Chimie et procédés industriels

UE 61

Enseignant(s) responsable de l'UE : Michaël ABRAHAM
Autres enseignant·e·s de l'UE : Remi BERBEN, Nathan MAISON, Maximilien RICHALD, Frederic TOUSSAINT

Année d'études	Bloc 5
Acronyme	TLU51CPRIN
Nombre de crédits ECTS	5 (facteur de pondération)
Volume horaire	75 h (Q1 75 / Q2 0)
Période de l'année	Quadrimestre 1
Niveau du cycle	2e cycle
Cadre européen de certification	Niveau 7
Caractère dans le programme	Cours obligatoire dans le programme
Langue(s) d'enseignement	—
Coordonnées du service	Campus d'Anderlecht, Avenue Émile Gryzon 1 (bât. 4C), 1070 Anderlecht
Mode d'évaluation	Unité évaluée en épreuves spécifiques par activité d'apprentissage
UE prérequises	Néant
UE corequises	Néant

Liste des activités d'apprentissage

Activité d'apprentissage	Volume horaire	ECTS	Présence obligatoire
TLC51CINDU2 Chimie industrielle 2	45	3	NON
TLC51PINDU Procédés industriels	30	2	OUI

Contribution de l'UE au profil d'enseignement du programme

- **RE01** ARES. 1 Identifier, conceptualiser et résoudre des problèmes complexes
- **RE01.1** ARES. 1.1 Intégrer les savoirs scientifiques et technologiques afin de faire face à la diversité et à la complexité des problèmes rencontrés
- **RE03** ARES. 3 Développer et appliquer les ressources techniques et technologiques liées au domaine de la chimie
- **RE03.1** ARES. 3.1 Rédiger, présenter, discuter, et argumenter des rapports techniques et expérimentaux, protocoles, synthèses bibliographiques, résultats d'analyses, bilans ou autres documents scientifiques.

Autres connaissances ou compétences prérequises

Chimie industrielle 2

Chimie industrielle 1

Descriptif des objectifs et des contenus de l'UE

Chimie industrielle 2

Objectifs

Ce cours a pour objectif de présenter la synthèse des composés carbonés de base issus des sources fossiles utiles à la chimie industrielle et ainsi compléter le cours de chimie industrielle 1. L'accent est mis sur

l'ambivalence des sources carbonées tant comme source d'énergie (carburants) que de composés utiles à l'industrie.

Contenu

- Sources d'énergie
- Carbochimie
    - Gazéification du charbon
    - Pyrolyse du charbon
- Pétrochimie
    - Procédés de raffinerie
    - Vapocraquage
    - Composés aromatiques
    - Composés en C1
    - Composés en C2

Procédés industriels

Objectifs

TOUSSAINT Frédéric :

Le cours a pour but d'introduire les étudiants à la problématique de la conception et de l'industrialisation de procédés chimiques dans le domaine pharmaceutique, au travers de la sélection de voies réactionnels/procédés, du contrôle de la qualité de la production, de la sécurité du procédé, de la transition du laboratoire à l'usine, de la question de la propriété intellectuelle, de l'optimisation des réactions/procédés, de la digitalisation et du développement durable.

RICHALD Maximilien & MAISON Nathan :

L'objectif du cours est de familiariser les étudiants aux différents aspects d'un processus de production.

BERBEN Remi :

Le cours a pour objectif d'apporter une double lecture des procédés industriels en abordant la thématique des matériaux composites. Il se concentrera d'une part sur les aspects techniques des procédés de fabrication et d'assemblage de pièces réalisées en matériaux composites (exemple d'une pièce aéronautique). D'autre part, il aura un regard méthodologique en décrivant les étapes d'un processus de développement et d'industrialisation d'une pièce industrialisée.

Contenu

TOUSSAINT Frédéric :

- Session 1 :
    - Introduction à l'industrialisation
    - Introduction à l'industrie pharmaceutique chimique
    - Sélection de voies réactionnelles et de procédés chimiques
- Session 2 :
    - Contrôle des impuretés de synthèses chimiques
    - Sécurité des procédés chimiques
    - De la réalité du laboratoire à la réalité de la production
- Session 3 :
    - Sources d'information et propriété intellectuelle
    - Optimisation des procédés chimiques
    - Digitalisation et développement durable

RICHALD Maximilien & MAISON Nathan :

- Aspects qualité d’un processus de production
- Aspects productivité d’un processus de production
- Exercice de mise en situation en groupe

BERBEN Remi :

- Introduction générale
- Rappels sur les matériaux composites
- Types de matériaux composites
- Méthodes de fabrication
- Caractérisation des matériaux composites
- Découpes
- Matériaux dissimilaires et assemblages
- Défauts et détection
- Utilisation en service et réparations
- Processus de développement et d’industrialisation
- Facteurs extérieurs au développement industriel
- Réflexion sur les métiers d’ingénieur dans l’environnement industriel

Activités et méthodes d'apprentissage et d'enseignement

Chimie industrielle 2

Cours théoriques

Procédés industriels

TOUSSAINT Frédéric :

Combinaison d’un cours ex-cathedra avec, pour chacune des trois sessions, un exercice à résoudre durant la session et une remise d’un travail à réaliser hors session. Les exercices porteront sur l’application des nouveaux outils, acquis durant les sessions, à de nouveaux problèmes multiparamétriques similaires à ceux rencontrés durant le cours.

RICHALD Maximilien & MAISON Nathan :

Combinaison de cours ex-cathedra couplé à un exercice de mise en situation sous forme de mini-projet lors du dernier cours.

BERBEN Remi :

Il s’agira d’un cours ex-cathedra comprenant à la fois des données théoriques et des exemples concrets repris du monde de l’industrie. Des quizz échelonnés au fil des séances permettront de réfléchir aux concepts vus durant le cours et d’entamer des discussions visant à approfondir lesdits concepts.

Acquis d'apprentissage sanctionnés, spécifiques et contribuant à l'UE

Chimie industrielle 2

- Savoir définir les différents procédés appliqués au charbon, de raffinage du pétrole et des différents produits obtenus
- Etre capable mobiliser ses connaissances de manière transversale, de développer une vue d'ensemble de la chimie industrielle carbonée afin de présenter l'origine et la synthèse de la plupart des composés usuels carbonés disponibles en laboratoire

Procédés industriels

TOUSSAINT Frédéric :

Les étudiants auront été sensibilisés aux différents enjeux de l'industrialisation de procédés chimiques dans le domaine pharmaceutique. Ils disposeront en outre des outils nécessaires pour pouvoir comprendre les différentes étapes de la conception d'un procédé industriel chimique et de pouvoir exprimer la complexité d'un problème d'industrialisation multi-objectif et multiparamétrique ; à la fois avec un langage mathématique généralisé et simplifié, mais aussi avec un langage parlé et écrit pour une audience de spécialistes et de non-spécialistes.

BERBEN Remi :

- D'un point de vue technique
  - Les étudiants seront capables d'identifier les forces et faiblesses de différents types de matériaux composites et de proposer des combinaisons de matériaux et de procédés de fabrication en fonction d'une application visée.
  - Les étudiants seront capables d'expliquer avec leurs mots les différents types de procédés industriels liés à la fabrication de matériaux composites.
  - Les étudiants seront capables de proposer des méthodes de caractérisation des matériaux composites dans un environnement industriel.
  - Les étudiants seront sensibilisés aux contraintes liées à l'assemblage de matériaux dissimilaires et seront informés de différents types d'assemblages.
- D'un point de vue méthodologique
  - Les étudiants seront capables de citer les différentes étapes d'un processus de développement et d'industrialisation d'une pièce réalisée dans une environnement industriel
  - Les étudiants seront conscientisés aux contraintes de l'environnement industriel, tant en termes d'ingénierie (développement, qualification, certification) et de fabrication (industrialisation) que de validation (contrôle qualité) et d'utilisation (durabilité, réparation…).
  - Les étudiants seront informés de différents métiers que l'ingénieur peut exercer sur le marché en parcourant le processus de développement et d'industrialisation d'un produit.

Description des supports de cours indispensables

Description	Accès à la source	URL
Procédés industriels : **TOUSSAINT Frédéric :** Le cours sera donné via des slides PowerPoint distribués en début de chaque cours	Le support est distribué au cours	—
Procédés industriels : **RICHALD Maximilien & MAISON Nathan :** Le cours sera donné via des slides PowerPoint	Le support est distribué au cours	—
Procédés industriels : **BERBEN Remi :** Le cours sera donné via des slides Power Point qui seront imprimés avant chaque séance. De plus, les étudiants disposeront de leur Smartphone afin de répondre aux quizz durant les séances.	Le support est distribué au cours	—

Description des références et des supports complémentaires

Description	Accès à la source	URL

Chimie industrielle 2 : Slides	Ce support de cours est disponible sur le campus numérique	—
Procédés industriels : **RICHALD Maximilien & MAISON Nathan :** • Lean Six Sigma x.0 - 1. Problèmes de flux et Lean Management: Résolution de problèmes statistiques", Yourri Buffe, lean six sigma, 2022 • « Appliquer la maitrise des processus MSP/SPC », Maurice Pillet, éditions d'organisation, 2005	—	—
Procédés industriels : **BERBEN Remi :** • Mil-Hdbk-17 Composite Materials Handbook • Techniques de l'ingénieur – mise en œuvre des composites • Polytech Montréal – Technologies de mise en œuvre de matériaux composites • Material Qualification and Equivalency for Polymer Matrix Composite Material Systems • Engineering Applications of Composite Materials • L'industrie française des matériaux composites (étude stratégique) • Normes ASTM	—	—

Mode d'évaluation et de pondération par activité au sein de l'UE

Cette unité d'enseignement est évaluée en épreuves spécifiques par activité d'apprentissage.

Méthode d'intégration :

- Si aucune des notes des différentes AA qui composent l'UE ne se situe en deçà de 8/20, c'est la technique de la moyenne arithmétique pondérée qui est appliquée.
- Si la note d'une ou plusieurs AA composant une UE se situe en deçà de 8/20, la note finale de l'UE correspondra à la plus mauvaise des notes reçues.

Janvier			
Chimie industrielle 2 — méthode d'intégration : 50 %			
Examen écrit	100 %	Type de questions : Questions ouvertes	Examen à livre : Livre fermé
Procédés industriels — méthode d'intégration : 50 %			
Évaluation continue	100 %	Type de questions : —	Examen à livre : Livre fermé

TOUSSAINT Frédéric :

L'évaluation continue comprend des exercices à résoudre durant les cours ainsi qu'un travail à remettre

RICHALD Maximilien & MAISON Nathan :

L'évaluation continue prendra place sur le dernier créneau de cours et consistera en une présentation de groupe faisant suite à un exercice en groupe de mise en situation

BERBEN Remi :

Evaluation continue en séance au travers de quizz (une vingtaine de questions échelonnées au travers des 3 séances)

Août			
Chimie industrielle 2 — méthode d'intégration : 50 %			
Examen oral	100 %	Type de questions : Examen Oral	Examen à livre : Livre fermé
Procédés industriels — méthode d'intégration : 50 %			
Travaux durant la session	67 %	Type de questions : —	Examen à livre : Livre fermé
Examen écrit	33 %	Type de questions : —	Examen à livre : Livre fermé

Concernant les modalités d'évaluation en seconde session :

TOUSSAINT Frédéric :

L'évaluation consistera en un **travail écrit** à rendre durant la session

RICHALD Maximilien & MAISON Nathan :

Cette partie sera évaluée via un **examen écrit** à **livre fermé** d'une durée de **2 heures**, calculatrice autorisée.

BERBEN Remi :

L'évaluation consistera en un **travail écrit** à rendre durant la session