

## PHYSIQUE DES MATERIAUX ET OPTIQUE

### STAGES BAB3 2020-2021

**Sujet 1 :** Ellipsométrie à annulation sur échantillons optiquement anisotropes : extension du formalisme de Jones

L'ellipsométrie à annulation permet à partir de la minimisation de l'intensité lumineuse réfléchie par un échantillon d'en déterminer les indices optiques. Dans le cas d'échantillons optiquement isotropes, il n'y a pas de conversion entre les composantes 'p' et 's' de l'onde électromagnétique lors de la réflexion. Il en va tout autrement dans le cas d'un échantillon optiquement anisotrope. Le stage visera à comprendre le formalisme de Jones appliqué à l'ellipsométrie à annulation et de l'étendre au cas général d'échantillons optiquement anisotropes.

**Sujet 2 :** Adsorption compétitive de protéines et de nanoparticules d'or sur substrat de verre fonctionnalisé.

Les protéines peuvent interagir avec des molécules de petites tailles appelées ligands immobilisées par liaison covalente sur substrats de verre. Elles forment alors une couche mince qui en modifie les propriétés de surface. D'autre part, les nanoparticules d'or (AuNPs) présentent une réponse optique caractéristique dans le domaine spectral visible pour les longueurs d'ondes voisines de 530-560 nm, en fonction de leur taille et de leur environnement diélectrique. Elles peuvent aussi être immobilisées sur des substrats fonctionnalisés. Le but du stage sera de réaliser la synthèse de nanoparticules d'or, la fonctionnalisation des substrats et de mettre en compétition protéines et AuNPs lors de l'immobilisation. LA réponse optique sera évaluée en spectrophotométrie UV-Vis.

**Sujet 3 :** Synthèse de nanotriangles d'argent

Alors qu'à la fin du XXe siècle, les matériaux nanostructurés ont attiré beaucoup d'attention, en raison de leur utilisation spécifique dans les dispositifs optiques, les capteurs, le diagnostic et la thérapie, ils avaient déjà été utilisés dans les vitraux des cathédrales à l'époque médiévale. Les protocoles de synthèse de ce type de nano-objets permettent de contrôler leur forme et leur taille. A partir d'un protocole général, l'objectif du stage sera de procéder à la synthèse de nanosphères et de nanotriangles d'argent et d'étudier l'influence de la taille des nano-objets sur leur réponse optique en solution, mesurée par spectrophotométrie UV-Visible

#### **Sujet 4 : Méthodes de classification de réponses optiques**

Les techniques d'imagerie multi- ou hyperspectrales sont de plus en plus présentes en analyse des propriétés optiques des matériaux. Elles génèrent sous forme d'images de grandes quantités de données et le traitement de ces images requiert des méthodes relevant de manière générale de la statistique multidimensionnelle et en particulier des méthodes de classification et de leur application en segmentation d'images. L'objectif du stage sera de mettre en place une stratégie de classification de réponses optiques de matériaux (réflectométrie) et de l'adapter au traitement d'images microscopiques (programmation MATLAB ou équivalent).

**Pour tout renseignement complémentaire et pour éviter un trop grand recouvrement dans l'utilisation des équipements, il est nécessaire de nous contacter.**

**Michel Voué**  
**[michel.voue@umons.ac.be](mailto:michel.voue@umons.ac.be)**  
**065 373401**