


Au vu du contexte sanitaire lié à la propagation du coronavirus, les modalités d'organisation et d'évaluation des unités d'enseignement ont pu, dans différentes situations, être adaptées ; ces éventuelles nouvelles modalités ont été -ou seront- communiquées par les enseignant-es aux étudiant-es.

| | | |
|-----------|--------|----|
| 5 crédits | 52.5 h | Q2 |
|-----------|--------|----|

| | |
|------------------------|---|
| Enseignants | Alsteens David ;Dupont Christine (coordonateur) ;Gaigneaux Eric ; |
| Langue d'enseignement | Français |
| Lieu du cours | Louvain-la-Neuve |
| Préalables | Chimie générale, physique et chimie physique |
| Thèmes abordés | Le cours lie des méthodes de caractérisation de la surface de matériaux et les phénomènes physico-chimiques associés, relevant de la (bio)ingénierie. Il s'attache à trois niveaux de caractérisation via l'étude approfondie de trois techniques. Partie A. Analyse chimique des surfaces avec l'étude particulière de la spectroscopie de photoélectrons X (XPS) : principe, instrumentation, aspects qualitatifs et quantitatifs. Partie B. Caractérisation de la texture des solides par adsorption de gaz: adsorption physique et chimique, isothermes d'adsorption, approches quantitatives. Partie C. Microscopies électroniques et à champ proche avec l'étude particulière de la microscopie à force atomique : aspects instrumentaux, différents modes de fonctionnement. L'enseignement alterne l'étude des concepts, l'illustration par des exemples concrets et des démonstrations d'appareillages. |
| Acquis d'apprentissage | <p>a. <u>Contribution de l'activité au référentiel AA (AA du programme)</u> 1.1,1.2,1.3 2.1,2.2 3.6,3.8 6.1</p> <p>b. <u>Formulation spécifique pour cette activité des AA du programme</u> A la fin de cette activité d'apprentissage, l'étudiant sera capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reformuler le principe physique de chacune des techniques de caractérisation abordée, en faisant le lien entre les aspects instrumentaux et les performances de la technique ; - Interpréter les données obtenues par ces différentes techniques en tenant compte du sens physique des résultats et des limitations propres à chaque technique ; - Justifier l'application de l'une ou plusieurs de ces techniques dans le cadre d'une application définie en (bio)ingénierie (matériaux, catalyse, nano- et biotechnologies) ; - Evaluer la portée d'articles scientifiques relatifs à la caractérisation de surface par une ou plusieurs des techniques abordées. <p>1 Plus particulièrement, l'étudiant aura développé la capacité de:</p> <p>(partie A)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interpréter qualitativement et quantitativement des données XPS obtenues dans un contexte donné ; - Modéliser les résultats XPS dans le cas d'échantillons hétérogènes. <p>(partie B)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Calculer la surface spécifique d'un matériau en exploitant ses isothermes d'adsorption-désorption (physisorption) par un usage approprié des modèles et concepts BET et t-plot ; - Décrire qualitativement (nature et forme des pores) et quantitativement (taille et distribution de taille des pores) la porosité d'un matériau poreux en exploitant les caractéristiques des isothermes d'adsorption-désorption (physisorption) et de leur éventuelle hystérèse par un usage approprié des modèles et concepts Conway-Pierce, Dubinin-Raduskevich et t-plot. <p>(partie C)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Distinguer et comparer les différents modes d'imagerie et de spectroscopie en microscopie à champ proche, et interpréter les images et les spectres obtenus ; - Choisir le mode d'imagerie adéquat pour répondre à un problème concret en déterminant les caractéristiques de l'échantillon qui pourront être quantifiées. <p>-----</p> <p><i>La contribution de cette UE au développement et à la maîtrise des compétences et acquis du (des) programme(s) est accessible à la fin de cette fiche, dans la partie « Programmes/formations proposant cette unité d'enseignement (UE) ».</i></p> |

| | |
|---|--|
| Modes d'évaluation des acquis des étudiants | <p>En raison de la crise du COVID-19, les informations de cette rubrique sont particulièrement susceptibles d'être modifiées.</p> <p>En cours d'année: travail d'analyse d'un article scientifique et présentation associée (10% de la note finale). En session: examen écrit (90% des points) incluant l'exposé et la mise en perspective des concepts sous-tendant les méthodes de caractérisation enseignées, la résolution d'exercices chiffrés et l'interprétation de données (en adéquation avec les acquis d'apprentissage détaillés ci-dessus).</p> |
| Méthodes d'enseignement | <p>En raison de la crise du COVID-19, les informations de cette rubrique sont particulièrement susceptibles d'être modifiées.</p> <p>Cours magistral s'appuyant sur de nombreux exemples d'application de l'analyse des surfaces. Les étudiants sont amenés à réfléchir à l'interprétation de données dans des contextes variés relevant de la (bio)ingénierie. Des démonstrations des appareillages concernés sont proposées en fin de quadrimestre.</p> |
| Contenu | <p>Introduction - Vue d'ensemble de la caractérisation des solides complexes : texture, composition, structure, propriétés spécifiques.</p> <p>A. Analyse chimique des surfaces. Contexte - Principe (niveaux électroniques, analyse élémentaire de surface) - Instrumentation - Aspects qualitatifs (pics principaux et satellites, glissement chimique et analyse fonctionnelle) - Aspects quantitatifs (de l'équation de base à l'approche pragmatique, cas de systèmes complexes, modèles interprétatifs).</p> <p>B. Adsorption de gaz et caractérisation des surfaces. Adsorption physique et chimique - Etude des différents types d'isothermes d'adsorption : type II (modèle BET), type IV (hystérèse d'adsorption-désorption, condensation capillaire, porosité), type I (chimisorption, remplissage des micropores, modèle Dubinin-Raduskevich), types III et V - Détermination des caractéristiques poreuses de solides mésoporeux (modèle Conway-Pierce)</p> <p>C. Microscopie à force atomique. Instrumentation - Imagerie topographique: principe, applications - Spectroscopie de force: principe, application - Autres modes d'imagerie. Microscopies électroniques.</p> |
| Ressources en ligne | Moodle |
| Bibliographie | Notes fournies par les professeurs et mises à disposition sur Moodle |
| Autres infos | <p>Chaque partie (A,B,C) peut être suivie séparément.</p> <p>Ce cours peut être donné en anglais.</p> |
| Faculté ou entité en charge: | AGRO |

| Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE) | | | | |
|--|--------|---------|-----------|---|
| Intitulé du programme | Sigle | Crédits | Prérequis | Acquis d'apprentissage |
| Master [120] : bioingénieur en chimie et bioindustries | BIRC2M | 5 | |  |