



Position postdoctorale – Transfert de couches minces III-V assisté graphène pour des cellules solaires haut-rendements bas-coûts H/F

Mission

Les III-V sont une famille de matériaux de choix pour toute une richesse d'applications optoélectroniques (LEDs, lasers, détecteurs...), et leur intégration avec d'autres matériaux permettrait la fabrication de dispositifs de nouvelle génération : fonctions optiques sur silicium, substrats flexibles pour de nouvelles applications... Pour obtenir ces dispositifs, nous nous intéressons en particulier au transfert de couches III-V épitaxiées vers de nouveaux supports, en recyclant le substrat d'origine pour de nouvelles croissances. Avec cette stratégie, nous visons spécifiquement la réalisation de cellules solaires haut-rendements à faible coût. Les cellules à base de matériaux III-V détiennent en effet les records de conversion photovoltaïques, mais leur utilisation reste limitée du fait de leur coûts élevés, dont 80% provient des substrats.

Nous développons dans ce projet une méthode d'épitaxie de matériaux III-V avec une couche de graphène intercalaire. Cette couche de graphène permet la reprise d'épitaxie, tout en introduisant un plan mécaniquement plus faible permettant l'exfoliation. Ce projet représente à la fois un intérêt technologique, par le développement d'un procédé innovant, et un intérêt scientifique, en mettant en jeu de nouveaux mécanismes de croissance assistés graphène.

Le/la post-doctorant.e interviendra à la fois sur le développement des techniques de fabrication (exfoliation des couches de graphène et de III-V, préparation des surfaces pour l'épitaxie), sur la caractérisation physico-chimique des surfaces et interfaces obtenues, et sur la compréhension des mécanismes en jeu.

Activités

Ce projet impliquera principalement :

- La fabrication en salle blanche des surfaces pour les croissances successives : transfert du graphène et des couches épitaxiées, préparation chimique des surfaces.
- La caractérisation des surfaces et des interfaces existantes par XPS, AFM, microscopie, Raman.
- Etude de l'influence du dépôt de graphène sur la qualité de l'épitaxie.

Compétences

Le candidat devra posséder les compétences suivantes :

- Titulaire d'un doctorat en chimie, physique ou science des matériaux
- Connaissances en science des matériaux, des couches minces, avec de bonnes compétences d'expérimentateur
- Une première expérience dans les procédés de fabrication et / ou préparation de surface en salle blanche sera un avantage
- Un historique de publications scientifiques de haute qualité est attendu

Contexte de travail

Cette mission est réalisée en collaboration entre l'équipe [SUNLIT](#) au [Centre de Nanosciences et Nanotechnologies](#), et le groupe "Electrochimie et Physico-Chimie aux Interfaces" (EPI) de [l'Institut Lavoisier de Versailles](#). Le candidat retenu sera basé au C2N et sera amené à faire des déplacements fréquents à l'ILV.

L'équipe SUNLIT travaille à la mise au point de nouvelles architectures et procédés de fabrication pour des cellules solaires à la fois à haut-rendement, faibles coûts et faibles impacts environnementaux. Les activités du groupe EPI sont liées à la modification des propriétés de surface des matériaux par des



procédés chimiques et électrochimiques associés à des techniques avancées d'analyse de surface développées dans son centre de spectroscopie CEFS2.

Durée et date de début de la mission

Position postdoctorale d'un an, à partir du 1er octobre 2022

Contacts

Dr Solène Béchu : solene.bechu@uvsq.fr; Dr Amaury Delamarre : amaury.delamarre@c2n.upsaclay.fr

Postdoctoral position – Graphene assisted III-V layer transfer for low-cost high-efficiency photovoltaics M/W

Mission

III-V are part of a material family with a wide range of optoelectronic applications (LEDs, lasers, solar cells, etc.), and their integration with other materials would allow the manufacture of new generation devices: optical functions on silicon, flexible substrates for new applications... We are particularly interested in transferring epitaxial III-V layers and recycling the original substrate for new growths. This process would open the door to high-efficiency solar cells at a low cost (the substrate represents 80% of the final cost of the cell). To do this, we are developing a method of epitaxy of III-V materials with an interlayer of graphene. This layer of graphene allows the resumption of epitaxy while introducing a mechanically weaker plane allowing exfoliation. This project represents both a technological interest, through the development of an original process, and a scientific interest, by bringing into play new growth mechanisms. The post-doc will develop fabrication techniques (graphene and III-V layers exfoliations, surface preparation for the epitaxy), characterise the physico-chemical properties of surfaces and interfaces, and improve our understanding of the mechanisms at play.

Activities

Specific tasks may include, but are not limited to:

- The preparation and fabrication of surfaces for the successive growths in clean-room: graphene transfer and of epitaxial layers, chemical preparation of the surface.
- The characterization of existing surfaces and interfaces by XPS, AFM, microscopy and Raman.
- The study of the influence of graphene deposition upon the epitaxy quality.

Skills

The ideal candidate profile includes:

- Ph.D. in chemistry, physics, or material science
- Knowledge in material science, thin films with good experimental skills
- A first experience in material growth and/or clean room work will be an advantage
- A track record of high-quality scientific publications is desirable

Context

This mission is carried out in collaboration between the [SUNLIT](#) team at the [Center for Nanosciences and Nanotechnologies](#), and the “Electrochemistry and Physico-Chemistry at Interfaces” (EPI) group from the [Lavoisier Institute of Versailles](#). The successful candidate will be based at C2N and will be required to make frequent trips to ILV.

The SUNLIT team is working on the development of new architectures and manufacturing processes for solar cells that are both high-efficiency, low cost and environmental impact. The activities of the EPI group are related to the modification of the surface properties of materials by chemical and electrochemical processes associated with advanced surface analysis techniques developed in its CEFS2 spectroscopy centre.

Starting date and duration

1-year post-doc position starting from October 1st, 2022

Contacts



Dr Solène Béchu : solene.bechu@uvsg.fr; Dr Amaury Delamarre : amaury.delamarre@c2n.upsaclay.fr