



- Ordre du jour :**
- Présentation du GT : contexte, motivations, construction, actions
  - Présentation par participants de leur activité et de leurs attentes
  - Présentation de l'Action Nationale de Formation prévue pour 2022

**Objectifs du groupe de travail :** partager nos savoir-faire et décloisonner le domaine, pour permettre à chacun d'apprendre et développer des techniques alliant sonde locale et optique. *Remarque des participants et du CoPil : ne pas limiter le GT aux techniques de nano-optique basées sur l'utilisation d'une pointe, inclure les autres sondes locales ou techniques de nano-optique telles que la microscopie électronique à photoémission PEEM et les spectroscopies à faisceaux d'électrons rapides EELS [spectroscopie de pertes d'énergie des électrons] et cathodoluminescence, entre autres.*

**Le GT est en construction :** à nous d'en faire quelque chose d'utile et complémentaire de ce qui existe déjà. *Remarque du CoPil : en fonction du besoin et de l'implication des participants, le GT peut être limité à un comité d'organisation d'une ANF, ou bien être pérennisé et multiplier les actions pour la communauté nano-optique.*

**Une liste de diffusion ([gt\\_optique@services.cnrs.fr](mailto:gt_optique@services.cnrs.fr)) est à votre disposition pour échanger avec les autres membres :** pour exposer un problème, solliciter un conseil / une expertise, diffuser une offre, proposer une collaboration, partager votre avis sur un article ou un matériel, nous transmettre vos commentaires / suggestions quant aux actions du GT...

#### **Quelles actions pour le GT ?**

- une Action Nationale de Formation en 2022 sur le campus LyonTech - la Doua.
- des séminaires en ligne ? des visites de labos ?
- une newsletter périodique ?
- une veille technologique / bibliographique ?
- un recensement des instruments / un annuaire des équipes SPM+optique en France ?
- des tutoriels / démos de manipes ? des stages de formation dans les équipes ?
- un workshop régulier ? des journées thématiques communes avec un GDR ou un autre réseau ?

*Remarques du CoPil : le financement de l'ANF est acquis. Celle-ci aura lieu, en présentiel, hybride ou distanciel suivant la situation sanitaire. Une newsletter périodique pourrait contenir un agenda des événements / conférences à venir, si cela est utile. L'idée est d'éviter autant que possible les redondances avec les nombreux autres e-mails que nous recevons tous. Faire des*

*workshops sur des thèmes particuliers nécessite de pouvoir réunir un nombre minimum de personnes intéressées. Vos commentaires et propositions sont nécessaires à la construction du GT.*

### **Exemples d'actions dans/avec d'autres réseaux de la MITI :**

Journées Thématiques "Défauts dans les cristaux" à Lyon les 2-3 septembre 2021 (réseaux Cmdo+, Cristech et RECIPROCS) ; Journées Thématiques inter-réseaux RTVide et RéMiSol : "Assemblages Moléculaires : Quels défis technologiques ?" à SOLEIL les 18-19 octobre 2021 ; la chaîne Youtube des webinaires du RT-MFM...

### **Exemples de GDR avec lesquels des actions communes seraient envisageables :**

Des GDR centrés sur un domaine de la physique (comme le GDR Ondes) et ses applications (comme le GDR Plasmonique active) et un type d'instrumentation (comme le GDR NanoSciences en Champ Proche sous Ultravide), ou des GDR centrés sur un type d'objet ou matériaux (comme le GdR HOWDI Hétéro-structures de van der Waals de basse dimensionalité [prolongement du GDR graphene and co] ou le futur GDR « New Molecular Electronics » ...).

### **Réseaux européens ou nationaux de nano-optique ?**

COST Nanoscale Quantum Optics (2014 – 2019) <https://www.cost-nqo.eu/>

COST NanoSpectroscopy (2013 – 2017) <https://www.cost.eu/actions/MP1302/>

*Remarque du CoPil : à notre connaissance, il n'existe pas actuellement de réseau national de nano-optique ou d'optique en champ proche, en dehors de ce que nous connaissons à RéMiSol et Sondes Locales. Il a existé des actions européennes de networking (voir les COST ci-dessus), mais plus aujourd'hui. L'essentiel consiste en des réseaux de collaborateurs organisés autour de grands labos dans d'autres pays européens (Suisse, Allemagne, Autriche, Espagne), lesquels organisent des workshops internes à leur réseau de collaborateurs.*

### **Liste des personnes ayant répondu à la proposition de création du GT**

Prénom	Nom		
David	Albertini	INSA Lyon	PFM, AFM
Agnès	Piednoir	INSA Lyon	AFM
Guillaume	Schull	IPCMS Strasbourg	STL
Eric	Le Moal	ISMO Orsay	STL
Régis	Barille	Moltech Anjou	SNOM
Rafael	Salas-Montiel	L2n Troyes	SNOM
Raul D.	Rodriguez	Tomsk Polytechnic Univ.	TERS

Sébastien	Lyonnais	CEMIPAI Montpellier	AFM + fluo (confoc, STED)
Fabrice	Charra	LEPO CEA Saclay	STL
Aimeric	Ouvrard	ISMO Orsay	STM + SHG
David	Bourgogne	Inst. de Chimie de Clermont-Ferrand	AFM-IR
Simon	Vassant	LEPO CEA Saclay	TERS
Renaud	Pechou	CEMES Toulouse	STL
Roland	Coratger	CEMES Toulouse	STL
Caroline	Crauste-Thibierge	ENS Lyon	SNOM (en projet)
Frédéric	Dubreuil	LTDS Ecole Centrale Lyon	
Stéphanie	Reynaud	Lab. Hubert Curien St-Etienne	EELS
Nathalie	Lidgi-Guigui	LSPM Univ. Sorbonne Paris-Nord	AFM
Maxime	Berthe	ISEN Lille	

### Présentation par participants de leur activité et de leurs attentes

Guillaume Schull (IPCMS Strasbourg). Activité actuelle : STM + spectroscopie optique sous ultravide, lumière induite par le courant tunnel sous la pointe d'un microscope à effet tunnel. Systèmes d'étude : molécules sur surface, matériaux 2D. En développement : spectroscopie/imagerie Raman et de photoluminescence exaltée sous pointe STM (TERS/TEPL). Point de vue / attentes / propositions : son activité a longtemps été à la périphérie du champ proche optique, voit l'émergence de nouvelles équipes dans le domaine, devrait permettre d'atteindre une « masse critique » suffisante pour organiser des workshops.

Sébastien Lyonnais (CEMIPAI, Montpellier). Activité actuelle : étude d'échantillons bactériens ou viraux par AFM + microscopie optique dans un environnement de confinement P3. Equipements : JPK bio AFM + microscope optique, piloté par un seul PC pour de l'imagerie simultanée. En développement : microscope confocal STEDYCON d'Abberior Instruments pour la microscopie de fluorescence super-résolue (essai en janvier dernier : fonctionne bien). Attentes / propositions : partager avec les autres membres du GT l'expérience de la mise en place de cet équipement (AFM + STEDYCON), aide technique, très bon contact technico-commercial avec JPK et Abberior Instruments, échanges sur les aspects AFM + optique, offre de service sur plateforme en environnement de confinement P3 (sujet chaud).

Simon Vassant (LEPO, SPEC, IRAMIS, CEA Saclay). Ancien postdoc de Vahid Sandoghdar. Activité actuelle / projet : imagerie hyperspectrale de diffusion Raman exaltée par pointe (TERS) à l'air (conditions ambiantes, microscope à force atomique *tuning fork*), pointes

fonctionnalisées avec des nanostructures plasmoniques, étude de l'effet du couplage sur le croisement inter-système. Systèmes d'étude : molécules de térylène en matrice de couches minces cristallines (10-15 nm) de paraterphényl. Attentes : conseils techniques sur la fonctionnalisation de pointes.

Fabrice Charra (LEPO, SPEC, IRAMIS, CEA Saclay). Le LEPO rassemble sept chercheurs dans le domaine des sondes locales et de l'optique de champ proche. Techniques : AFM ou STM + détection ou excitation optique, cartographie de champ proche par PEEM. Systèmes d'étude : nanomatériaux moléculaires organisés, matériaux 2D, méta-matériaux (systèmes 3D). Point de vue : ne pas limiter le GT aux techniques « sous pointe », l'étude de matériaux 3D par les techniques de nano-optique présente des difficultés particulières.

Nathalie Lidgi-Guigui (LSPM, Université Sorbonne Paris-Nord). Activité actuelle : maitresse de conférence, activité de recherche en SERS et plasmonique moléculaire depuis ≈10 ans, a rejoint le Laboratoire de Science des Procédés et des Matériaux en 2019. En développement : activité à l'interface entre son expertise SERS + plasmon et l'expertise du LSPM en nanomatériaux, matériaux magnétiques, et études de matériaux sous contraintes mécaniques (techniques : diffusion Brillouin, diffusion Raman, microscopie à force atomique et magnétique [AFM - MFM]). Equipements : *Dimension Icon AFM* de Bruker, microscope optique Nikon. Attentes : aide / conseils de la part de spécialistes en nano-optique.

Caroline Crauste (Laboratoire de Physique de l'ENS Lyon). Activité actuelle : mesures diélectriques locales et cartographie par AFM sur des nanoparticules conductrices en matrice de films polymères. En développement : SNOM. Equipements (avec Ludovic Bellon) : un JPK partagé et une collection d'AFM faits maison basés sur un interféromètre deux points, avec possibilité de chauffer l'objet d'étude jusqu'à 200°C. Attentes : discussions, échanges techniques, propositions de manipes sur le dispositif JPK de son laboratoire.

Agnès Piednoir (Institut Lumière Matière). Activité actuelle non liée au champ proche optique, mais activité passée dans ce domaine.

Raul D. Rodriguez (TERS Group, Tomsk Polytechnic University, Russie). Activité actuelle : Professeur, dirige un groupe de 30 personnes dont 20 étudiants, étudie les propriétés optiques, électroniques et photothermiques à l'échelle nanométrique de nanomatériaux et de systèmes d'intérêt pour l'électronique flexible et le biomédical. Francophone, a fait sa thèse à l'INSP – Paris 6 (Jussieu) avec Emmanuelle Lacaze et Jacques Jupille. Equipements / techniques : spectroscopie optique + sonde locale, TERS, AFM, PFM, KPFM, effet photothermique, en milieu liquide ou à l'air. Attentes : collaborations en plasmonique, champ proche et/ou nanomatériaux, projets bilatéraux franco-russes, échanges d'étudiants.

## **Présentation de l'Action Nationale de Formation prévue pour 2022**

ANF 2022: Journée thématique sur le couplage microscopie à sonde locale / nanophotonique.

### Les objectifs de l'action de formation :

1. Présenter l'historique, puis les grands enjeux scientifiques auxquels peuvent répondre les techniques combinant microscopie à sonde locale et optique.

2. Décrire les principales méthodes développées dans ce domaine, en insistant sur les verrous techniques levés au cours des dernières années qui sont à l'origine de l'essor de ces développements.
3. Permettre aux différents acteurs français du domaine de se rencontrer dans un cadre et une ambiance propices aux échanges scientifiques et techniques.
4. Fédérer une communauté très interdisciplinaire composée de scientifiques venant de différents horizons (physiciens et chimistes des surfaces, physico-chimistes, photo-physiciens, biologistes).

A l'issue de la formation les stagiaires seront capables de

- Identifier les acteurs français du domaine.
- Avoir un panorama aussi large que possible des différents champs d'application de ces techniques.
- Identifier des collègues ayant des savoir-faire techniques précis susceptibles de les aider à la mise en place de ces techniques.
- Connaître les fondements techniques et les difficultés propres aux méthodes combinant SPM et optique.

Le programme de la formation :

Cours 1 : Panorama des techniques combinant SPM et optique (titre provisoire) – Eric LM

Cours 2 : Instrumentation pour le couplage entre lumière et sonde locale (titre provisoire) – Fabrice Charra

Cours 3 : Sondes locales et pointes fonctionnalisées en nano-optique (titre provisoire) - Valentina Krachmalnicoff

Présentations flash. *Remarque du CoPil : le contenu et le format de ces présentations flash dépendra des personnes inscrites à l'ANF. Ce type de présentation peut être par exemple un retour sur le développement d'un nouvel instrument.*

Table ronde et discussion

Le lieu de la formation : Campus de la Doua, Lyon. *Remarque du CoPil : Lyon est à deux heures de la majorité des villes où se trouvent les participants du GT. Paris pourrait être envisagé pour une future action, mais l'ANF 2022 ne peut pas être délocalisée car elle est financée par la Délégation Régionale Rhône-Auvergne du CNRS.*

La date : entre avril et décembre 2022. *Remarque du CoPil : il faudrait choisir la date relativement tôt pour permettre à chacun de réserver cette journée dans son agenda. Le choix peut être fait en fonction du calendrier des enseignants-chercheurs, qui sera connu à la rentrée. Cela pourrait être par exemple en mars, juillet ou décembre 2022.*

*Remarque du CoPil : la MITI du CNRS va fournir des valises de matériel de retransmission, ce qui pourrait permettre de filmer les présentations et échanges de l'ANF et les retransmettre.*