

# Spécialité de Master « Optique, Matière, Paris »

## Stage de recherche (4 mois minimum, à partir de début mars)

### Proposition de stage/thèse (ne pas dépasser 1 page)

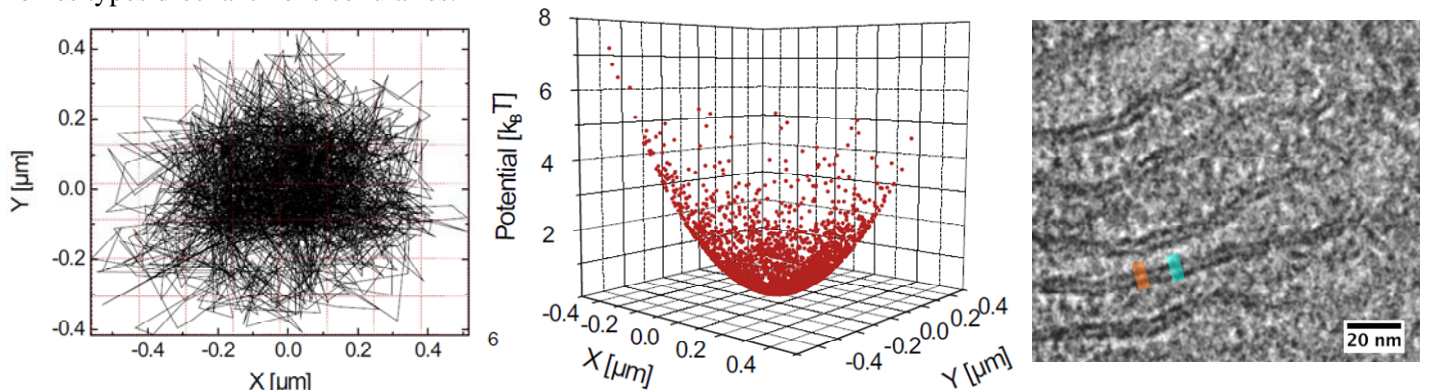
Date de la proposition : 23/10/2017

<b>Responsable du stage / internship supervisor:</b>	
Nom / name: ALEXANDROU / LEFORESTIER	Prénom/first name : Antigoni/Amélie
Tél : 01.69.33.50.04	Courriel :
<a href="mailto:antigoni.alexandrou@polytechnique.edu">antigoni.alexandrou@polytechnique.edu</a> , <a href="mailto:amelie.leforestier@u-psud.fr">amelie.leforestier@u-psud.fr</a>	
<b>Nom du Laboratoire / laboratory name:</b>	
Code d'identification: Lab. d'Optique et Biosciences	Organisme: Ecole polytechnique, CNRS
Site Internet : <a href="https://portail.polytechnique.edu/lob/fr/recherche/nanoimagerie-et-dynamique-cellulaire">https://portail.polytechnique.edu/lob/fr/recherche/nanoimagerie-et-dynamique-cellulaire</a>	
Adresse / address: Ecole polytechnique, 91128 Palaiseau Cedex	
Lieu du stage / internship place: Laboratoire d'Optique et Biosciences, Ecole polytechnique	

### Titre du stage / internship title: **Organisation membranaire : enseignements d'expériences combinées de microscopie photonique et de cryo-microscopie électronique**

La membrane cellulaire sert à séparer l'intérieur de la cellule du monde extérieur et à assurer la communication entre les deux. Alors qu'initialement on décrivait la membrane cellulaire comme une mer de lipides dans laquelle bougeaient librement les protéines membranaires, les recherches plus récentes ont montré que la membrane cellulaire possède une organisation complexe et est structurée en microdomaines de différents types. Les microdomaines riches en cholestérol et en sphingolipides (désignés couramment « radeaux lipidiques » concentrent de nombreux récepteurs membranaires et sont supposés être importants pour la signalisation cellulaire, i.e. pour la transmission de signaux entre l'extérieur et l'intérieur de la cellule. Par ailleurs, leur composition lipidique est supposée être à l'origine d'une modification locale de l'épaisseur membranaire. Alors que cette modification d'épaisseur a été observée par différentes équipes dans des vésicules lipidiques et des bicouches lipidiques biomimétiques, aucune donnée expérimentale n'existe à ce jour pour les membranes des cellules de mammifère. Récemment, l'équipe d'Amélie Leforestier au Laboratoire de Physique des Solides (LPS) de l'Université Paris-Sud a démontré avec des expériences de cryo-microscopie électronique une résolution suffisante pour pouvoir réaliser ces mesures [1].

Au Laboratoire d'Optique et Biosciences (LOB), nous avons utilisé des nanoparticules luminescentes extrêmement photostables à base d'ions lanthanides pour suivre le déplacement de récepteurs membranaires confinés dans les radeaux lipidiques. Cela nous a permis d'obtenir des trajectoires très longues qui contiennent suffisamment d'information pour qu'on puisse en extraire le potentiel de confinement, i.e. le paysage énergétique, ressenti par le récepteur avec des outils de physique statistique [2]. Cependant, l'origine de ce potentiel est à l'heure actuelle inconnue. Une hypothèse possible est que ce potentiel de confinement soit lié à l'énergie de solubilisation du récepteur dans la membrane et ainsi à l'épaisseur membranaire. Ce stage aura pour objectif de tester cette hypothèse en réalisant des expériences corrélées de microscopie photonique (suivi de récepteurs uniques) au LOB et de cryo-microscopie électronique au LPS sur les mêmes types d'échantillons cellulaires.



Gauche : Trajectoire d'un récepteur membranaire unique obtenue par microscopie photonique. Milieu : Potentiel de confinement ressenti par le récepteur, obtenu à partir de sa trajectoire. Droite : Image de cryo-microscopie électronique montrant la capacité de distinguer entre deux épaisseur de membrane différentes (3.5 nm, orange et 4.01 nm, bleu).

[1] Leforestier et al., Proc. Natl. Acad. USA 109, 8959 (2012) ; [2] Türkcan et al., Biophys. J. 102, 2299 (2012)

<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: Ecole Doctorale, IDI</b>			
Lumière, Matière, Interactions	<b>x</b>	Lasers, Optique, Matière	<b>x</b>