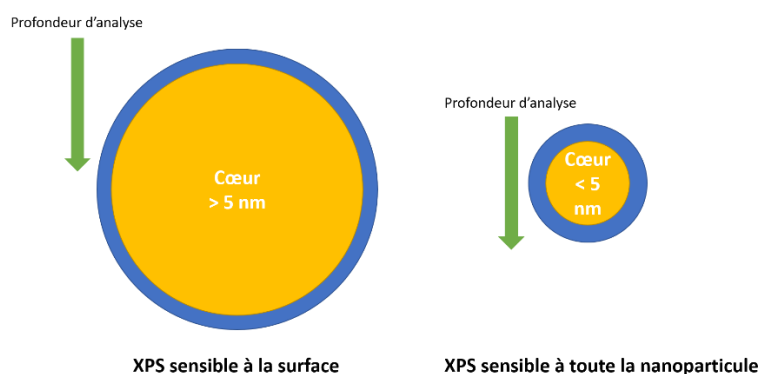


## Analyse XPS non conventionnelle de nanoparticules cœur-coquille de diamètres extrêmement petits

Les nanoparticules cœur-coquille sont des matériaux de pointe qui ont trouvé de nombreuses applications en raison de leurs propriétés exotiques associées à la faible dimensionnalité de ces structures. Parmi la large gamme de tailles et de compositions de nanoparticules cœur-coquille qui existent dans la littérature scientifique, les nanoparticules constituées d'un noyau métallique extrêmement petit entouré d'une fine couronne de molécules organiques constituent un type de matériau très intéressant en raison de leurs applications prometteuses dans les domaines de la (photo)électrocatalyse et du stockage de l'énergie, entre autres.

La spectroscopie XPS est l'une des techniques les plus utilisées pour caractériser cette classe particulière de nanoparticules. La spectroscopie XPS, telle qu'elle est communément présentée, est une méthode d'analyse de la surface des matériaux pour révéler leur composition chimique. Ainsi, la grande majorité des caractérisations des particules cœur-coquille dans la littérature scientifique utilisent cette méthode afin de déterminer quantitativement la composition chimique de leurs surfaces. Toutefois, cette approche n'est pas valable pour les particules dont le noyau est de très petite taille (1 à 5 nm). En effet, la taille de ces systèmes est similaire ou inférieure à la profondeur d'analyse typique de la technique XPS. Ainsi, une grande majorité d'articles scientifiques et de caractérisations industrielles contiennent des interprétations complètement erronées des informations extraites des spectres XPS.

Dans ce contexte, l'objectif de ce stage sera de réaliser une analyse XPS rigoureuse et systématique de petites nanoparticules cœur-coquille. Pour ce faire, des spectres XPS de nanoparticules de différentes tailles seront enregistrés et les informations obtenues seront interprétées avec différents modèles simplifiés de la structure du système. Une particularité importante du projet sera la combinaison d'une source conventionnelle de rayonnement X (Al K $\alpha$ ) avec une source plus énergétique de rayonnement X (Cr K $\alpha$ ) qui permet d'augmenter la profondeur de l'analyse. Ce type d'analyse XPS de pointe avec un rayonnement X de haute énergie n'est pas conventionnel et n'est disponible aujourd'hui que dans quelques endroits dans le monde.



**Figure 1.** Différence d'information extraite des expériences XPS des nanoparticules cœur-coquille en fonction du diamètre du système.