

Bachelier en chimie orientation chimie appliquée

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

1. Identification de l'Unité d'Enseignement

| 3B CHIMIE MACROMOLECULAIRE | | | |
|--|--|-----------------|-------------|
| Ancien Code | TEHA3B22HAP | Caractère | Obligatoire |
| Nouveau Code | MIHA3220 | | |
| Bloc | 3B | Quadrimestre(s) | Q1 |
| Crédits ECTS | 5 C | Volume horaire | 44 h |
| Coordonnées des responsables et des intervenants dans l'UE | Pierre Charles SOLEIL (soleilpc@helha.be) Sébastien FREREJEAN (frerejeans@helha.be) | | |
| Coefficient de pondération | 50 | | |
| 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 du cursus du bloc 3 des études de bachelier en chimie - finalité chimie appliquée - est composée d'une partie réalisée "en salle de cours" et d'une partie "travaux pratiques - laboratoires".

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

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

- Compétence 1 **Communiquer et informer**
 - 1.2 Mener une discussion, argumenter et convaincre de manière constructive
 - 1.4 Utiliser le vocabulaire adéquat
- Compétence 2 **Collaborer à la conception, à l'amélioration et au développement de projets techniques**
 - 2.4 Rechercher et utiliser les ressources adéquates
- Compétence 3 **S'engager dans une démarche de développement professionnel**
 - 3.1 Prendre en compte les aspects éthiques et déontologiques
 - 3.3 Développer une pensée critique
 - 3.4 Travailler tant en autonomie qu'en équipe dans le respect de la structure de l'environnement professionnel
- Compétence 4 **S'inscrire dans une démarche de respect des réglementations**
 - 4.1 Respecter le code du bien-être au travail
 - 4.4 Intégrer les différents aspects du développement durable
- Compétence E 5 **Maîtriser les concepts scientifiques**
 - E 5.1 Utiliser à bon escient le vocabulaire des domaines
 - E 5.2 Appliquer les connaissances des sciences fondamentales
 - E 5.3 Exercer un regard critique sur les résultats et les méthodes
 - E 5.4 Gérer le degré de précision dans les opérations et évaluer l'implication des résultats
- Compétence E 6 **Respecter les bonnes pratiques de laboratoire de recherche, de développement ou de production**
 - E 6.1 Faire preuve de dextérité manuelle, ordre et propreté
 - E 6.2 Organiser son travail dans le respect des procédures et modes opératoires
 - E 6.3 Mettre en œuvre les mesures de préventions
- Compétence E 7 **Appréhender les problématiques environnementales**
 - E 7.1 Identifier les mécanismes des écosystèmes et l'impact des activités humaines
 - E 7.6 S'approprier les technologies de traitement et de valorisation des déchets

Compétence A 5 **Maîtriser les concepts scientifiques**

- A 5.1 Appliquer les connaissances des sciences fondamentales et utiliser à bon escient le vocabulaire des domaines
- A 5.2 Exercer un regard critique sur les résultats et les méthodes
- A 5.3 Gérer le degré de précision dans les opérations et évaluer l'implication des résultats

Compétence A 6 **Respecter les bonnes pratiques de laboratoire de recherche, de développement ou de production**

- A 6.1 Faire preuve de dextérité manuelle, ordre et propreté
- A 6.2 Organiser son travail dans le respect des procédures et modes opératoires
- A 6.3 Mettre en œuvre les mesures de préventions

Compétence A 7 **Maîtriser les processus industriels**

- A 7.4 Réaliser des analyses physico-chimiques et mécaniques
- A 7.5 Évaluer les aspects thermodynamique et cinétique des réactions chimiques
- A 7.6 Mettre en œuvre les méthodes de base de la synthèse organique
- A 7.7 Définir les propriétés des principaux matériaux organiques et inorganiques

Compétence 10 **Ouvrer au développement durable**

- 10.8 Rechercher des matériaux durables et évaluer leur impact environnemental
- 10.9 Evaluer les impacts économiques, sociaux et environnementaux de solutions innovantes

Acquis d'apprentissage visés

Au terme des activités, après la compréhension, la maîtrise et la mobilisation de connaissances et de concepts développés durant les **séances de formation**, l'étudiant.e. sera capable d' (de) :

- repérer des similitudes et/ou des différences entre des situations décrites ;
- montrer son expertise scientifique et technique vis-à-vis du domaine des matériaux polymères ;
- appliquer et illustrer la **stratégie 3R** (Réduction, Réutilisation, Recyclage) comme pilier de l'**économie circulaire** et du **développement durable** ;
- développer des capacités de raisonnement scientifique rigoureux ;
- justifier la pertinence du choix des arguments de sa réponse ;
- défendre son point de vue ;
- argumenter, afin de convaincre l'examineur ;
- garder la maîtrise et la confiance en lui, rester calme en toutes situations.

Lors de **séances de travaux pratiques** réalisées en groupes de 2 à 3 étudiant.e.s, à partir d'un mode opératoire, dans le respect des consignes de sécurité (fiches de sécurité des réactifs et produits utilisés) et environnementale (gestion des déchets), dans un temps imparti, l'étudiant(e) sera capable d' (de) :

- observer des phénomènes physico-chimiques ;
- réaliser des mesures analytiques rigoureuses, grâce à l'utilisation d'appareils et/ou d'outils adéquats afin d'obtenir des résultats et données expérimentales ;
- tracer des tableaux / graphiques à partir de données expérimentales, en respectant les unités, arrondis, en précisant le titre et en respectant la numérotation ;
- archiver, analyser, trier et traiter des données brutes ; construire un graphique, utiliser les unités adaptées (utilisation de logiciels, au besoin) ;
- valider les graphiques obtenus par rapport aux prévisions de modèles, théories, lois,... ;
- rédiger un rapport argumenté et critique vis-à-vis d'un protocole expérimental mis en œuvre ainsi qu'une analyse critique des données obtenues, une analyse et un traitement scientifique rigoureux des résultats bruts ;
- conclure sur la validité des données au regard des connaissances et concepts théoriques, en soignant les formes orthographiques et grammaticales utilisées.

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) :

| | | |
|--------------|----------------------------------|------------|
| TEHA3B22HAPA | Chimie des polymères laboratoire | 20 h / 2 C |
| TEHA3B22HAPB | Chimie des polymères théorie | 24 h / 2 C |

Contenu

Chimie des polymères "théorie" :

A partir de l'histoire de l'utilisation des "plastiques", appréhender l'importance technologique de la classe des matériaux polymères. Depuis la nuit des temps, l'Homme utilise des substances fournies par la Nature (caoutchouc naturel provenant de l'hévéa, ambre, cellulose, macromolécules naturelles,...) ; aujourd'hui, le "polymériste" devient capable de synthétiser le matériau selon les besoins.

Définir rigoureusement le concept de "polymère".

Etablir une classification des différentes catégories de polymères, en fonction d'un choix argumenté de critères de classifications tels que l'origine, le comportement sous l'action d'un apport de chaleur, le comportement lors de la mise en contact d'un solvant, l'importance économique, l'impact sur l'environnement, la valorisation des déchets polymères, l'impact sur l'environnement (**règle des 3R**), ...

Décrire les principaux paramètres structuraux caractéristiques de ces matériaux.

Décrire les différents mécanismes de synthèses ; comparer les principaux avantages et inconvénients des mécanismes décrits (en insistant sur les exigences de sélectivité qu'impose la synthèse en vue d'obtenir certaines propriétés).

Décrire, expliquer et justifier quelques propriétés telles que le comportement viscoélastique.

Construire le "fil conducteur" du module : synthèse(s) / microstructure / propriétés.

Découvrir les principales techniques de fabrication d'un objet.

Chimie des polymères "travaux pratiques" :

- identification physico-chimique de polymères ;
- synthèse d'un polyamide (PA 11) et caractérisation de la vitesse de la réaction ;
- détermination d'une masse moléculaire moyenne d'un polymère par viscosimétrie ;
- analyse calorimétrique différentielle (DSC) de polymères - application au PET ;
- découverte des principales techniques de fabrication - plasturgie.

Démarches d'apprentissage

Cours - séances de travaux pratiques : manipulations, rédaction et critique de rapports.

Séminaire.

Dans le respect des recommandations décidées par les Autorités compétentes, les activités alterneront, au besoin, entre du mode présentiel et/ou du distanciel.

Dispositifs d'aide à la réussite

Mise à disposition des étudiant.e.s d'une liste de points de matière importants à maîtriser pour l'évaluation, ainsi que des critères destinés aux évaluations.

Mise à disposition des étudiant.e.s de présentations Powerpoint, en complément d'un syllabus.

Sources et références

M. FONTANILLE, Y. GNANOU, Chimie et physico-chimie des polymères. Dunod.

Syllabus.

Articles scientifiques.

Supports en ligne

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

Syllabus. copie des diapositives projetées lors des présentations assistées par ordinateur.

Liens vers le Web.

Protocoles expérimentaux.

Mise à disposition des supports sur la plateforme ConnectED.

Ouvrages de références consultables au centre de documentation ou prêtés par l'enseignant.

Lors des séances dispensées selon le mode distanciel, les supports du cours sont commentés et complétés par l'enseignant.

4. Modalités d'évaluation

Principe

La note finale sera attribuée selon la **moyenne géométrique** calculée entre les parties selon la répartition suivante :

Chimie des polymères "théorie" : 50%

Chimie des polymères "travaux pratiques - laboratoires" : 50%

Les critères d'évaluations des TP et de l'épreuve sont présentés aux étudiant.e.s.

Les principes d'évaluation décrits ci-dessus ont pour intérêt pédagogique de permettre aux étudiant.e.s de prendre conscience de l'état d'acquisition des compétences attendues.

Pondérations

| | Q1 | | Q2 | | Q3 | |
|------------------------|-----------|----|-----------|---|-----------|----|
| | Modalités | % | Modalités | % | Modalités | % |
| production journalière | Evc + Rap | 50 | | | Evc + Rap | 50 |
| Période d'évaluation | Exe + Exo | 50 | | | Exe + Exo | 50 |

Evc = Évaluation continue, Rap = Rapport(s), Exe = Examen écrit, Exo = Examen oral

Dispositions complémentaires

Organisation d'une épreuve orale et/ou écrite lors de la session de janvier.

Évaluation continue du comportement de l'étudiant.e au fur et à mesure du déroulement des séances de travaux pratiques.

La note relative à la partie pratique (évaluation continue) est normalement reportée de janvier à septembre, seule l'épreuve orale et/ou écrite est alors récupérable par l'étudiant.e.

Si l'étudiant.e. demande une note de présence ou ne se présente pas à l'évaluation, la note PR ou PP sera alors attribuée à l'UE et l'étudiant.e. représentera l'évaluation concernée.

En cas d'absence injustifiée lors de l'évaluation continue, une note de 0 peut être attribuée à cette partie d'évaluation.

En cas d'absences répétées et/ou injustifiées à une activité obligatoire, les sanctions administratives prévues dans le RGE seront appliquées.

Dans la situation particulière où l'étudiant.e. pourrait justifier son absence lors d'un TP (présence obligatoire à ces activités) par un motif légal (ML), une alternative pourra être proposée par l'enseignant.e.

Les principes d'évaluation ci-dessus ont pour motif pédagogique de permettre aux étudiants d'avoir conscience de l'état d'acquisition des compétences attendues.

5. Cohérence pédagogique

Les séances de travaux pratiques permettent d'appliquer des concepts développés lors des séances de cours.

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 67 du règlement général des études 2025-2026).