

# Master en Sciences de l'Ingénieur Industriel orientation chimie

**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

UE MC411 Chimie industrielle II			
Code	TEMC1M11	Caractère	Obligatoire
Bloc	1M	Quadrimestre(s)	Q2
Crédits ECTS	9 C	Volume horaire	108 h
Coordonnées des responsables et des intervenants dans l'UE	<b>Aurélié SEMOULIN</b> (aurelie.semoulin@helha.be) Vincent DUBOIS (vincent.dubois@helha.be) Pierre Charles SOLEIL (pierre.charles.soleil@helha.be) Serge MEUNIER (serge.meunier@helha.be)		
Coefficient de pondération	90		
Cycle et niveau du Cadre Francophone de Certification	master / niveau 7 du CFC		
Langue d'enseignement et d'évaluation	Français		

## 2. Présentation

### Introduction

Cette unité d'enseignement fait partie du bloc 1 du cursus de Master en Sciences de l'Ingénieur Industriel (orientation Chimie). Elle regroupe les activités d'apprentissage suivantes : Chimie industrielle 2 (cours théorique - 36h) et Laboratoire de chimie industrielle (72h).

### 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, les clients**
  - 1.1 Rédiger des rapports, cahiers des charges, fiches techniques et manuels.
- Compétence 2 **Agir de façon réflexive et autonome, en équipe, en partenariat**
  - 2.1 Organiser son temps, respecter les délais
  - 2.3 Actualiser ses connaissances et compétences
  - 2.4 Collaborer activement avec d'autres dans un esprit d'ouverture
  - 2.6 Assumer les responsabilités associées aux actes posés
- Compétence 3 **Analyser une situation en suivant une méthode de recherche 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 Exercer un esprit critique
  - 3.5 Effectuer des choix appropriés
- Compétence 6 **Utiliser des procédures, des outils spécifiques aux sciences et techniques**
  - 6.1 Exploiter le logiciel approprié pour résoudre une tâche spécifique
  - 6.2 Effectuer des tests, des contrôles, des mesures, des réglages
  - 6.3 Exécuter des tâches pratiques nécessaires à la réalisation d'un projet

### Acquis d'apprentissage visés

Voir les acquis d'apprentissage spécifiques aux AA ci-jointes.

### 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) :

TEMC1M11A	Chimie industrielle II	36 h / 4 C
TEMC1M11B	Laboratoire de chimie industrielle	72 h / 5 C

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

### 4. Modalités d'évaluation

Les 90 points attribués dans cette UE sont répartis entre les différentes activités de la manière suivante :

TEMC1M11A	Chimie industrielle II	63
TEMC1M11B	Laboratoire de chimie industrielle	27

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***

La note finale de l'UE sera calculée sur base d'une moyenne arithmétique respectant les pondérations suivantes :

- 63 points pour Chimie industrielle II (70 %)
- 27 points pour le laboratoire (30 %)

Au Q3, les épreuves se présenteront sous la même forme qu'au Q2 et feront l'objet des mêmes modalités d'évaluation (excepté le laboratoire qui est non récupérable).

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 de département, et notifiée par écrit aux étudiants. (article 67 du règlement général des études 2020-2021).

Ces modes d'évaluation pourront être modifiés durant l'année académique étant donné les éventuels changements de code couleur qui s'imposeraient de manière locale et/ou nationale, chaque implantation devant suivre le code couleur en vigueur en fonction de son code postal (cfr. le protocole année académique 2020-2021 énoncé dans la circulaire 7730 du 7 septembre 2020 de la Fédération Wallonie Bruxelles).

# Master en Sciences de l'Ingénieur Industriel orientation chimie

**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'activité d'apprentissage

Chimie industrielle II			
Code	9_TEMC1M11A	Caractère	Obligatoire
Bloc	1M	Quadrimestre(s)	Q2
Crédits ECTS	4 C	Volume horaire	36 h
Coordonnées du Titulaire de l'activité et des intervenants	Aurélié SEMOULIN (aurelie.semoulin@helha.be) Vincent DUBOIS (vincent.dubois@helha.be)		
Coefficient de pondération	63		
Langue d'enseignement et d'évaluation	Français		

## 2. Présentation

### Introduction

Cette activité d'apprentissage fait partie de l'UE11 Chimie industrielle 2 du bloc 1 du cursus en Master en Sciences de l'Ingénieur Industriel (orientation Chimie). Elle est constituée de deux parties : un cours théorique de catalyse (16h) et un second cours d'application industrielle de la catalyse et d'initiation à la chimie verte (20h).

### Objectifs / Acquis d'apprentissage

#### Catalyse :

- Donner aux étudiants qui se destinent à l'industrie chimique une vision d'ensemble de la catalyse hétérogène ;
- Permettre aux futurs diplômés de mesurer l'impact de la structure et de la composition des catalyseurs ;
- Faire percevoir aux étudiants l'importance de chacune des étapes de l'acte catalytique et sa répercussion en termes de productivité.

#### Application industrielle de la catalyse - Chimie verte :

- Connaître les méthodes de caractérisation d'un catalyseur ;
- Pouvoir analyser et comprendre la complexité et l'intérêt d'un procédé catalytique via une application industrielle de grand tonnage ;
- S'initier au concept de la chimie verte par l'analyse de plusieurs exemples industriels. Pouvoir illustrer les différents principes de cette nouvelle voie chimique et expliquer les méthodes employées.

## 3. Description des activités d'apprentissage

### Contenu

#### Catalyse :

- Principes de base ;
- Cinétique formelle ;
- Chimisorption sur les métaux ;
- Chimisorption sur les oxydes ;
- Catalyse acide ;
- Catalyse d'oxydation ;
- Catalyse d'hydrogénation ;
- Etudes de cas (préparation, et cas variés).

## Application industrielle de la catalyse - Chimie verte :

- Caractérisation des catalyseurs - propriétés texturales ;
- Procédé Fischer - Tropsch ;
- Les 12 principes de la chimie verte ;
- Apport de la catalyse à la chimie durable ;
- Les zéolithes synthétiques, catalyseurs verts ;
- Intensification des procédés ;
- Solvants verts ;
- Micro-ondes et ultrasons.

### Démarches d'apprentissage

Cours magistral illustré par de nombreux exemples pratiques et industriels.

En cas d'incapacité à organiser les cours en présentiel, ceux-ci seront donnés :

- Catalyse : par Teams en direct
- Application industrielle de la catalyse - Chimie verte : en partie par Teams en direct et en partie par powerpoint commentés

### Dispositifs d'aide à la réussite

Néant

### Ouvrages de référence

Voir la liste complète mise à disposition sur connectED.

### Supports

Powerpoint et syllabus mis à disposition sur connectED.

## 4. Modalités d'évaluation

### Principe

Chacune des deux parties vaut pour 50 % de la note finale de l'activité d'apprentissage.

A la demande des étudiants et avec l'accord de l'enseignant, l'évaluation finale (examen écrit) de la partie catalyse de l'AA Chimie industrielle II pourra se faire hors session à une date convenue, en début de Q2, conjointement entre les étudiants et l'enseignant concerné.

L'évaluation de la partie Application industrielle de la catalyse - chimie verte fait l'objet d'un examen oral avec préparation écrite au préalable.

En cas d'incapacité à organiser les évaluations en présentiel celles-ci feront l'objet d'un examen équivalent en distanciel pour les deux parties de cours.

### Pondérations

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

Exe = Examen écrit, Exo = Examen oral

La pondération de cette activité d'apprentissage au sein de l'UE dont elle fait partie vaut 63

### Dispositions complémentaires

Cette AA compte pour 63 points sur un total de 90 points assignés à l'UE.

Au Q3, les épreuves se présenteront sous la même forme qu'au Q2 et feront l'objet des mêmes modalités

d'évaluation.

Si l'étudiant fait 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 cette partie.

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 de département, et notifiée par écrit aux étudiants. (article 67 du règlement général des études 2020-2021).

Ces modes d'évaluation pourront être modifiés durant l'année académique étant donné les éventuels changements de code couleur qui s'imposeraient de manière locale et/ou nationale, chaque implantation devant suivre le code couleur en vigueur en fonction de son code postal (cfr. le protocole année académique 2020-2021 énoncé dans la circulaire 7730 du 7 septembre 2020 de la Fédération Wallonie Bruxelles).

# Master en Sciences de l'Ingénieur Industriel orientation chimie

**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'activité d'apprentissage

Laboratoire de chimie industrielle			
Code	9_TEMC1M11B	Caractère	Obligatoire
Bloc	1M	Quadrimestre(s)	Q2
Crédits ECTS	5 C	Volume horaire	72 h
Coordonnées du Titulaire de l'activité et des intervenants	Pierre Charles SOLEIL (pierre.charles.soleil@helha.be) Serge MEUNIER (serge.meunier@helha.be)		
Coefficient de pondération	27		
Langue d'enseignement et d'évaluation	Français		

## 2. Présentation

### Introduction

Cette activité d'apprentissage fait partie de l'UE11 Chimie industrielle 2 du bloc 1 du cursus de Master en Sciences de l'Ingénieur Industriel (finalité Chimie).

### Objectifs / Acquis d'apprentissage

Lors des séances de travaux pratiques réalisées en groupes (2 à 3 étudiants), à partir d'un mode opératoire, dans le respect de consignes de sécurité et environnementales, dans un temps imparti (4 heures ou 8 heures), l'étudiant(e) sera capable de :

1. observer des phénomènes physico-chimiques ;
2. effectuer des mesures analytiques rigoureuses, grâce à l'utilisation d'appareils et/ou d'outils adéquats afin d'obtenir des données expérimentales ;
3. tracer un tableau de données expérimentales brutes, en respectant les unités et arrondis ;
4. archiver, analyser et traiter les données brutes ; construire un graphique, utiliser les unités adaptées (utilisation de logiciels) ;
5. valider les graphiques obtenus par rapport aux prévisions de modèles et de théories développés en salle de cours ;
6. rédiger un rapport argumenté et critique vis-à-vis du protocole expérimental mis en œuvre ainsi que sur les données obtenues, l'analyse et le traitement des résultats ;
7. conclure sur la validité des données par rapport aux connaissances et concepts théoriques, en soignant les formes orthographique et grammaticale utilisées.

## 3. Description des activités d'apprentissage

### Contenu

- Etude de la séparation de mélanges liquides par le procédé de distillation (flash et sur colonne de Vigreux) ;
- Extraction liquide-liquide et distillation azéotropique ;
- Adsorption en phase liquide sur charbon actif ;
- Chromatographie sur couches minces : recherche et optimisation des meilleurs solvants et phases stationnaires pour la séparation de substances hydrophiles et hydrophobes ;
- Détermination de la cinétique de réactions chimiques en milieu homogène ;
- Catalyse hétérogène : étude de différents paramètres sur la cinétique de déshydratation des alcools (méthanol, butanol, ...) en réacteur expérimental basse pression (catatest) ;
- Caractérisation physico-chimique de matériaux par analyse thermique différentielle (DSC et TG) : vérification de la calibration (check), calibration, au besoin et analyses quantitatives ;
- Caractérisations physico-chimiques de solides : détermination de la structure cristalline (diffraction R.X.) ;
- Broyage et analyse granulométrique (granulomètre laser) ;
- Etude du comportement rhéologique de différents fluides et substances (viscosimètre Brookfield) ;
- Rédaction de rapports d'analyse succincts, structurés et critiques.

- Visite d'usines.

### **Démarches d'apprentissage**

Activités pratiques en laboratoires : manipulations, exploitation, traitement et critique des résultats. Rédaction de rapports.

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

Néant

### **Ouvrages de référence**

Néant

### **Supports**

Protocoles expérimentaux disponibles sur la plateforme ConnectED.

## **4. Modalités d'évaluation**

### **Principe**

Lors de l'évaluation de l'activité d'apprentissage "laboratoire de chimie industrielle", l'étudiant(e) sera capable de montrer ses capacités écrites à exposer ses idées, à exploiter et interpréter des résultats, à argumenter les conclusions obtenues à partir d'un travail scientifique expérimental.

L'évaluation de cette activité d'apprentissage portera sur :

- L'énoncé des objectifs, du principe et une description des procédures expérimentales ;
- La planification du déroulement de la manipulation ;
- La réalisation de prises de mesures et la mise en graphique ;
- Le déroulement du travail expérimental réalisé en équipe ;
- Le respect des règles de sécurité et de la politique du tri des déchets ;
- L'analyse critique des résultats, l'interprétation et la rédaction d'une conclusion.

### **Pondérations**

	Q1		Q2		Q3	
	Modalités	%	Modalités	%	Modalités	%
production journalière			Evc + Int + Rap	100	Evc + Int + Rap	100
Période d'évaluation						

Evc = Évaluation continue, Int = Interrogation(s), Rap = Rapport(s)

La pondération de cette activité d'apprentissage au sein de l'UE dont elle fait partie vaut 27

### **Dispositions complémentaires**

La note relative à la partie "laboratoire de chimie industrielle" relève d'une évaluation continue établie durant la réalisation de la partie expérimentale. Cette note est donc non récupérable.

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

**En fonction de l'évolution de la pandémie liée au COVID-19, dans le respect des recommandations décidées par les Autorités compétentes, les activités alterneront, au besoin, entre du présentiel et/ou du distanciel.**

**Si la situation sanitaire l'exige, une évaluation en mode distanciel sera envisagée.**

En fonction de l'évolution des conditions sanitaires et de l'état d'avancement de la réalisation des travaux pratiques, l'évaluation des travaux pratiques se réalisera sur l'ensemble des laboratoires déjà réalisés, voire éventuellement sur un travail supplémentaire qui serait demandé.

Référence au RGE

En cas de force majeure, une modification éventuelle en cours d'année peut être faite en accord avec le Directeur de département, et notifiée par écrit aux étudiants. (article 67 du règlement général des études 2020-2021).

Ces modes d'évaluation pourront être modifiés durant l'année académique étant donné les éventuels changements de code couleur qui s'imposeraient de manière locale et/ou nationale, chaque implantation devant suivre le code couleur en vigueur en fonction de son code postal (cfr. le protocole année académique 2020-2021 énoncé dans la circulaire 7730 du 7 septembre 2020 de la Fédération Wallonie Bruxelles).