

Nom – Prénom	CARDENAS ARELLANO LUIS ALFONSO
Laboratoire de rattachement	IJL
Intitulé du diplôme HDR	Sciences des matériaux
Titre de l'HDR	Approches méthodologiques d'analyse par spectroscopie de photoélectrons : du matériau à basse dimension au catalyseur

Abstract

Cette soutenance sera dédiée aux sujets de recherche abordés tout au long de ma carrière, tels que la caractérisation de la structure électronique de surfaces semi-conductrices à deux dimensions, ainsi que le développement de nouvelles méthodologies pour décrire l'alignement de bandes de catalyseurs sous forme de poudre. Quatre sujets seront abordés : (i) analyses et préparation de films ultra-minces à forte corrélation électronique à base d'atomes d'alcaline déposés sur Si (111)($\sqrt{3}\times\sqrt{3}$)-B. (ii) L'étude des propriétés électroniques de polymères conjugués 2D analogues au graphène. (iii) Détermination de la structure de bandes de TiO₂ sous forme de poudre par UPS et UV-vis. (iv) Caractérisation par NAP-XPS de catalyseurs à base d'atomes isolés (SACs). Mes réalisations en recherche résultent du développement de nouvelles méthodologies basées sur les spectroscopies photoélectroniques, notamment par l'étude des corrélations électroniques et atomiques, reliant les environnements chimiques, les méthodes de surface et de fonctionnalisation. Dans ce contexte, j'évoquerai des perspectives pour la conception et la fabrication de cellules NAP-PES portatives, essentielles à la compréhension des mécanismes de transport et couplage électron-trou, permettant ainsi d'améliorer l'efficacité des catalyseurs dans différents domaines d'application telles que les énergies nouvelles et la photocatalyse.

This HDR defense will focus on the topics addressed throughout my career, mainly as electronic structure characterization of semiconducting 2D surfaces and new methodologies to describe the electronic band alignment of catalysts in powder form. Four examples will be specifically addressed: (i) strong electron correlated ultrathin films of alkali atoms on Si(111)($\sqrt{3}\times\sqrt{3}$)-B surface, (ii) 2D conjugated polymers as a promising graphene analogue, (iii) a full description of the electron band alignment of

powder samples, TiO₂ rutile, and anatase photocatalysts, and (iv) an atomic-level electron characterization of single atoms (SAC's) on transition metal oxides under Near-Ambient-Pressure (NAP) conditions. These thematic were investigated with the help of ARPES, UPS, XPS, and NAP-XPS spectroscopies. My main research achievements result from developing new methodologies based on photoelectron spectroscopies to establish the electronic and atomic correlation, connecting chemical environments, surface, and functionalization methods. In this context, I will evoke perspectives for designing and fabrication of portable NAP-PES cells, useful for fundamental investigations and catalysts design with desirable and scalable properties.