

Absorption à deux photons pour la détection infrarouge

Benjamin Vest

La détection infrarouge (IR) est aujourd'hui un enjeu présent dans de nombreux domaines : surveillance et défense, domaine médical... Il est nécessaire d'utiliser des semi-conducteurs de faible gap pour permettre l'absorption du rayonnement. Cependant, ces photodétecteurs sont soumis - à température ambiante - à des niveaux contraignants de bruit associé à leur courant d'obscurité. Des détectivités élevées ne sont alors accessibles que par des technologies « refroidies » à basse température.

Pourtant, les détecteurs conçus pour le visible, au fonctionnement similaire (caméras, appareils photos) sont complètement épargnés par ces contraintes : ils fonctionnent à température ambiante, ce sont des objets communs, très performants, et résolument bon marché. **Dès lors, pourquoi ne pas détourner ces détecteurs visibles de leur utilisation pour en faire des détecteurs IR ?**

Pour répondre à cette question, je m'intéresse à un processus bien particulier : l'absorption à deux photons (2PA). Ce processus d'optique non-linéaire permet l'absorption de photons IR conjointement avec des photons de pompe dans des matériaux à grand gap. Toutefois, la 2PA présente une efficacité intrinsèque très faible, ce qui a jusqu'ici limité ses applications hors du champ de la détection IR.

Je présenterai des résultats théoriques et expérimentaux proposant d'améliorer cette efficacité selon deux axes de réflexion : d'une part, un choix pertinent de la source de pompe, et d'autre part, l'intégration de nanostructures métalliques résonantes augmentant les effets non-linéaires recherchés.

Je dresserai ainsi le portrait d'un détecteur à deux photons dont l'ambition est de proposer une alternative aux schémas traditionnels de détection IR.

Vendredi 23 Octobre 2015, à 14h00
Auditorium de l'Institut d'Optique
2, Avenue Augustin Fresnel
91127 PALAISEAU

Composition du jury :

M. Claude FABRE	Université Pierre et Marie Curie	Examinateur
M. Jacob KHURGIN	John Hopkins University	Examinateur
M. Benoît BOULANGER	Institut Néel	Rapporteur
M. Thomas COUDREAU	Université Paris-Diderot	Rapporteur
M. Julien JAECK	ONERA	Examinateur
M. Riad HAÏDAR	École Polytechnique	Directeur de thèse