

## PPSM

### Présentation du laboratoire

Nom du Laboratoire	Photophysique Photochimie Supra et Macromoléculaires
Acronyme	PPSM
Adresse	ENS Paris-Saclay, 4 avenue des sciences, 91190 Gif-sur-Yvette
Site web	<a href="http://ppsm.ens-paris-saclay.fr">http://ppsm.ens-paris-saclay.fr</a>
Tutelles	ENS Paris-Saclay / CNRS
Graduate School(s) de rattachement	Chimie
Autres OI d'intérêt	Institut de l'Energie Soutenable Paris-Saclay Institut Intégratif des Matériaux
Directeur du laboratoire	Fabien MIOMANDRE
Email	<a href="mailto:mioman@ens-paris-saclay.fr">mioman@ens-paris-saclay.fr</a>
Téléphone	01 81 87 55 95

### Personne contact du laboratoire pour PSiNano

Nom	Prénom	Fonction	Email	Téléphone
LAURENT	Guillaume	C	<a href="mailto:guillaume.laurent@ens-paris-saclay.fr">guillaume.laurent@ens-paris-saclay.fr</a>	01 81 87 56 14

### Présentation des équipes de recherche

#### Équipe 1

Nom de l'équipe	Photophysique Photochimie Supra et Macromoléculaires
Site Web de l'équipe	<a href="http://ppsm.ens-paris-saclay.fr/">http://ppsm.ens-paris-saclay.fr/</a>
Nombre de personnels	7 permanent, 3 doctorants

#### Liste des Non Permanents

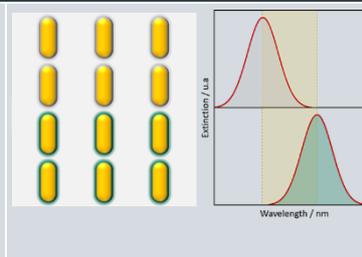
Nom	Prénom	Fonction	Email	Téléphone
AUDIBERT	Jean-Frédéric	IE	<a href="mailto:jaudiber@ppsm.ens-cachan.fr">jaudiber@ppsm.ens-cachan.fr</a>	
BROSSEAU	Arnaud	AI	<a href="mailto:arnaud.brosseau@ens-paris-saclay.fr">arnaud.brosseau@ens-paris-saclay.fr</a>	
CLAVIER	Gilles	C	<a href="mailto:gilles.clavier@ens-paris-saclay.fr">gilles.clavier@ens-paris-saclay.fr</a>	01 81 87 56 19
LAURENT	Guillaume	C	<a href="mailto:guillaume.laurent@ens-paris-saclay.fr">guillaume.laurent@ens-paris-saclay.fr</a>	01 81 87 56 14
MÉTIVIER	Rémi	C	<a href="mailto:remi.metivier@ens-paris-saclay.fr">remi.metivier@ens-paris-saclay.fr</a>	01 81 87 56 08
MIOMANDRE	Fabien	EC	<a href="mailto:mioman@ens-paris-saclay.fr">mioman@ens-paris-saclay.fr</a>	01 81 87 55 95
NAKATANI	Keitaro	EC	<a href="mailto:keitaro.nakatani@ens-paris-saclay.fr">keitaro.nakatani@ens-paris-saclay.fr</a>	01 81 87 56 22

### Activités de recherche

#### Architectures plasmoniques multi-échelles photo-modulables

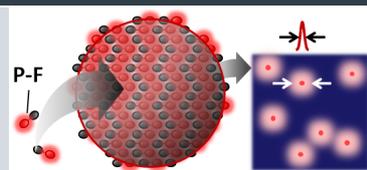
Nous développons des nouveaux matériaux plasmoniques photo-actifs dont les propriétés photo-physiques (conductance, optique, plasmonique) exaltées peuvent être modulées de façon réversible par la lumière. Ces matériaux hybrides utilisent des briques élémentaires plasmoniques et des molécules photochromes, ces derniers ayant un rôle d'interrupteur moléculaire permettant un contrôle des propriétés du matériau par la lumière. Différentes architectures sont développées comme des surfaces organisées de nanoparticules ou des coquilles d'or doublement fonctionnalisées.

Nanoparticules d'or dont les propriétés sont modulables par des photochromes.



### Nanoparticules moléculaires photochromes

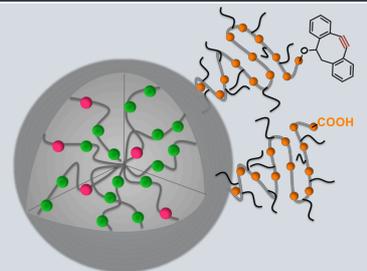
Les nanoparticules constituées d'unités moléculaires photochromes sont développées au laboratoire dans le cadre de deux objectifs distincts. Le premier consiste à combiner les molécules photochromes à des unités fluorescentes, conduisant à des propriétés de photo-activation amplifiée de l'émission permettant d'engendrer des effets super-résolutifs, étudiés par microscopie confocale et microscopie à force atomique. Le second concerne les propriétés photomécaniques de tels objets, connus à l'échelle macroscopique, mais particulièrement peu exploités à l'échelle micro- / nanométrique (nanomachines).



Nanoparticules photochromes-fluorescentes pour l'imagerie super-résolue

### Nanoparticules polymères fluorescentes

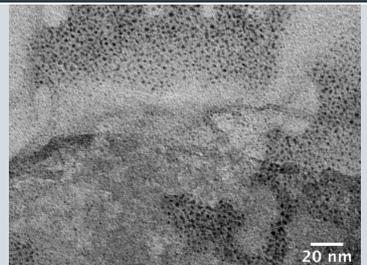
Les nanoparticules fluorescentes polymère constituent une alternative aux quantum dots pour des applications en imagerie ou détection. Nous avons mis au point la synthèse rapide et efficace de nanoparticules cœur fluorescent / coquille hydrosoluble. Nous pouvons moduler la couleur de la fluorescence du cœur tout en gardant une brillance intense. La couronne présente des fonctions de surfaces (acide carboxylique, cyclooctyne) qui permettent des fonctionnalisations variées ainsi que l'immobilisation sur surface. Notre objectif est de développer des systèmes capables de faire de l'imagerie cellulaire ou de la détection ratiométrique d'espèces polluantes.



Structure schématique des nanoparticules fluorescentes

### Matériaux hybrides graphène-nanoparticules métalliques

Nous développons des nanomatériaux hybrides à base de graphène fonctionnalisé par des dérivés de la tétrazine et incorporant des nanoparticules ou nanoclusters métalliques (or, argent) pour des applications en électrocatalyse et pour le stockage électrochimique de l'énergie (supercondensateurs). Graphène fonctionnalisé incorporant des nanoclusters d'or



### Lien Recherche- Formation

Les thématiques abordées au laboratoire en lien avec les nanosciences font appel à des concepts issus de la chimie, la physique et la biologie, ainsi qu'à des équipements particulièrement variés (synthèse organique et inorganique, caractérisations physico-chimiques, spectroscopies, microscopies, optique, etc). Les visites de laboratoire en petits groupes, les tutoriels orientés vers l'instrumentation, ou les mini-projets sur des équipements de recherche ciblés seraient par exemple des moyens de compléter l'offre de formation existante, à destination des étudiants, doctorants et post-doctorants.

Nous manifestons notre intérêt à développer ces aspects, notamment dans le cadre des DER (Département Enseignement Recherche) de l'ENS Paris-Saclay. Dans ce sens, nous disposons, au sein du nouveau bâtiment de l'ENS Paris-Saclay, d'une plateforme « NANOPE » (Resp. J. Piard, PRAG), dans laquelle ont lieu et pourront se développer des actions de formation (actuellement pour des étudiants en licence et master). Elle rassemble des appareils d'électrochimie, de spectroscopie (fluorescence notamment) et de nanosciences, notamment zéta-mètre, DLS (Dynamic light scattering) et NTA (Nanoparticles tracking analysis). Cette plateforme a reçu le soutien de l'IDEX Paris-Saclay à travers l'appel à projets « Soutien aux plateformes de TP innovants »

<https://www.universite-paris-saclay.fr/plateforme-nanope-caracterisation-de-nanomateriaux-pour-lenseignement-en-licence-et-master>

### Collaborations sur le plateau de Saclay

Laboratoire	UPS/IPP/Ind	Thème de la collaboration
SPEC - IRAMIS	CEA Saclay	Etude du couplage plasmonique
ICMMO	UPS	Nouvelles molécules photochromes
ISMO	UPS	Nanoparticules polymères fluorescentes

### Principales Collaborations nationales

Laboratoire	Institution	Pays	Thème de la collaboration
LASIRE	Univ. Lille	France	Spectroscopie ultra-rapide
IS2M	UHA	France	Lithographie interférométrique
ITODYS	Univ. de Paris	France	Lithographie électronique
MONARIS	Sorbonne U.	France	Nanoparticules d'argent fonctionnalisées par des tétrazines

### Principales Collaborations Internationales

Laboratoire	Institution	Pays	Thème de la collaboration
Miyasaka* Lab.	Osaka Univ.	Japon	Spectroscopie ultra-rapide
Hosokawa Lab*	Nara Inst. of Science and Technology	Japon	Photoinjection en cellules végétales
Kawai Lab*	Nara Inst. of Science and Technology	Japon	Nanosystèmes émissifs, radiosensibles, à luminescence polarisée circulairement
Dpt of Appl. Chem. Biochem.	Kumamoto Univ.	Japon	Nanoparticules photochromes fluorescentes amplifiées

\* membres du LIA/IRP NanoSynergetics co-piloté par le PPSM.