

Sujet de stage Master 2 / stage de fin d'études Ingénieur Année universitaire 2020-21

Croissance et propriétés plasmoniques de nanoparticules : étude par spectroscopie optique *in situ*

Encadrant(s)	David Babonneau	Julien Ramade	Sophie Camelio
Equipe(s)	PPNa	PPNa	PPNa
Partenaire (indust. ou académique)	non		
Poursuite en thèse ?	non		
Financement thèse			
Mots clés	Dépôt physique en phase vapeur	Nanoparticules	Spectroscopie optique

Description du sujet

La structuration de surfaces et de couches minces à l'échelle nanométrique constitue un enjeu important pour le développement de matériaux fonctionnels tirant avantage de propriétés physiques différentes de celles rencontrées à l'échelle du massif. Dans ce contexte, les méthodes d'élaboration par dépôt physique en phase vapeur (évaporation, pulvérisation, etc.) représentent l'une des technologies les plus couramment utilisées en industrie et en recherche académique. Depuis plusieurs années, l'Institut Pprime développe un dispositif expérimental unique dédié à la croissance de nanostructures et de couches minces d'architecture complexe. Ce dispositif est constitué d'une chambre sous vide équipée d'un système d'évaporation par faisceau d'électrons et d'un système de pulvérisation par faisceau d'ions (Fig. 1a-b). En outre, l'équipement dispose d'un support d'échantillon chauffant permettant de contrôler précisément l'orientation zénithale et azimutale du substrat par rapport au flux d'atomes incidents (Fig. 1c). Enfin, des outils de contrôle optique *in situ* permettent d'accéder à des informations dynamiques sur l'évolution des propriétés optiques par mesure de transmission ou de réflectivité différentielle en cours de dépôt.

L'objectif du stage sera de mettre en œuvre ce nouveau dispositif et d'étudier l'influence de divers paramètres (vitesse de dépôt, angle d'incidence, nature et topographie du substrat, etc.) sur la croissance de nanoparticules d'or et d'argent. La réponse optique de ces nanostructures « plasmoniques », qui se manifeste sous la forme d'une bande d'absorption située dans le domaine visible ou proche infrarouge, sera suivie en temps réel afin de

comprendre leur évolution en cours de dépôt. De plus, des analyses structurales *post mortem* seront réalisées par microscopie électronique en transmission et par microscopie à force atomique. En fonction de l'état d'avancement du programme de travail, on pourra éventuellement envisager l'étude de la croissance de nanoparticules d'alliage Au_xAg_{1-x} ou de la réactivité des nanoparticules sous atmosphère contrôlée.

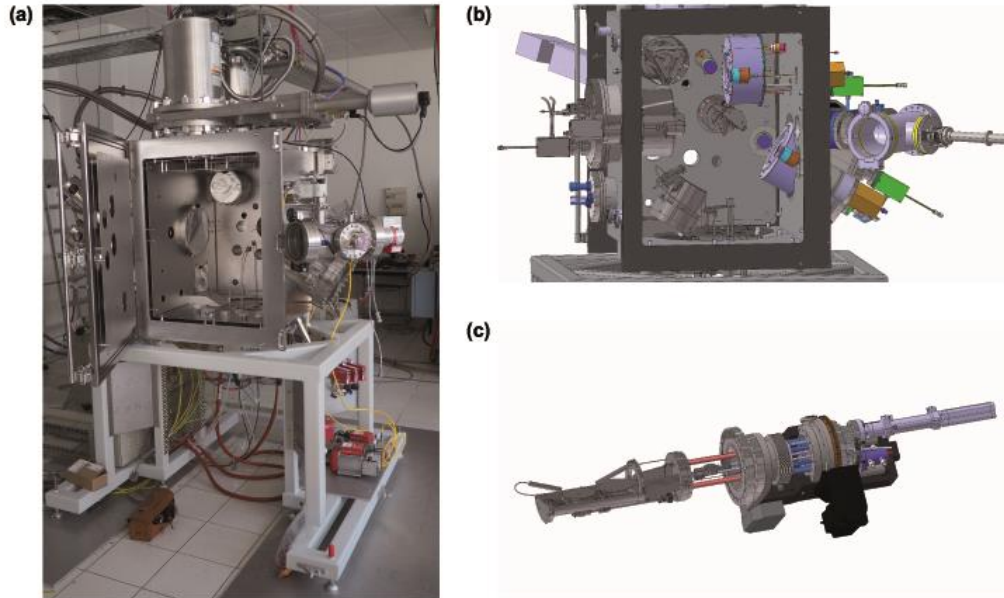


Figure 1: (a) Photographie du dispositif de dépôt physique en phase vapeur « DIVA ». Plans 3D (b) de l'enceinte et (c) du porte-échantillon chauffant double axe.

Profil du candidat

Etudiant(e) en master ou en école d'ingénieur avec une formation en science des matériaux ou dans le domaine des nanosciences et nanotechnologies.

Dates et lieu du stage :

Stage à l'Institut Pprime (Poitiers) de 5 mois du 22 février au 21 juillet 2021

Indemnité de stage :

L'étudiant(e) stagiaire recevra une gratification selon le tarif légal de la fonction publique (15% du plafond horaire de la sécurité sociale) soit 3,90 € / heure : soit 591,51 € pour 151h67 mensuelles.

Contacts :

David Babonneau david.babonneau@univ-poitiers.fr
 Julien Ramade julien.ramade@univ-poitiers.fr
 Sophie Camelio sophie.camelio@univ-poitiers.fr