

En raison de la crise du COVID-19, les informations ci-dessous sont susceptibles d'être modifiées, notamment celles qui concernent le mode d'enseignement (en présentiel, en distanciel ou sous un format comodal ou hybride).



|           |                |    |
|-----------|----------------|----|
| 3 crédits | 22.5 h + 7.5 h | Q1 |
|-----------|----------------|----|

|   |   |
|---|---|
| Enseignants                                 | Gaigneaux Eric ;Riant Olivier ;   |
| Langue d'enseignement                       | Français  |
| Lieu du cours                               | Louvain-la-Neuve  |
| Thèmes abordés                              | Généralités sur la catalyse. Rappel du principe de base de la catalyse. Catalyse homogène, hétérogène et hétérogénéisation de la catalyse homogène. Description et comparaison des processus élémentaires dans les deux types de catalyse. Partie catalyse homogène 1. Principes de base de la catalyse homogène. - Rappels des bases de la chimie organométallique (Règle des 16 et 18 électrons, classification des ligands, donation et rétrodonation). - Réactions élémentaires : substitution de ligands, addition oxydante, élimination réductrice, insertion, couplage oxydant. - Ligands ancillaires : cas des mono et di-phosphines, angles de cône de Tolman, ligands diaminocarbènes. - Principe de la catalyse par transfert de phase. 2. Quelques exemples de grands procédés industriels utilisant la catalyse homogène. Exemples : hydrocyanation des alcènes (chaîne du nylon), hydroformylation des alcènes, synthèse de l'acide acétique, procédés d'oxydation, procédés biphasiques. Partie catalyse hétérogène 1. Principes de base de la catalyse hétérogène. 2. Revue des principaux modèles cinétiques de la catalyse hétérogène (Langmuir-Hinshelwood, Eley-Rideal, Mars -van Krevelen) 3. Illustrations dans les domaines de la pétrochimie (hydrotraitement, craquage catalytique, oxydation et ammoxxydation du propène, époxydation de l'éthylène, oxydation du butane en anhydride maléique, utilisations des zéolithes, de l'environnement (DeNOx, gaz d'échappement) et de la chimie de synthèse inorganique de base (ammoniac, acide sulfurique, ). |
| Acquis d'apprentissage                      | <p>1 Cet enseignement a pour objectifs (1) de fournir à tous les futurs chimistes une vision d'ensemble et unifiée de la catalyse, en décrivant et comparant les processus élémentaires en catalyse homogène et hétérogène, et (2) d'illustrer l'importance de la catalyse tant homogène qu'hétérogène au niveau industriel.</p> <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 | <b>En raison de la crise du COVID-19, les informations de cette rubrique sont particulièrement susceptibles d'être modifiées.</b> Pour la partie catalyse hétérogène : examen écrit, avec des questions ponctuelles, mais aussi des questions transversales nécessitant d'activer les connaissances sur l'ensemble du cours.  |
| Méthodes d'enseignement                     | <b>En raison de la crise du COVID-19, les informations de cette rubrique sont particulièrement susceptibles d'être modifiées.</b> Pour la partie catalyse hétérogène : Cours magistral avec usage d'un powerpoint disponible sur Moodle en début d'enseignement. Une interaction constante avec les étudiants est établie sous la forme de questions-réponses les entraînant dans des débats à charge et à décharge sur des questions spécifiques, ceci leur permettant d'intégrer la matière en cours de séance.   |
| Contenu                                     | Partie catalyse hétérogène :<br>1. Principes de base de la catalyse hétérogène; description des différentes étapes du cycle catalytique hétérogène : diffusions, adsorption-désorption, réaction, et leur impact sur les performances globales<br>2. Revue des principaux modèles cinétiques de la catalyse hétérogène (Langmuir-Hinshelwood, Eley-Rideal, Mars -van Krevelen)<br>3. Illustration via deux études de cas : le pot catalytique automobile, et les catalyseurs biomimétiques, ainsi que via des exemples issus de la pétrochimie abordés de manière continue dans le cours.   |
| Ressources en ligne                         | Pour la partie catalyse hétérogène :<br>Les notes de cours utilisées par l'enseignant constituent un syllabus, et sont mises à disposition sur la plateforme Moodle avant le début du cours ; leur impression (en mode 2, max 4 dias par face) est vivement recommandée.  |
| Autres infos                                | Par catalyse hétérogène :<br>cette partie de cours peut être donnée en anglais.   |

|                              |      |
|------------------------------|------|
| Faculté ou entité en charge: | CHIM |
|------------------------------|------|

### Force majeure

|   |  |
|---|--|
| Modes d'évaluation des acquis des étudiants | <p>La crise sanitaire implique des incertitudes quant aux modalités d'évaluation en particulier pour la session de janvier. Deux options sont envisagées selon la sévérité des contraintes liées à la crise sanitaire.</p> <p>Un plan A en présentiel :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Examen écrit</li></ul> <p>Un plan B en distanciel : (questions 3 si elles existent)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Examen écrit sur « Moodle » Devoir</li></ul> |
|---|--|

| <b>Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)</b> |         |         |           |   |
|--|---------|---------|-----------|---|
| Intitulé du programme  | Sigle   | Crédits | Prérequis | Acquis d'apprentissage  |
| Master [120] en sciences chimiques                                       | CHIM2M  | 3       |           |  |
| Master [60] en sciences chimiques  | CHIM2M1 | 3       |           |  |