



## CHAIRE INNOVATION TECHNOLOGIQUE LILIANE BETTENCOURT

Année académique 2017-2018

**Thomas EBBESEN, professeur**

# Les interactions lumière-matière en chimie physique

**Cours les vendredis du 4 mai au 15 juin 2018 de 14 h00 à 15 h30**

### Résumé

Les interactions lumière-matière sont fondamentales pour l'existence de la vie et de la matière telle que nous la connaissons. L'absorption de la lumière du soleil par les plantes est la source principale d'énergie de la biosphère. Les interactions lumière-matière jouent aussi un rôle central dans notre société moderne et dans nos cultures par exemple dans notre perception de notre environnement et dans divers outils modernes comme l'échange d'information par l'internet.

Dans ces cours, les interactions lumière-matière seront traitées en se focalisant sur les milieux moléculaires. Dans les deux premiers cours, on abordera la photophysique et la photochimie moléculaires avec un rappel historique, en particulier sur l'utilisation de la photothérapie et du développement d'outils spectroscopiques qui ont permis l'essor de la photochimie. Des exemples de réactions photochimiques comme la photosynthèse et la photo-isomérisation permettront d'illustrer les processus et principes en jeu. Les interactions lumière – métal seront ensuite présentées. Elles forment un domaine connu sous le nom « plasmonique » où sera discuté la miniaturisation de la photonique. Les impacts technologiques de ce domaine seront illustrés dans le contexte de la détection de biomolécules uniques et des sondes biomédicales modernes. Les deux derniers cours aborderont finalement les interactions lumière-matière dans les régimes dit de couplage faible et fort. Dans ces régimes, décrits par l'électrodynamique quantique, les propriétés des molécules peuvent être à tel point affectées que la réactivité chimique ou la conductivité électrique, par exemple, soient modifiées. La série de cours se terminera par une discussion sur les perspectives futures de la recherche sur les interactions lumière-matière en chimie physique.

Un colloque de deux jours intitulé « New QED Landscapes for Molecules and Materials » sera organisé le 18 et 19 juin et réunira une vingtaine d'experts venant du monde entier qui présenteront leurs travaux aux frontières des connaissances sur les interactions lumière-matière dans les milieux moléculaires.

### Thomas Ebbesen

*Après un parcours scientifique sur trois continents, dans des laboratoires publics et privés, à l'interface de la physique, de la chimie et des nanosciences, et de nombreuses distinctions pour ses recherches précurseurs dont le Prix Kavli en Nanosciences en 2014, Thomas Ebbesen dirige actuellement l'Institut d'Etudes Avancées de l'Université de Strasbourg ([www.usias.fr](http://www.usias.fr)) et le Centre International pour la Recherche aux Frontières de la Chimie ([www.icfrc.fr](http://www.icfrc.fr)).*

### Cours

#### 4 mai 2018

Photophysique moléculaire

#### 18 mai 2018

Photochimie moléculaire

#### 25 mai 2018

Lumière, métal et molécules I

#### 1<sup>er</sup> juin 2018

Lumière, métal et molécules II

#### 8 juin 2018

Interactions dans les régimes de couplage faible et fort I

#### 15 juin 2018

Interactions dans les régimes de couplage faible et fort II