

# Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

Sujet de thèse CEA SL-DSM-10-0225

Proposition de thèse 2010 - 2013 (**ne pas dépasser 1 page**)

Date de la proposition : 01/12/2009

<b>Responsable du stage / internship supervisor:</b> Ludovic Douillard			
Nom / name:	Douillard	Prénom/ first name :	Ludovic
Tél :	01 69 08 36 26	Fax :	01 69 08 64 62
Courriel / mail:	ludovic.douillard@cea.fr		
<b>Nom du Laboratoire / laboratory name:</b> CEA Saclay IRAMIS SPCSI			
Code d'identification :	Organisme : CEA Saclay IRAMIS SPCSI		
Site Internet / web site:	<a href="http://iramis.cea.fr/">http://iramis.cea.fr/</a>		
Adresse / address:	CEA Saclay Bât. 466 IRAMIS SPCSI F-91191 Gif sur Yvette		
Lieu du stage / internship place:	CEA Saclay Bât. 466 IRAMIS SPCSI F-91191 Gif sur Yvette		

<b>Titre du stage / internship title:</b> Optique de nano-objets – Plasmonique	
Résumé / summary	Sujet de thèse CEA SL-DSM-10-0225 <a href="http://www-instn.cea.fr/">http://www-instn.cea.fr/</a>
<b>Plasmonique d'objets nanométriques par microscopie de photoémission d'électrons</b>	
<p>La réduction de la taille d'un objet métallique se traduit par d'importantes modifications de ses propriétés physiques, notamment de sa réponse à une excitation optique. Pour des objets de tailles significativement inférieures à la longueur d'onde incidente, l'un des effets les plus remarquables est l'occurrence de résonances au sein du spectre d'absorption, dénommées résonances plasmon. Ces résonances correspondent au processus d'oscillation collectif des porteurs de charge, tel que décrit par Mie au début du XX<sup>ème</sup> siècle [Mie 1908]. Dans le cas de métaux nobles, ces résonances se situent dans le spectre visible à proche infra-rouge. Aujourd'hui, tant la mise à disposition de techniques de nanostructuration par voies physique et / ou chimique, que l'émergence de nouvelles méthodes d'investigation contribuent à un vif regain d'intérêt pour ce type de phénomènes physiques, désormais regroupés au sein d'une nouvelle thématique baptisée plasmonique.</p> <p>Le sujet de thèse proposé possède pour ambition l'étude, tant expérimentale que fondamentale, de la plasmonique d'objets individuels et / ou d'assemblages d'objets de géométrie spécifique obtenus par lithographie électronique. La diversité des géométries accessibles permet d'envisager l'occurrence d'un large éventail de phénomènes physiques originaux (résonance intra-objet, couplage inter-objet, résonance multipolaire...). Expérimentalement, ces travaux bénéficieront de l'expérience acquise en microscopie LEEM / PEEM (Low Energy Electron / PhotoEmission Electron Microscopy), technique de choix pour la cartographie spatiale du champ proche optique, via le suivi de la distribution des photoélectrons émis [Douillard 2008].</p> <p>Outre de fortes considérations fondamentales, ce sujet ouvre la porte à nombre d'applications technologiques de l'analyse génétique (détecteur biochimique...) à la fabrication de composants optiques (polariseurs, guides d'onde...).</p>	
[Mie 1908] G. Mie, <i>Ann. Phys. (Leipzig)</i> <b>25</b> (1908) 377	
[Douillard 2008] Douillard <i>et al. NanoLett.</i> <b>8</b> (2008) 935	
<b>Toutes les rubriques ci-dessous doivent obligatoirement être remplies</b>	

<b>Ce stage pourra-t-il se prolonger en thèse ? Possibility of a PhD ? : Oui</b>			
<b>Si oui, financement de thèse envisagé/ financial support for the PhD:</b>			
CEA CFR sur dossier cf. <a href="http://www-instn.cea.fr/spip.php?rubrique64&amp;lang=fr">http://www-instn.cea.fr/spip.php?rubrique64&amp;lang=fr</a>			
Lasers et matière	<b>X</b>	Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	
Optique de la science à la technologie		Physique des plasmas	