

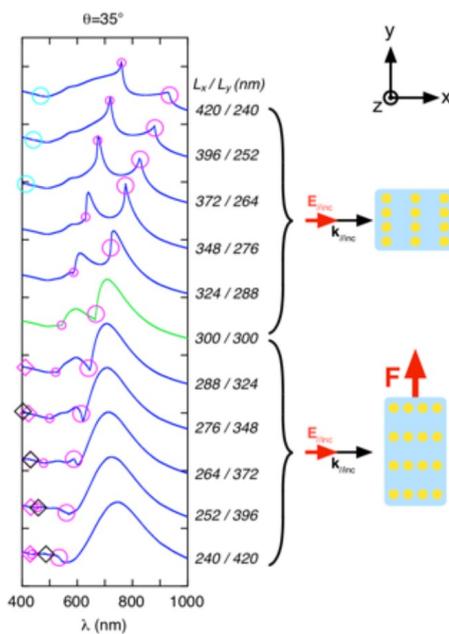


|  |   |   |   |
|--|---|---|---|
| <b>Titre Thèse</b>                                   | <b>Déformations de systèmes plasmonique : applications aux nanocapteurs</b> |   |   |
| <b>(Co)-Directeur</b>                                | <b>Gaëtan Lévêque</b>   | E-mail : <a href="mailto:gaetan.leveque@univ-lille.fr">gaetan.leveque@univ-lille.fr</a> |   |
| <b>(Co)-Directeur</b>                                | <b>Thomas Maurer</b>  | E-mail : <a href="mailto:thomas.maurer@utt.fr">thomas.maurer@utt.fr</a>                 |   |
| <b>(Co)-Encadrant</b>                                |   | E-mail :  |   |
| <b>Laboratoire</b>                                   | <b>IEMN</b>   | Web :   |   |
| <b>Equipe</b>  | <b>Ephoni</b>   | Web :   |   |
| <b>Financement prévu</b>                             | Contrat Doctoral Etablissement  | ULille <input checked="" type="checkbox"/>  | UPHF <input type="checkbox"/> Centrale Lille <input type="checkbox"/> Yncrea <input type="checkbox"/> |
|  | Région – Autre <input type="checkbox"/>                                     | Contrat de recherche <input type="checkbox"/> Préciser :                                |   |
| <b>Financement acquis ?</b> <input type="checkbox"/> | Contrats de Recherche <input type="checkbox"/> Préciser                     | Autre <input type="checkbox"/> Préciser   |   |

### Résumé du sujet :

La compréhension des mécanismes de confinement et d'exaltation de la lumière dans des nanoobjets métalliques individuels ou en interaction est fondamental pour de nombreuses applications en nanophotonique. Ces propriétés sont la signature de modes électromagnétiques particuliers, dits « plasmons de surfaces », résultant du couplage résonant entre la charge électronique de surface et le champ évanescent qu'elle génère. Ces modes sont sensibles à de faibles variations (géométrie, indice de réfraction) des particules ou de leur environnement immédiat, et sont de ce fait des candidats de choix pour la réalisation de capteurs flexibles, facilement intégrables et de lecture aisée.

Le thème de cette thèse s'inscrit dans le développement des capteurs de déformations de nouvelle génération, capable de suivre de larges déformations et dont la mise en évidence est simplement réalisée par un changement de couleur. Le principe est d'utiliser des arrangements plus ou moins complexes de nanoparticules métalliques afin de lier la déformation à un changement de la longueur d'onde transmise ou réfléchi par le dispositif. Celle-ci peut provenir de la modification de la forme des particules, de l'indice de réfraction des matériaux, des distances de couplages entre nanoparticules, ou des périodes dans le cas d'arrangements périodiques de nanoobjets (voir figure).



Il s'agira ainsi d'étudier théoriquement et numériquement l'effet d'une contrainte mécanique sur les propriétés de résonances plasmon d'un système localisé ou étendu de nanoobjets métalliques lithographiés sur une surface et de formes contrôlées (nanorod, disques...). On cherchera en particulier à mettre en évidence les configurations les plus favorables, c'est à dire ayant une sensibilité à la contrainte la plus importante, en prenant comme systèmes de départ des « molécules plasmoniques », constituées d'arrangement de particules de formes simples en structure ayant un certain degré de symétrie. L'une des difficultés portera sur la prise en compte des deux mécanismes de couplages entre la déformation mécanique et les modes plasmons : le premier, dit opto-mécanique, provient uniquement des variations des paramètres géométriques des systèmes (formes, distances de séparation), le second de la modulation de la constante diélectrique en volume par le champ de contrainte.

La thèse sera réalisée en cotutelle entre l'équipe Ephoni de l'IEMN et le Laboratoire de Nanotechnologie et d'Instrumentation Optique de l'Université Technologique de Troyes.