

MASTER DE CHIMIE DE PARIS CENTRE - M2S2
Proposition de stage 2023-2024
Internship Proposal 2023-2024

Parcours type(s) / Specialty(ies) :

- Chimie Analytique, Physique et Théorique / *Analytical, Physical and Theoretical Chemistry* :
- Chimie Moléculaire / *Molecular Chemistry* :
- Chimie et Sciences Du Vivant / *Chemistry and Life Sciences* :
- Chimie des Matériaux / *Materials Chemistry*:
- Ingénierie Chimique / *Chemical Engineering*:

Laboratoire d'accueil / Host Institution

Intitulés / *Name* : Laboratoire de réactivité de Surface
Adresse / *Address* : 4, place Jussieu 75005 PARIS
Directeur / *Director (legal representative)* : Vincent Vivier
Tél / *Tel* :
E-mail : vincent.vivier@sorbonne-universite.fr

Equipe d'accueil / Hosting Team :

Adresse / *Address* : 4, place Jussieu 75005 PARIS
Responsable équipe / *Team leader* : Souhir Boujday
Site Web / *Web site* : <https://lrs.sorbonne-universite.fr/>
Responsable du stage (encadrant) / *Direct Supervisor* : Anne Vallée
Fonction / *Position* : Maitresse de conférences
Tél / *Tel* : 0144275521
E-mail : anne.vallee@sorbonne-universite.fr

Période de stage / *Internship period* * : Février-Juillet 2024

Élaboration de Nano-étoiles d'or à partir de Polyoxométallates pour le traitement du cancer.
/ Gold nano-stars elaboration from Polyoxometalates for cancer therapy

* min. 5 mois à partir du 31 janv 2022 / *min. 5 months not earlier than January, 31st 2022.*

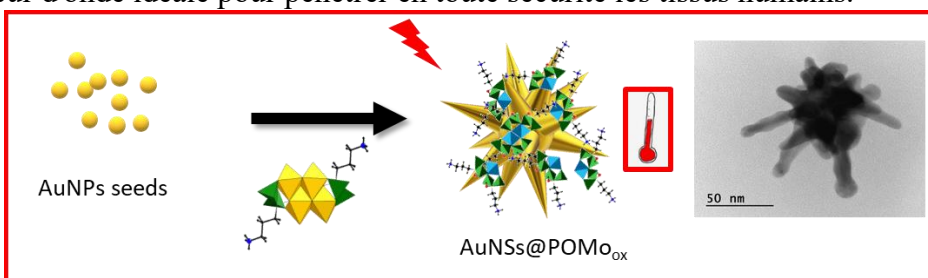
Fin de stage au plus tard le 15/07/2022 ou le 30/09/2022 (dates de validation de diplôme). / *End of internship at the latest July 15, 2022 or Sept. 30, 2022 (dates of graduation).*

Projet scientifique:

1. Description du projet / *Description of the project*

Contexte: Le cancer et les infections bactériennes sont deux des principaux défis dans le domaine de la santé auxquels l'humanité doit faire face. Les effets secondaires et l'efficacité limitée des traitements anticancéreux traditionnels ainsi que le développement de bactéries multi résistantes rendent urgent le développement de nouvelles stratégies. Au-delà du fait qu'il s'agit de deux des principaux problèmes de santé publique, les deux phénomènes sont étroitement liés. Les infections par des bactéries pathogènes sont parmi les menaces les plus graves pour les patients traités pour un cancer et par ailleurs 16% des cancers nouvellement diagnostiqués sont imputables à des infections¹. La nanothérapie via l'utilisation de nanoparticules (NPs) d'or (AuNPs) a suscité un intérêt majeur ces dernières années entre autres du fait de la possibilité d'envisager des thérapies combinatoires permettant d'atteindre un effet thérapeutique optimisé. Les NPs fonctionnalisées par des médicaments montrent une amélioration par rapport à l'administration des médicaments seuls. De plus, les polyoxométallates (POMs), qui peuvent être considérés comme des oxydes moléculaires incorporant des métaux à des états d'oxydation élevés, ont montré d'importantes activités antibactériennes et antitumorales. Les POMs contenant des ions Mo(V) ou V(IV) peuvent également être utilisés comme agents réducteurs pour la synthèse d'une grande variété d'AuNPs fonctionnalisées par des POMs. Nous avons récemment montré la possibilité d'exploiter des POMs réduits hybrides organiques-inorganiques incorporant des bisphosphonates (BP) pour synthétiser des AuNPs fonctionnalisées, ces NPs présentant des activités antibiofilm élevées². Mais de plus, nous avons mis en évidence l'activité antitumorale de ce type de nanoparticules non seulement en chimiothérapie mais également en photothérapie thermique (PTT)³, thérapie qui est basée sur la chaleur induite par la lumière, les nanoparticules d'or absorbant ici majoritairement dans le domaine du visible. Plus récemment, nous avons pu montrer qu'il est possible d'obtenir des nano-étoiles d'or (AuNSs) entourées de POMs. Cela ouvre la possibilité d'utiliser ce type d'hybrides en photothérapie comme la PTT (Photothermal therapy) qui est basé sur la chaleur induite par la lumière en irradiant les particules dans le proche infrarouge (NIR), longueur d'onde idéale pour pénétrer en toute sécurité les tissus humains.

Le sujet : Nous proposons ici d'élaborer de nouvelles nanoétoiles d'or de différentes tailles qui seront synthétisées en utilisant comme précurseurs de nouveaux POMs hybrides. Ces composés seront caractérisés



(UV, ATR, DLS et mesure de potentiel zeta, ICP, SERS, XPS, MET et propriétés photothermiques). Ces nanoobjets combineront chimiothérapie grâce à la présence du POM hybride ainsi que thérapies PTT et PDT pour obtenir des médicaments sans précédent agissant via des mécanismes synergiques contre le cancer et les infections bactériennes.

Compétences liées au projet : Ce sujet de stage interdisciplinaire se déroulera au LRS (Sorbonne Université, Paris) et sera financé par une ANR.

Profil du candidat. Candidat(e) avec une formation en Chimie des Matériaux et/ou Chimie Moléculaire. Etudiant(e)-curieux(se), motivé(e), créatif(ve). De bonnes capacités de rédaction seront appréciées.

2. Techniques ou méthodes utilisées / *Specific techniques or methods*

UV, ATR, DLS et mesure de potentiel zeta, ICP, SERS, XPS et MET

3. Références / *References*

1. *Trends Microbiol.* **2017**, 25, 992; 2. *Nanoscale Adv.* **2019**, 1, 3400; 3. *ACS Appl. Nano Mater.*, **2021**, 4, 2339, 4. *Small* **2014**, 10, 1612.