

Master en sciences de l'ingénieur industriel - 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 MC417 Génie chimique II			
Code	TEJC1M17	Caractère	Obligatoire
Bloc	1M	Quadrimestre(s)	Q2
Crédits ECTS	6 C	Volume horaire	72 h
Coordonnées des responsables et des intervenants dans l'UE	Hélène DELEU (helene.deleu@helha.be) Pierre Charles SOLEIL (pierre.charles.soleil@helha.be)		
Coefficient de pondération	60		
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 de l'enseignement du génie chimique en finalité ingénieur industriel chimiste.

Elle est donnée durant le premier bloc du second cycle.

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

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

Compétence 1 **Identifier, conceptualiser et résoudre des problèmes complexes**

- 1.4 Modéliser, calculer et dimensionner des systèmes
- 1.5 Sélectionner et exploiter les logiciels et outils conceptuels les plus appropriés pour résoudre une tâche spécifique

Compétence 3 **Développer et appliquer les ressources techniques et technologiques liées au domaine de la chimie**

- 3.1 Rédiger, présenter, discuter, et argumenter des rapports techniques et expérimentaux, protocoles, synthèses bibliographiques, résultats d'analyses, bilans ou autres documents scientifiques
- 3.2 Sélectionner des matières premières et des matériaux, innover, améliorer, modéliser et schématiser des protocoles, modes opératoires, dispositifs d'analyse, des installations de production / séparation / purification / stockage / transfert
- 3.3 Dimensionner, modéliser, extrapoler, à partir de l'échelle de laboratoire, en installations pilotes et/ou industrielles les procédés de synthèse, de formulation, de transformation, ...
- 3.4 Connaître et évaluer les risques liés à l'utilisation de produits chimiques

Compétence 4 **S'intégrer et contribuer au développement de son milieu professionnel**

- 4.1 Planifier le travail en respectant les délais et contraintes du secteur professionnel (sécurité ...)
- 4.3 Travailler en autonomie et en équipe dans le respect de la culture d'entreprise

Acquis d'apprentissage visés

Individuellement, sur base des notions théoriques et des exercices résolus au cours et à travers un examen écrit, l'étudiant(e)

sera capable de :

- Définir quelques notions théoriques élémentaires du bilan matière, du broyage, des mesures granulométriques et de l'agitation des liquides ;
- Démontrer les principaux paramètres du broyage et de l'agitation des liquides ;
- Calculer des bilans matières à partir de données fournies sur les procédés industriels ;
- Calculer la durée et l'énergie consommée au cours de broyage ou de l'agitation des liquides ;
- Choisir le meilleur système d'agitation adapté aux contraintes des procédés industriels ;

- Interpréter et critiquer les résultats obtenus.

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

- observer des phénomènes physico-chimiques ;
- effectuer des mesures analytiques rigoureuses grâce à l'utilisation d'appareils et/ou d'outils adéquats afin d'obtenir des données expérimentales ;
- tracer un tableau de données expérimentales brutes, en respectant les unités et arrondis ;
- archiver, analyser et traiter les données brutes ;
- construire un graphique, utiliser les unités adaptées (utilisation de logiciels) ;
- valider les graphiques obtenus par rapport aux prévisions de modèles et de théories développées en salles de cours ;
- rédiger un rapport argumenté et critique vis-à-vis du protocole expérimental mis en oeuvre ainsi que sur les données obtenues, l'analyse et le traitement des résultats ;
- conclure sur la validité des données par rapport aux 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) :

TEJC1M17A	Bilans de matière, broyage et agitation	36 h / 3 C
TEJC1M17B	Travaux pratiques de génie chimique	36 h / 3 C

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

4. Modalités d'évaluation

Les 60 points attribués dans cette UE sont répartis entre les différentes activités de la manière suivante :

TEJC1M17A	Bilans de matière, broyage et agitation	30
TEJC1M17B	Travaux pratiques de génie chimique	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

La note globale de l'UE sera calculé par moyenne géométrique pondérée des notes de chaque AA.

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.

La note relative à la partie Laboratoire 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.

Lorsqu'une UE comporte au moins deux activités d'apprentissage et que le nombre de points cumulés en échecs dans les AA de cette UE est strictement supérieur à 3, alors la note de l'UE sera la note de l'AA la plus basse.

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 équivalente en mode distanciel sera envisagée.

5. Cohérence pédagogique

Ce cours de génie chimique décrit de manière théorique 3 familles d'opérations unitaires essentielles dans la vie d'un futur ingénieur chimiste. Ces opérations sont alors étudiées et expérimentées au travers de travaux pratiques illustrant de manière concrète les aspects théoriques vu pendant le cours.

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 66 du règlement général des études 2023-2024).

Master en sciences de l'ingénieur industriel - 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

Bilans de matière, broyage et agitation			
Code	9_TEJC1M17A	Caractère	Obligatoire
Bloc	1M	Quadrimestre(s)	Q2
Crédits ECTS	3 C	Volume horaire	36 h
Coordonnées du Titulaire de l'activité et des intervenants	Hélène DELEU (helene.deleu@helha.be)		
Coefficient de pondération		30	
Langue d'enseignement et d'évaluation		Français	

2. Présentation

Introduction

Cette unité d'enseignement fait partie de l'enseignement du Génie Chimique en finalité ingénieur industriel chimiste. Elle est donnée durant le premier bloc du second cycle

Objectifs / Acquis d'apprentissage

Individuellement, sur base des notions théoriques et des exercices résolus au cours et à travers un examen écrit, l'étudiant(e)

sera capable de :

- Définir quelques notions théoriques élémentaires du bilan matière, du broyage, des mesures granulométriques et de l'agitation des liquides ;
- Démontrer les principaux paramètres du broyage et de l'agitation des liquides ;
- Calculer des bilans matières à partir de données fournies sur les procédés industriels ;
- Calculer la durée et l'énergie consommée au cours de broyage ou de l'agitation des liquides ;
- Choisir le meilleur système d'agitation adapté aux contraintes des procédés industriels ;
- Interpréter et critiquer les résultats obtenus.

3. Description des activités d'apprentissage

Contenu

- Bilan matière
 - o Type de bilan
 - o Stationnaire – non stationnaire
 - o Avec ou sans réaction(s) chimique(s)
- Granulométrie
 - o Porosité
 - o Diamètres équivalents et indices de forme
 - o Surface spécifique
 - o Loi de distribution
 - o Mesures directes
 - ? Microscope
 - ? Tamisage
 - o Mesures indirectes
 - ? Sédimentation
 - ? Méthodes optiques
 - ? Méthodes électriques
- Broyage
 - o Energie requise pour le broyage
 - o Débitage

- o Concassage
- o Granulation
- o Micronisation
- o Les différents types de broyeurs
- Agitation des liquides
- o Hélices, turbines, ancras, ...
- o L'analyse adimensionnelle
- o Puissance consommée
- o Débit et nombre de circulation
- o Géométrie des systèmes d'agitation
- o Principe du mélange
- o Temps de mélange
- o Principe de similitude.

Démarches d'apprentissage

Cours magistral, séances d'exercices

Dispositifs d'aide à la réussite

Séances d'exercices corrigés avec l'enseignant.

Sources et références

Bilans matière et énergétique pour l'ingénierie chimique - Principes et applications pratiques, Ghasem, Henda, Edition De Boeck
 Agitation et mélange - Aspects fondamentaux et applications industrielles, Catherine Xuereb, Martine Poux, Joël Bertrand, Edition Dunod

Supports en ligne

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

Copie des PowerPoint projetés disponible sur la plateforme ConnectEd.
 Syllabus du cours disponible sur la plateforme ConnectEd
 Livret d'exercices supplémentaires sur la plateforme ConnectEd.

4. Modalités d'évaluation

Principe

Pour l'activité d'apprentissage Génie chimique, la note sera établie à partir d'une épreuve écrite comprenant deux parties :

- 30 % pour les questions de théorie ;
- 70 % pour les résolutions d'exercices à cours ouvert

Pondérations

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

Exe = Examen écrit

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

Dispositions complémentaires

En cas d'absence injustifiée lors d'une évaluation continue, une note de 0 sera attribuée à cette partie d'évaluation.
 En cas de nécessité sanitaire, les cours et évaluation pourront être réalisés en distanciel via Teams. L'évaluation finale pourra alors prendre la forme d'un travail à rendre à une date précise ou d'un Take Home Exam.
 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.

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 équivalente 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 de département, et notifiée par écrit aux étudiants. (article 66 du règlement général des études 2023-2024).

Master en sciences de l'ingénieur industriel - 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

Travaux pratiques de génie chimique			
Code	9_TEJC1M17B	Caractère	Obligatoire
Bloc	1M	Quadrimestre(s)	Q2
Crédits ECTS	3 C	Volume horaire	36 h
Coordonnées du Titulaire de l'activité et des intervenants	Pierre Charles SOLEIL (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 MC417 Génie chimique II 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 groupe (2 à 3 étudiants), à partir d'un mode opératoire, dans le respect des consignes de sécurité et environnementales, dans un temps imparti (4h ou 8h), l'étudiant.e sera capable de :

- observer des phénomènes physico-chimiques ;
- effectuer des mesures analytiques rigoureuses grâce à l'utilisation d'appareils et/ou d'outils adéquats afin d'obtenir des données expérimentales ;
- tracer un tableau de données expérimentales brutes, en respectant les unités et arrondis ;
- archiver, analyser et traiter les données brutes ;
- construire un graphique, utiliser les unités adaptées (utilisation de logiciels) ;
- valider les graphiques obtenus par rapport aux prévisions de modèles et de théories développés en salle de cours ;
- rédiger un rapport argumenté et critique vis-à-vis du protocole expérimental mis en oeuvre ainsi que sur les données obtenues, l'analyse et le traitement des résultats ;
- 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 ;

Broyage et analyse granulométrique (granulomètre laser) ;

Etude du comportement rhéologique de différents fluides et substances ;

Rédaction de rapports d'analyse succints, structurés et critiques.

Démarches d'apprentissage

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

Dispositifs d'aide à la réussite

Néant

Sources et références

Néant

Supports en ligne

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

Protocoles expérimentaux disponibles sur la plateforme ConnectED.

4. Modalités d'évaluation

Principe

Lors de l'évaluation de l'activité d'apprentissage, 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 AA 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		
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 30

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.e pour accord.

La note relative à la partie travaux pratiques 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 équivalente 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 portera sur l'ensemble des laboratoires déjà réalisés, voire éventuellement sur un travail supplémentaire à caractère bibliographique 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 66 du règlement général des études 2023-2024).