

# Bachelier en sciences industrielles

<b>HELHa Campus Mons</b> 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
<b>HELHa Charleroi</b> 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 SI313 Chimie organique et des polymères			
Code	TESI3B13	Caractère	Obligatoire
Bloc	3B	Quadrimestre(s)	Q2
Crédits ECTS	7 C	Volume horaire	72 h
Coordonnées des responsables et des intervenants dans l'UE	<b>Béatrice PIRSON</b> (beatrice.pirson@helha.be) Aurélie SEMOULIN (aurelie.semoulin@helha.be) Pierre Charles SOLEIL (pierre.charles.soleil@helha.be)		
Coefficient de pondération	70		
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 cursus de Bachelier en Sciences de l'Ingénieur Industriel, Finalité Chimie-Biochimie (Bloc 3). Elle regroupe les enseignements de Chimie Organique (42h) et de Sciences des Polymères (30h).

### 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.
- 2.3 Utiliser une méthode de travail adéquate et évaluer les résultats obtenus suite aux différentes actions entreprises
- 2.4 Mobiliser et actualiser ses connaissances et compétences
- 2.5 Collaborer activement avec d'autres dans un esprit d'ouverture

#### Compétence 3 **Analyser une situation en suivant une méthode scientifique**

- 3.1 Identifier, traiter et synthétiser les données pertinentes
- 3.2 Rechercher les ressources nécessaires
- 3.3 Transposer les résultats des études à la situation traitée
- 3.4 Effectuer des choix appropriés

#### Compétence 4 **Concevoir ou améliorer un système technique**

- 4.1 Elaborer des procédures et des dispositifs

#### Compétence 5 **Utiliser des procédures, des outils spécifiques aux sciences et techniques**

- 5.2 Effectuer des contrôles, des mesures, des réglages.

### Acquis d'apprentissage visés

Se reporter aux fiches descriptives jointes de chacune des activités d'apprentissage.

### 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 les activités d'apprentissage suivantes :

TESI3B13A	Chimie organique	42 h / 4 C
TESI3B13B	Sciences des polymères	30 h / 3 C

Les descriptions détaillées des différentes activités d'apprentissage sont reprises dans les fiches descriptives jointes.

#### **4. Modalités d'évaluation**

Les 70 points attribués dans cette UE sont répartis entre les différentes activités de la manière suivante :

TESI3B13A	Chimie organique	40
TESI3B13B	Sciences des polymères	30

Les formes d'évaluation et les dispositions complémentaires particulières des différentes activités d'apprentissage sont reprises dans les fiches descriptives jointes.

#### ***Dispositions complémentaires relatives à l'UE***

Si la note d'une activité d'apprentissage de l'UE "Chimie organique et des polymères" est inférieure ou égale à 9/20, l'étudiant peut se voir attribuer NV (non validée) pour l'UE concernée.

Si l'étudiant 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 pour lesquelles il n'a pas obtenu 10/20.

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

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

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 REE

Toute modification éventuelle en cours d'année ne peut se faire qu'exceptionnellement et en accord avec le Directeur de Catégorie ou son délégué et notifiée par écrit aux étudiants (article 10 du Règlement des études).

## Bachelier en sciences industrielles

<b>HELHa Campus Mons</b> 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
<b>HELHa Charleroi</b> 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'activité d'apprentissage

Chimie organique			
Code	9_TESI3B13A	Caractère	Obligatoire
Bloc	3B	Quadrimestre(s)	Q2
Crédits ECTS	4 C	Volume horaire	42 h
Coordonnées du Titulaire de l'activité et des intervenants	<b>Béatrice PIRSON</b> (beatrice.pirson@helha.be) Aurélié SEMOULIN (aurelie.semoulin@helha.be)		
Coefficient de pondération	40		
Langue d'enseignement et d'évaluation	Français		

### 2. Présentation

#### Introduction

Cette AA fait partie de l'UE "Chimie organique et des Polymères" qui participe au cursus de Bachelier en Sciences de l'Ingénieur, option Chimie-Biochimie (Bloc 3). Cette AA comporte une partie théorique et une partie pratique.

#### Objectifs / Acquis d'apprentissage

**Théorie** : à l'issue de cette activité d'enseignement, les étudiants seront capables d'appréhender les aspects fondamentaux de la chimie organique, c'est-à-dire de ...

- mettre en oeuvre un raisonnement de recherche d'informations en mobilisant les savoirs théoriques acquis antérieurement pour aborder de nouveaux apprentissages;
- être conscient des fondements expérimentaux et scientifiques des connaissances;
- comprendre et prévoir le comportement chimique des composés organiques, famille par famille, grâce à des outils de

raisonnement (relations entre la structure des molécules et leur réactivité). En particulier, comparer et classer des molécules dans un ordre croissant d'acidité / dans un ordre croissant de basicité.

- définir les termes scientifiques liés aux notions d'isomérie et de stéréoisomérie (voir item Contenu);
- caractériser la structure des molécules organiques d'un point de vue géométrique par différentes formules en les représentant dans un plan (notion d'isomérie) ainsi que dans l'espace (notion de stéréoisomérie). En particulier, représenter des molécules chirales en projection de Cram et en projection de Fischer;

- déterminer la configuration absolue de molécules chirales;
- comprendre les transformations des molécules au cours de réactions qu'elles sont susceptibles d'engendrer.

Illustrer la notion de mécanisme réactionnel (rupture et formation des liaisons) qui est à la base d'une organisation rationnelle des données expérimentales; en particulier, le mécanisme de substitution nucléophile impliquant un alcool et un halogénure d'hydrogène pour l'obtention d'un halogénoalcane;

- nommer les composés organiques selon la nomenclature officielle IUPAC.

#### Travaux pratiques :

Au terme des séances de travaux pratiques, l'étudiant sera capable de réaliser seul :

- une synthèse organique en suivant un protocole et en utilisant le matériel adéquat de manière adéquate dans les règles de sécurité et dans le temps imparti;

- les étapes préparatoires et consécutives à la réalisation d'une manipulation, à savoir :

- analyser les fiches de sécurité des produits à utiliser et d'en tirer les informations essentielles pour l'utilisation et l'élimination de ceux-ci;

- analyser un protocole : déterminer les étapes de synthèse, quenching, extraction et purification et planifier la manipulation;

- déterminer le rôle de chaque produit utilisé (ex : solvant, réactif limitant,...);

- déterminer le rendement de réaction;

- caractériser le produit obtenu et d'en évaluer la pureté par point de fusion ou ébullition et par CCM et FTIR.

- éliminer correctement les déchets de manipulations, en suivant le schéma général de tri des déchets.

- De comprendre un protocole rédigé en langue anglaise et de connaître le nom anglais des pièces de verrerie et du

matériel usuel de laboratoire de chimie organique.

- De tenir un cahier de laboratoire en suivant les règles de rédaction appliquées en recherche.

### 3. Description des activités d'apprentissage

#### Contenu

**Théorie** (16h) : Les différents types d'interactions intermoléculaires. Les relations structure-activité appliquées aux caractères acide ou basique des molécules organiques. Isoméries structurale et géométrique plane : isomères cis-trans et E-Z. Stéréoisomérisation : configurations, représentations de Newman, conformations, molécule chirale, activité

optique, mélange racémique, énantiomères, diastéréoisomères, forme méso, configurations relatives (D/L) et absolues (R/S), projections de Fisher et représentations de Cram. Réactivité des alcools (caractère acide/base; obtention de composés halogénés par substitution nucléophile).

**Travaux pratiques** (26h) :

Réalisation de synthèses organiques mono- et multi-étapes.

Caractérisation des produits de synthèses par points de fusion, CCM, FTIR, calculs des rendements de réaction,...

#### Démarches d'apprentissage

Cours magistral interactif, exercices et travaux pratiques illustrant les concepts théoriques.

#### Dispositifs d'aide à la réussite

**Théorie** : un document explicitant les objectifs généraux du cours, ainsi que les objectifs chapitre par chapitre, est disponible sur la plateforme ConnectED.

Utilisation de modèles moléculaires pour la visualisation dans l'espace des molécules chirales.

**Travaux pratiques** :

"Une préparation réfléchie du laboratoire ainsi qu'une participation active de l'étudiant lors de la séance de travaux pratiques permettront à ce dernier d'acquérir les compétences pour le test de fin d'année" .... un truc du genre ;-)

#### Ouvrages de référence

P. VOLLHARDT, Traité de Chimie Organique, 6ème édition, DeBoeck 2015.

#### Supports

L'ensemble des supports Présentations PowerPoint et notes de TP disponibles sur la plateforme ConnectED.

### 4. Modalités d'évaluation

#### Principe

**Théorie** : examen écrit (50% de la note de Chimie organique).

**Travaux pratiques** (50% de la note de Chimie organique) : examen écrit consistant en l'analyse d'un protocole de synthèse organique en anglais, non réalisé en TP (50% de la note de TP) et tenue du cahier de laboratoire (50% de la note de TP; non récupérable en 2ème session). Un facteur compris entre 0,8 et 1,1 sera appliqué à la note finale en fonction du comportement général de l'étudiant face au travail en laboratoire.

#### Pondérations

	Q1		Q2		Q3	
	Modalités	%	Modalités	%	Modalités	%
production journalière			Evc + Trv	25	Evc + Trv	25
Période d'évaluation			Exe	75	Exe	75

Evc = Évaluation continue, Trv = Travaux, Exe = Examen écrit

La pondération de cette activité d'apprentissage au sein de l'UE dont elle fait partie vaut 40

#### Dispositions complémentaires

Pour le Q3 : l'évaluation portant sur la tenue du cahier de laboratoire est définitivement acquise en juin, elle est donc non récupérable.

#### Référence au REE

Toute modification éventuelle en cours d'année ne peut se faire qu'exceptionnellement et en accord avec le Directeur de Catégorie ou son délégué et notifiée par écrit aux étudiants (article 10 du Règlement des études).

## Bachelier en sciences industrielles

<b>HELHa Campus Mons</b> 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
<b>HELHa Charleroi</b> 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'activité d'apprentissage

Sciences des polymères			
Code	9_TESI3B13B	Caractère	Obligatoire
Bloc	3B	Quadrimestre(s)	Q2
Crédits ECTS	3 C	Volume horaire	30 h
Coordonnées du Titulaire de l'activité et des intervenants	<b>Pierre Charles SOLEIL</b> (pierre.charles.soleil@helha.be)		
Coefficient de pondération	30		
Langue d'enseignement et d'évaluation	Français		

### 2. Présentation

#### Introduction

Cette activité d'apprentissage fait partie de l'UE "Chimie organique et des Polymères" qui participe au cursus de Bachelier en Sciences de l'Ingénieur, finalité Chimie-Biochimie (Bloc 3).

#### Objectifs / Acquis d'apprentissage

Au terme de l'activité d'apprentissage intitulée « Sciences des polymères », l'étudiant(e) de 3ème bachelier en sciences industrielle sera capable de :

- Découvrir les utilisations des matières « plastiques » par l'homme au cours de l'histoire ;
  - Découvrir l'importance économique du domaine des polymères dans le monde, en Europe, en Belgique et à nos portes ;
  - Définir rigoureusement la notion de « polymère », depuis l'adjectif « plastique » utilisé historiquement ;
  - Procéder à une classification rigoureuse des différentes classes/catégories de polymères, en fonction du choix de critères de classifications (origine, comportement à la chaleur, sous l'action de solvant(s)) ;
  - Citer et décrire les paramètres structuraux caractéristiques des polymères/macromolécules ;
  - Décrire les différents mécanismes de synthèses ; préciser les principaux avantages et inconvénients des mécanismes décrits (en insistant sur les exigences de sélectivité qu'impose la synthèse d'un polymère) ;
  - Expliquer / justifier certaines propriétés en regard du mécanisme de synthèse (lien propriétés / microstructure) ;
  - Décrire les techniques de caractérisations des distributions de tailles des molécules (macromolécule = taille « macroscopique » ; paramètre-clé de ces matériaux) ;
  - 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 avec la microstructure de la matière, imposée lors de la synthèse du matériau ;
- Décrire les principales techniques de fabrication d'un objet, sélectionner la technique en fonction des contraintes d'un cahier des charges ;
  - Etablir une stratégie de recyclage/traitements afin de limiter l'impact négatif sur l'environnement pour les différentes catégories de matériaux polymères. Choisir l(a)e(s) méthode(s) adaptée(s) au matériau. Justifier le(s) procédé(s) retenu(s).
  - Construire/déduire le « fil conducteur » du module : synthèse(s) vers microstructure vers propriétés.

### 3. Description des activités d'apprentissage

#### 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.

### **Démarches d'apprentissage**

Cours magistral et exercices.

### **Dispositifs d'aide à la réussite**

Liste des points de matière importants fournie aux étudiants.

### **Ouvrages de référence**

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

### **Supports**

Syllabus et présentations disponibles sur la plateforme ConnectED. Références d'ouvrages dont  
M.FONTANILLE, Y.GNANOU : Chimie et physico-chimie des polymères, 2ème édition, Dunod, Paris, 2010.

## **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 retenu ;
- 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

La pondération de cette activité d'apprentissage au sein de l'UE dont elle fait partie vaut 30

### **Dispositions complémentaires**

Si la note de cette activité d'apprentissage est inférieure ou égale à 9/20, les enseignants peuvent ne pas valider l'UE. Dans ce cas, la note attribuée à l'UE sera NV (non validée).

Référence au REE

Toute modification éventuelle en cours d'année ne peut se faire qu'exceptionnellement et en accord avec le Directeur de Catégorie ou son délégué et notifiée par écrit aux étudiants (article 10 du Règlement des études).