

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	30.0 h + 30.0 h	Q1
-----------	-----------------	----

Enseignants	Idrissi Hosni ;Jacques Pascal ;
Langue d'enseignement	Anglais
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Thèmes abordés	Etude des différentes méthodes de caractérisation de la microstructure des matériaux cristallins métalliques et céramiques, et plus particulièrement, des méthodes basées sur la microscopie électronique (à balayage et à transmission) et la diffraction des rayons x et des électrons. L'objectif est de montrer la spécificité ainsi que la complémentarité de ces méthodes pour la description et la quantification des microstructures de matériaux cristallins. Aspects électrochimiques, opérationnelles et technologiques d'une pile à combustible. Techniques électro-analytiques : voltampérométrie, chronoampérométrie, chronopotentiométrie, coulométrie
Acquis d'apprentissage	<p>Contribution du cours au référentiel du programme</p> <p>Eu égard au référentiel AA du programme KIMA, cette activité contribue au développement et à l'acquisition des AA suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • AA1.1,1.3 • AA2.1 • AA3.1 • AA5.3 <p>Acquis d'apprentissage spécifiques au cours</p> <p>A la fin du cours, l'étudiant sera capable de/d'</p> <ul style="list-style-type: none"> • AA1.1 caractériser la microstructure d'un matériau inorganique en utilisant de manière combinée les techniques de microscopie (optique et électronique), les méthodes basées sur la diffraction des rayons X, des électrons, ou des neutrons, ainsi que la microanalyse par faisceau électronique. Pour ce faire, les différentes méthodes de caractérisation de la microstructure des matériaux cristallins métalliques et céramiques, et plus particulièrement, des méthodes basées sur la microscopie électronique (à balayage et à transmission) et la diffraction des rayons x et des électrons seront décrites. L'objectif est de montrer la spécificité ainsi que la complémentarité de ces méthodes pour la description et la quantification des microstructures de matériaux cristallins. • AA3.1 comprendre et analyser de façon critique les résultats de la littérature scientifique et technique relatifs aux techniques de caractérisation décrites dans le cours (micrographies, spectres, figures de diffraction, '). • AA1.3, AA2.1 Evaluer la technique adéquate de caractérisation afin d'atteindre les informations nécessaires sur le comportement d'un matériau inorganique donné. Cet objectif sera atteint par les cours magistraux mais également au travers de mini-projets dans lesquels des matériaux inconnus feront l'objet d'une procédure de caractérisation utilisant les techniques abordées. • AA1.1 réaliser une caractérisation électrochimique de divers systèmes à l'aide de techniques électro-analytiques, à l'aide des exemples pratiques liés à la caractérisation électrochimique d'une pile à combustible. • AA1.3 utiliser les outils statistiques élémentaires afin de comparer de façon quantitative les résultats issus d'un travail de caractérisation. • AA5.3 synthétiser les résultats obtenus par différentes techniques de caractérisation au sein d'une note de synthèse. <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. Les étudiants seront évalués individuellement par écrit et oralement sur base des objectifs particuliers annoncés précédemment.</p> <p>L'examen écrit portera sur les connaissances scientifiques et techniques abordées au cours. Une liste de questions de synthèse sera distribuée et constituera la partie écrite de l'examen.</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>Le cours est organisé autour de 12/13 cours magistraux et autant de séances d'exercices/travaux pratiques/laboratoires.</p> <p>Le cours associe des enseignements ex-cathedra à des travaux dirigés en laboratoire ainsi que des mini-projets. L'accent sera mis sur l'utilisation pratique des différents équipements de caractérisation.</p>
Contenu	<p>Microscopie quantitative - Traitement et analyse d'image Optique physique et électronique Microscopie électronique à balayage Microanalyse par faisceau d'électrons Rappel des bases de la cristallographie et de la diffraction par les cristaux Microscopie électronique en transmission Etude des défauts cristallins Microscopie analytique Texture cristalline et mesure des textures Diffraction des électrons rétrodiffusés - microscopie d'orientation cristalline Pile à combustible : travaux pratiques Techniques électro-analytiques : voltampérométrie, chronoampérométrie, chronopotentiométrie, coulométrie Statistique pratique : test d'hypothèse (+ exercices)</p>
Ressources en ligne	<p>https://moodleucl.uclouvain.be/course/view.php?id=8184</p>
Bibliographie	<p>Un syllabus est disponible.</p> <p>Les ouvrages de référence sont</p> <ul style="list-style-type: none"> • D. Brandon & W.D. Kaplan, 'Microstructural Characterization of Materials', J. Wiley & Sons, 2001 • "Electrode Dynamics", A.C. Fisher (Oxford Chemistry Primers). <p>Les documents du cours sont disponibles sur Moodle</p>
Autres infos	<p>Ce cours suppose acquises les notions de base enseignées dans la majeure FYKI</p>
Faculté ou entité en charge:	<p>FYKI</p>

Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Master [120] : ingénieur civil en chimie et science des matériaux	KIMA2M	5		