

Bachelier en sciences industrielles

HELHa Campus Mons 159 Chaussée de Binche 7000 MONS		
Tél : +32 (0) 65 40 41 46	Fax : +32 (0) 65 40 41 56	Mail : tech.mons@helha.be
HELHa Charleroi 185 Grand'Rue 6000 CHARLEROI		
Tél : +32 (0) 71 41 94 40	Fax : +32 (0) 71 48 92 29	Mail : tech.charleroi@helha.be

1. Identification de l'Unité d'Enseignement

UE SI202 Procédés industriels			
Ancien Code	TESI2B02	Caractère	Optionnel
Nouveau Code	XIBI2020		
Bloc	2B	Quadrimestre(s)	Q1
Crédits ECTS	3 C	Volume horaire	36 h
Coordonnées des responsables et des intervenants dans l'UE	Philippe DASCOTTE (philippe.dascotte@helha.be) Massimo MAROTTA (massimo.marotta@helha.be) Charlotte SAUSSEZ (charlotte.saussez@helha.be)		
Coefficient de pondération	30		
Cycle et niveau du Cadre Francophone de Certification	bachelier / niveau 6 du CFC		
Langue d'enseignement et d'évaluation	Français		

2. Présentation

Introduction

Cette unité d'enseignement fait partie du Bloc 2 de la formation de Bachelier en Sciences de l'Ingénieur industriel. L'activité d'apprentissage unique intitulée Procédés industriels regroupe trois parties :

- Raffinage du pétrole et pétrochimie (16h)
- Procédés biotechnologiques (12h)
- Etude de la corrosion des métaux (8h)

Ces activités sont regroupées car elles concernent toutes la pratique de production, tant en chimie qu'en biochimie; les problématiques de corrosion concernent tous les contextes de production, tant en chimie qu'en biochimie.

Contribution au profil d'enseignement (cf. référentiel de compétences)

Cette Unité d'Enseignement contribue au développement des compétences et capacités suivantes :

- Compétence 2 **Agir de façon réflexive et autonome, en équipe, en partenariat**
 - 2.2 Exercer une démarche réflexive sur des constats, des faits, des situations
 - 2.4 Mobiliser et actualiser ses connaissances et compétences
- Compétence 3 **Analyser une situation suivant une méthode scientifique**
 - 3.1 Identifier, traiter et synthétiser les données pertinentes

Acquis d'apprentissage visés

A l'issue de l'activité d'apprentissage de Procédés industriels :

Partie Raffinage du pétrole et Pétrochimie :

Individuellement, sur base des notions abordées au cours et à travers un examen oral, l'étudiant(e) sera capable de :

- Ecrire les réactions chimiques impliquées dans les divers procédés industriels envisagés : réactions principales, secondaires et parasites, et décrire leurs principales caractéristiques permettant de justifier les conditions opératoires de mise en oeuvre;
- Décrire la structure et justifier les conditions opératoires des sections réactionnelles et des opérations de séparation des différents procédés de synthèse;

- Décrire les caractéristiques structurales et fonctionnelles des catalyseurs utilisés dans les diverses unités de synthèse de raffinage;
- Analyser la problématique des poisons et des régénérations des différents catalyseurs de raffinage;
- Reproduire schématiquement le flow-sheet et les commenter (températures, pressions, nature et composition des flux, des catalyseurs) pour les diverses unités de la raffinerie : section distillation, craquage catalytique FCC, synthèse du MTBE, réformage catalytique;
- Dresser un tableau des différentes contraintes de conception du procédé de vapocraquage;
- Comparer les vitesses de cokage de catalyseur dans les procédés de craquage catalytique (FCC) et de réformage catalytique;
- Comparer les divers procédés de synthèse du PVC, ainsi que la qualité et les coûts des divers produits obtenus;
- Dresser un historique de l'additivation des essences aux fins d'améliorer leur indice d'octane;
- Présenter la relation entre l'indice d'octane et les diverses familles d'hydrocarbures, et en déduire les grandes orientations de synthèse en raffinage des essences.

Partie Procédés biotechnologiques :

Individuellement, sur base de notions théoriques, et de cas pratiques, abordés au cours et à travers un travail écrit, l'étudiant sera capable de :

- Comprendre et définir les différents types de biotechnologies ainsi que leurs enjeux dans la société;
- Comprendre, définir et mobiliser les notions essentielles à la mise en œuvre de procédés biotechnologiques;
- Comprendre, définir et justifier des contraintes industrielles liées aux procédés impliquant l'usage du vivant;
- Commenter, expliciter, définir, justifier un procédé biotechnologique en fonction du regard de sa discipline.

Partie Etude de la corrosion des métaux :

Cette partie vise à étudier et à comprendre les principaux phénomènes de corrosion. En outre une partie du cours sera consacrée aux notions de sécurité relatives à l'utilisation de produits "chimiques" au laboratoire et en industrie.

Liens avec d'autres UE

Prérequis pour cette UE : aucun

Corequis pour cette UE : aucun

3. Description des activités d'apprentissage

Cette unité d'enseignement comprend l(es) activité(s) d'apprentissage suivante(s) :

TESI2B02A Procédés industriels 36 h / 3 C (opt.)

Contenu

Partie Raffinage du pétrole et Pétrochimie :

Opérations de raffinage : distillation du pétrole brut, craquage catalytique, synthèse du MTBE, réformage catalytique, isomérisation des n-paraffines légères, hydrodésulfuration de coupes pétrolières, alkylation.

Introduction à la pétrochimie : vapocraquage, synthèse de polymères.

Partie Procédés biotechnologiques :

Les origines, l'évolution, les grands enjeux, les différents produits de la biotechnologie.

Les domaines industriels concernés et les défis d'innovation.

Les concepts du vivant nécessaires à la compréhension des procédés biotechnologiques.

Les contraintes de travail liées à l'usage du vivant dans un procédé.

Lecture disciplinaire de procédés biotechnologiques type.

Partie Etude de la corrosion des métaux : Cette partie permet d'acquérir une approche technique théorique des phénomènes de corrosion des matériaux métalliques.

Le cours est divisé en deux parties dont les contenus permettent :

- de fournir aux étudiants les outils techniques nécessaires au diagnostic de la corrosion
- de permettre de choisir les moyens de lutte contre la corrosion les mieux adaptés aux cas rencontrés

Les principales bases théoriques sont d'abord exposées afin de mieux comprendre le phénomène de corrosion.

Ensuite, le comportement des métaux en milieu agressif sera justifié à partir de ces fondements avec, à l'appui, l'étude de cas pratiques. Enfin, l'étude des moyens de lutte contre la corrosion sera abordée de manière générale.

Démarches d'apprentissage

Cours magistral.

Dispositifs d'aide à la réussite

Partie Raffinage du Pétrole et Pétrochimie :

Mise à disposition de réponses à des questions d'étudiants sur la plateforme ConnectED

MOOC "Refining is exciting" de JEREMY MINEAU, Ingénieur en Raffinage chez TOTAL (vidéos en ligne)

Partie Procédés biotechnologiques :

Des outils et supports supplémentaires seront renseignés dans le cours. Un rappel de la matière du cours précédent sera organisé en début de cours afin de relier les éléments disciplinaires entre eux. Des temps de discussions et de questions/réponses seront organisés régulièrement afin d'évaluer l'état des connaissances de chacun.

Sources et références

Partie Raffinage du Pétrole et Pétrochimie :

1) P.LEPRINCE, Le raffinage du pétrole, tome 3, Procédés de transformation, Editions TECHNIP, Publications de l'Institut Français du Pétrole.

2) Mise en ligne sur la plateforme ConnectED de réponses à des questions d'étudiants posées les années précédentes.

3) MOOC "Refining is exciting" de JEREMY MINEAU, Ingénieur en Raffinage chez TOTAL (vidéos en ligne)

Partie Procédés biotechnologiques :

Les références bibliographiques seront renseignées sur le support de cours.

Partie Etude de la corrosion des métaux :

1) Dieter LANDOLT, Corrosion et chimie de surface des métaux, Presses polytechniques universitaires romandes, 1997

2) Gérard BERANGER & Henri MAZILLE, Corrosion et anticorrosion Pratique industrielle, Hermes Science Publications, 2002

3) Herbert H.UHLIG, The Corrosion Handbook, John Wiley and sons, Chapman & Hall

Supports en ligne

Les supports en ligne et indispensables pour acquérir les compétences requises sont :

Partie Raffinage du pétrole et Pétrochimie :

Notes de cours : syllabus et scans des supports (pdf), disponibles sur la Plateforme ConnectED

Partie Procédés biotechnologiques :

L'ensemble des supports et outils utilisés lors du cours seront mis à disposition sur la plateforme ConnectED.

Partie Etude de la corrosion des métaux :

Supports de cours disponibles sur la Plateforme connectED

4. Modalités d'évaluation

Principe

L'évaluation comprend trois parties. Un examen écrit pour la partie Etude de la corrosion des métaux(QCM).Pour la partie Procédés biotechnologiques, un travail écrit sera proposé. Il sera à remettre AU PLUS TARD le vendredi précédant le blocus d'hiver. L'ensemble des consignes à ce sujet sera communiqué lors du cours.Enfin, un examen oral pour la partie Raffinage du pétrole et Pétrochimie.

La note d'évaluation de cette AA est basée sur la note C_1 d'évaluation de l'examen oral de Raffinage du pétrole et Pétrochimie et la note C_2 d'évaluation du travail écrit de Procédés biotechnologiques. La note globale C obtenue correspondra à la moyenne géométrique des deux notes précédentes : $C = (C_1 \times C_2)^{1/2}$

La note C ainsi obtenue sera modulée par un coefficient multiplicateur pouvant aller de 0,8 à 1,2, fixé à partir des résultats du QCM de la partie Etude de la corrosion des métaux.

Sur 10 questions posées au QCM:

5 réponses correctes ou moins: coefficient 0,8

6 réponses correctes : coefficient 0,9

7 ou 8 réponses correctes : coefficient 1

9 réponses correctes : coefficient 1,1

10 réponses correctes : coefficient 1,2

La note de l'UE est évidemment bornée à 20/20.

Note de Raffinage & Pétrochimie et de Procédés biotechnologiques/20 = (Examen de Raffinage & Pétrochimie/20)^{1/2} x (Travail de Procédés biotechnologiques/20)^{1/2}

Note de Raffinage & Pétrochimie et de Procédés biotechnologiques/20 x Coefficient multiplicateur (de 0,8 à 1,2) d'Etude de la corrosion = Note finale (/20)

Dispositions complémentaires

En cas de deuxième session, les AA réussies en première session ne doivent pas être à nouveau présentées et font l'objet d'un report de notes.

Pour les AA Raffinage du pétrole & Pétrochimie et Procédés biotechnologiques, l'AA est considérée comme réussie dès lors qu'une note au moins égale à 10/20 a été obtenue.

Pour l'AA Etude de la corrosion des métaux, l'AA est considérée comme réussie dès lors qu'un coefficient multiplicateur au moins égal à 1 a été obtenu.

Si l'étudiant(e) demande une note de présence lors d'une évaluation ou ne se présente pas à une évaluation, la note de PR ou PP sera alors attribuée à l'UE. Les principes de report de notes pour les AA réussies, ci-dessus exposés, demeurent d'application.

D'autres modalités d'évaluation peuvent être prévues en fonction du parcours académique de l'étudiant. Celles-ci seront alors consignées dans un contrat didactique spécifique proposé par le responsable de l'UE, validé par la direction ou son délégué et signé par l'étudiant pour accord.

Référence au RGE

En cas de force majeure, une modification éventuelle en cours d'année peut être faite en accord avec le Directeur adjoint de département, et notifiée par écrit aux étudiants. (article 66 du règlement général des études 2024-2025).