

5.00 crédits	15.0 h + 45.0 h	Q2
--------------	-----------------	----

Enseignants	Jacques Pascal ;
Langue d'enseignement	Anglais > Facilités pour suivre le cours en français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Thèmes abordés	<p>Les matériaux, en particulier métalliques et céramiques, développés pour des applications d'ingénierie de plus en plus sévères, subissent au cours de leur utilisation des évolutions (corrosion, fragilisation, ...) qui peuvent mener à leur ruine et avoir des conséquences désastreuses. Il fait partie des tâches de l'ingénieur en science des matériaux, une fois cette ruine survenue, d'en identifier les causes en service (défaut intrinsèque, problème de conception, robustesse du procédé de fabrication, conditions opératoires inadaptées, ...) et d'apporter les solutions adéquates afin d'empêcher que le problème ne se reproduise et d'en accroître ainsi la durée de vie. Cette analyse, afin de remonter aux origines de l'avarie, repose d'une part sur les connaissances de base en science des matériaux inorganiques et d'autre part sur l'utilisation judicieuse des techniques d'analyse et de caractérisation.</p> <p>Le cours sera constitué d'une partie introductive où les concepts de base seront rappelés et les considérations méthodologiques exposées, et d'une partie organisée sous forme d'un projet consistant en l'analyse de cas réels proposés par des partenaires industriels de dégradations et de ruines de structures d'ingénierie en cours d'usage. La méthodologie adaptée, encadrée par des tuteurs, sera mise en place afin d'identifier les causes des dégradations. Des pistes de solutions pour empêcher tout nouveau problème seront proposées à la fin du projet. Les questions de la pertinence des solutions développées seront abordées.</p>
Acquis d'apprentissage	<p><b>A la fin de cette unité d'enseignement, l'étudiant est capable de :</b></p> <p><b>Contribution du cours au référentiel du programme</b></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"> <li>• AA1.1,1.3</li> <li>• AA2.1</li> <li>• AA3.1</li> <li>• AA5.3</li> </ul> <p><b>Acquis d'apprentissage spécifiques au cours</b></p> <p>A la fin du cours, l'étudiant sera capable de/d'</p> <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• AA3.1 comprendre et analyser de façon critique les résultats de la littérature scientifique et technique.</li> <li>• AA1.3, AA2.1 Evaluer la technique adéquate de caractérisation afin d'atteindre les informations nécessaires sur le comportement d'un matériau inorganique donné.</li> <li>• AA1.1 réaliser une caractérisation électrochimique de divers systèmes à l'aide de techniques électro-analytiques.</li> <li>• AA1.3 utiliser les outils statistiques élémentaires afin de comparer de façon quantitative les résultats issus d'un travail de caractérisation.</li> <li>• AA5.3 synthétiser les résultats obtenus par différentes techniques de caractérisation au sein d'une note de synthèse.</li> </ul>

<p>Modes d'évaluation des acquis des étudiants</p>	<p>Les étudiants seront évalués individuellement par écrit et oralement sur base des objectifs particuliers annoncés précédemment. L'examen portera d'une part sur les connaissances scientifiques et techniques abordées au cours et d'autre part sur le projet.</p> <p>La cotation du projet fera l'objet d'une note individuelle tenant compte de</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• l'évaluation par le tuteur de l'implication de chacun dans la réalisation du projet;</li> <li>• la contribution individuelle au séminaire (y compris les réponses aux questions posées à cette occasion);</li> <li>• la partie de l'examen concernant le projet.</li> </ul> <p>En cas de situation sanitaire nécessitant le passage au mode distantiel, la présentation de projet et l'examen oral seront organisés sur Microsoft Teams</p>
<p>Méthodes d'enseignement</p>	<p>Le cours est organisé autour de 5/6 cours magistraux et d'un projet à réaliser individuellement ou en groupe encadré par un tuteur.</p>
<p>Contenu</p>	<p>Ex cathedra :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introduction générale : Les problématiques techniques, économiques et environnementales de la dégradation des matériaux inorganiques.</li> <li>2. Rappels : physico-chimie et caractérisation, ...</li> <li>3. Principes de base : échantillonnage, quantification, ...</li> </ol> <p>La partie pratique sera organisée sous la forme d'un projet expérimental portant sur des cas réels proposés par des partenaires industriels. L'objectif de ce projet sera de contribuer à développer les compétences énoncées dans la section "Acquis d'apprentissage".</p>
<p>Autres infos</p>	<p>La science des matériaux inorganiques est abordée à l'EPL au travers d'une série de cours successifs des programmes FYKI et KIMA. Pour des étudiants non UCL, un background minimal d'une quinzaine d'ECTS dans le domaine des bases de la science des matériaux et en particulier des matériaux inorganiques (élaboration / thermodynamique, microstructures et propriétés, surtout mécaniques) et de la caractérisation est nécessaire pour pouvoir tirer le meilleur profit de ce cours.</p>
<p>Faculté ou entité en charge:</p>	<p>FYKI</p>

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