



## Soutenance de thèse

**Moustafa ACHLAN**

*Institut des Sciences Moléculaires d'Orsay (ISMO), Orsay*

### **Modes dans un empilement de six couches minces : plasmons polaritons de surface et guides d'onde**

L'interaction de la lumière avec un empilement de couches minces présente, à certaines longueurs d'onde et angles d'incidence, des résonances liées aux modes électromagnétiques propres de cet empilement. Dans un empilement alterné de couches diélectriques et métalliques (par exemple métal-isolant-métal, (MIM)), ces modes peuvent être des plasmons polaritons de surface (surface plasmon polaritons (SPP)) et des modes photoniques guidés (wave guide (WG)). Ces modes peuvent être utilisés dans des applications en physique, chimie et biologie.

Dans cette thèse nous modélisons les propriétés optiques d'un empilement MIM déposé sur un substrat de verre, précisément air-Au-SiO<sub>2</sub>-Au-Ti-verre (ici le Ti est une couche d'accroche). L'empilement est illuminé par une source de lumière à l'infini (onde plane) ou locale (dipôle électrique oscillant).

Notre modèle tient compte des réflexions multiples et combine les coefficients de Fresnel aux interfaces et la propagation d'ondes planes dans les couches minces. Nous avons calculé le flux réfléchi (réflectance) d'une source de lumière à l'infini et le flux de lumière transmis d'une excitation locale dipolaire. La réflectance et le flux transmis révèlent l'existence de modes plasmoniques SPP et photoniques WG en interaction. Afin de caractériser la localisation du champ dans l'empilement et déterminer la nature des modes, nous avons calculé le champ électrique en fonction de la coordonnée transverse à l'empilement.

Nos simulations sont d'abord prospectives permettant de déterminer les épaisseurs des couches minces de l'échantillon à étudier expérimentalement. Puis nous confrontons les simulations et les expériences et interprétons les observations. Cet empilement MIM permet l'exploration des propriétés intrinsèques des composants pour des applications dans les puces plasmoniques ou des analyses des échantillons en biologie.

**Mercredi 16 mai 2017 à 14 h**

**Bât 520 – Amphithéâtre (3<sup>ème</sup> étage)**

*Université Paris-Sud, 91405 Orsay Cedex*

*La soutenance sera suivie d'un pot auquel vous êtes chaleureusement conviés.*