

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 SI384 Sciences des polymères			
Ancien Code	TESI3B84	Caractère	Optionnel
Nouveau Code	MIBI3840		
Bloc	3B	Quadrimestre(s)	Q2
Crédits ECTS	4 C	Volume horaire	36 h
Coordonnées des responsables et des intervenants dans l'UE	Pierre Charles SOLEIL (soleilpc@helha.be)		
Coefficient de pondération	40		
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'apprentissage appartient au cursus du bloc 3 de la formation de bachelier en sciences de l'ingénieur industriel.

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

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

Compétence 1 **Communiquer avec les collaborateurs**

- 1.1 Rédiger tout document relatif à une situation ou un problème
- 1.2 Utiliser des moyens de communication (oraux ou écrits, en français ou en anglais) adéquats en fonction du public visé afin de rendre son message univoque

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
- 3.2 Rechercher les ressources nécessaires
- 3.4 Effectuer des choix appropriés

Compétence 7 **Ouvrer au développement durable**

- 7.1 Comprendre et maîtriser les concepts de développement durable et ses enjeux
- 7.2 Optimiser la gestion des ressources (eau, matières premières, ...)
- 7.7 Maîtriser les principes de l'écoconception et du cycle de vie des produits
- 7.8 Rechercher des matériaux durables et évaluer leur impact environnemental
- 7.9 Évaluer les impacts économiques, sociaux et environnementaux de solutions innovantes

Acquis d'apprentissage visés

Au terme des activités d'apprentissage, l'étudiant.e. sera capable de :

1. Découvrir les utilisations des matières "plastiques" utilisées par l'homme au cours de l'histoire ;
2. Découvrir l'importance économique du domaine dans le monde, en Europe, en Belgique et à nos portes ;
3. Définir rigoureusement le concept de "polymère", depuis l'adjectif "plastique" utilisé historiquement ;

4. Procéder à une classification pertinente des différentes classes / catégories de polymères, en fonction du choix de critères de classification (origine, comportement à la chaleur, aptitude à la solvatisation, potentiel de recyclage, règle des 3R, ...)
5. Citer et décrire les paramètres structuraux caractéristiques des polymères / macromolécules ;
6. Décrire les différents mécanismes de synthèses (polycondensations, polyadditions : voies radicalaire, ionique, par utilisation de dérivés organiques de métaux de transition - catalyseurs Phillipps, Ziegler-Natta, métallocènes - ; préciser les principaux avantages et inconvénients des mécanismes décrits (en insistant sur les exigences de sélectivité qu'impose la synthèse d'un polymère) ;
7. Expliquer / justifier certaines propriétés en regard du mécanisme de synthèse (lien propriétés / microstructure) ;
8. Décrire les techniques de caractérisations des distributions de tailles des molécules (macromolécule = taille "macroscopique" ; paramètre-clef de ces matériaux) ;
9. Décrire et expliquer quelques propriétés des polymères. Décrire la nature ambivalente des polymères, tout à la fois visqueux et/ou élastiques, en fonction des conditions de sollicitation. Etablir les liens entre les propriétés et la microstructure de la matière imposée lors de la synthèse du matériau ;
10. Décrire les principales techniques de fabrication d'un objet, sélectionner la technique en fonction des contraintes d'un cahier des charges ;
11. Etablir une stratégie de recyclage / traitements afin de limiter l'impact sur l'environnement pour les différentes catégories de matériaux polymère. Choisir l(a)e(s) méthode(s) adaptée(s) au matériau. Justifier le(s) procédé(s) retenu(s).
12. Construire / déduire le "fil conducteur" du module : synthèse(s) vers microstructure vers propriétés.
13. Appliquer et illustrer la **stratégie 3R** (Réduction, Réutilisation, Recyclage) comme pilier de l'**économie circulaire** et du **développement durable**.

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) :

TESI3B84A	Sciences des polymères	36 h / 4 C	(opt.)
-----------	------------------------	------------	--------

Contenu

Historique, données économiques et définition des paramètres structuraux des macromolécules.

Structure des différents états de la matière. Application aux polymères. Description des états amorphe et partiellement cristallin.

Polyadditions.

Polycondensations.

Caractérisation des masses moléculaires des macromolécules.

Etude et description de quelques propriétés des polymères.

Description sommaire des principaux procédés de fabrication.

Découvrir et illustrer la **stratégie 3R** (Réduction, Réutilisation, Recyclage) comme pilier de l'économie circulaire et du développement durable, dans le cadre des matériaux polymères.

Démarches d'apprentissage

Cours et exercices.

Séances en modes présentiel et/ou distanciel.

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

Dispositifs d'aide à la réussite

Liste des points de matière importants fournie aux étudiant.e.s.

Critères d'évaluation présentés aux étudiant.e.s.

Sources et références

M.FONTANILLE, Y.GNANOU : Chimie et physico-chimie des polymères, 2ème édition, Dunod, Paris, 2010.

H.-H. KAUSCH, N. HEYMANS, C. J. PLUMMER, P. DECROLY : Traité des matériaux, volume 14, Matériaux polymères : propriétés mécaniques et physiques. Principes de mise en oeuvre. Presses polytechniques et universitaires

romandes.

J. P. MERCIER, E. MARECHAL : Traité des matériaux, volume 13, Chimie des polymères. Synthèses, réactions, dégradations. Presses polytechniques et universitaires romandes.

Supports en ligne

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

Syllabus et présentations disponibles sur la plateforme ConnectED. Références d'ouvrages.

Présentations Powerpoint commentées.

Articles scientifiques en langues française et anglaise.

4. Modalités d'évaluation

Principe

Lors de l'épreuve orale et/ou écrite, après la compréhension, la maîtrise et la mobilisation de connaissances et de concepts développés, l'étudiant.e sera capable de :

- justifier la pertinence du choix des éléments de sa réponse ;
- repérer des similitudes ou des différences entre des situations décrites ;
- montrer son expertise scientifique et technique vis-à-vis du domaine ;
- développer des capacités de raisonnement scientifique rigoureux ;
- défendre son point de vue ;
- argumenter, afin de convaincre l'examineur ;
- garder la maîtrise et la confiance en lui, rester calme en toutes situations.

Pondérations

	Q1		Q2		Q3	
	Modalités	%	Modalités	%	Modalités	%
production journalière						
Période d'évaluation			Exe + Exo	100	Exe + Exo	100

Exe = Examen écrit, Exo = Examen oral

Dispositions complémentaires

D'autres modalités d'évaluation peuvent être prévues en fonction du parcours académique de l'étudiant.e. 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.

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 et l'étudiant représentera les parties non validées.

Si la situation sanitaire l'exige, une évaluation écrite et/ou orale en mode distanciel sera envisagée.

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).