modéliser nos observations expérimentales. Dans le cadre de ce projet, l'étudiant.e travaillera avec les membres actuels de notre groupe pour approfondir notre compréhension de divers effets THz non linéaires, tels que les harmoniques d'ordre élevé THz. Les étudiant(e)s travailleront d'abord au développement d'une source THz intense, puis appliqueront la source développée à l'étude des phénomènes THz non linéaires.



*PRL 107, 107401 (2011).*

***Projet # 3 : Capteur térahertz à haute sensibilité et à haut rendement pour la biologie et la médecine***

En collaboration avec le professeur Toshihiko Kiwa (Okayama U, Japon), nous avons mis au point un nouveau capteur basé sur la technologie THz avancée, appelé microscope chimique THz (MCT). Le MCT est polyvalent, a une grande sensibilité et peut détecter des substances à des vitesses bien supérieures à celles des techniques conventionnelles. Nous avons utilisé le MCT pour détecter des cellules cancéreuses du sein, démontrant une limite de détection de 1 cellule cancéreuse du sein dans 0,1 ml d'échantillon. Un tel MCT pourrait être utilisé pour surveiller de façon non invasive les résultats des traitements contre le cancer tout en minimisant les effets secondaires indésirables. Le MCT a



également été appliqué à la surveillance des toxines environnementales, et nous travaillons actuellement à élucider l'énigme de la maladie d'Alzheimer. Dans le cadre de ce projet, l'étudiant.e s'efforcera d'abord d'améliorer les performances du MCT en termes de sensibilité et de vitesse d'acquisition des données. L'étudiant.e travaillera également avec des chercheurs en biologie, en médecine et en sciences de l'environnement pour faire passer le MCT du laboratoire au chevet du patient.

**Financement** : Tous les projets sont entièrement financés. Néanmoins, il est fortement recommandé aux candidats de postuler à diverses bourses, telles que celles du CRSNG et du FRQNT.

**Admissibilité** : Les étudiant(e)s en physique, en génie physique ou dans d'autres disciplines pertinentes sont invités à poser leur candidature. Des connaissances en optique/photonique et en programmation sont un atout. Une bonne connaissance de l'anglais est requise.

**Pour postuler** : Les candidats intéressés doivent envoyer leur CV, une copie de leurs relevés de notes les plus récents et une lettre de motivation à Tsuneyuki Ozaki ([tsuneyuki.ozaki@inrs.ca](mailto:tsuneyuki.ozaki@inrs.ca)).