

# Master en Sciences de l'Ingénieur Industriel orientation chimie

<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

## 1. Identification de l'Unité d'Enseignement

UE MC412 Chimie des procédés			
Code	TEMC1M12	Caractère	Obligatoire
Bloc	1M	Quadrimestre(s)	Q2
Crédits ECTS	5 C	Volume horaire	60 h
Coordonnées des responsables et des intervenants dans l'UE	<b>Jean-François PIETQUIN</b> (jean-francois.pietquin@helha.be) Delphine LUPANT (delphine.lupant@helha.be) Nicolas VELINGS (nicolas.velings@helha.be)		
Coefficient de pondération	50		
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 de la chimie des procédés 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 **Communiquer avec les collaborateurs, les clients**
  - 1.2 Contacter et dialoguer avec les clients, les fabricants et les fournisseurs
- Compétence 2 **Agir de façon réflexive et autonome, en équipe, en partenariat**
  - 2.1 Organiser son temps, respecter les délais
  - 2.4 Collaborer activement avec d'autres dans un esprit d'ouverture
- 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 4 **Innovier, concevoir ou améliorer un système**
  - 4.5 Modéliser, calculer et dimensionner des systèmes
- Compétence 5 **Gérer les systèmes complexes, les ressources techniques et financières**
  - 5.1 Estimer les coûts, la rentabilité d'un projet, établir un budget
  - 5.4 Evaluer les processus et les résultats et introduire les actions correctives
- Compétence 6 **Utiliser des procédures, des outils spécifiques aux sciences et techniques**
  - 6.1 Exploiter le logiciel approprié pour résoudre une tâche spécifique

### Acquis d'apprentissage visés

Se référer aux fiches descriptives des activités d'apprentissage annexées à ce document.

### 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 :

TEMC1M12A	Aspect énergétique de l'industrie chimique	24 h / 2 C
TEMC1M12B	Génie chimique 2	36 h / 3 C

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

### 4. Modalités d'évaluation

Les 50 points attribués dans cette UE sont répartis entre les différentes activités de la manière suivante :

TEMC1M12A	Aspect énergétique de l'industrie chimique	20
TEMC1M12B	Génie chimique 2	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 des activités 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).

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 les parties pour lesquels 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. 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).

# 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

Aspect énergétique de l'industrie chimique			
Code	9_TEMC1M12A	Caractère	Obligatoire
Bloc	1M	Quadrimestre(s)	Q2
Crédits ECTS	2 C	Volume horaire	24 h
Coordonnées du Titulaire de l'activité et des intervenants	Jean-François PIETQUIN (jean-francois.pietquin@helha.be) Delphine LUPANT (delphine.lupant@helha.be)		
Coefficient de pondération	20		
Langue d'enseignement et d'évaluation	Français		

## 2. Présentation

### Introduction

Cette unité d'enseignement fait partie de l'enseignement de la chimie des procédés 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 de la combustion ;
- Démontrer les principaux paramètres de la combustion ;
- Calculer ces principaux paramètres de la combustion à partir de données fournies sur les combustibles et sur les procédés industriels ;
- Interpréter les résultats obtenus des calculs pour diagnostiquer la combustion.

Par groupes de deux étudiants, à travers la rédaction d'un travail écrit relatif à une modification de la politique énergétique d'une industrie et la défense individuelle de celui-ci, l'étudiant sera capable de :

- Justifier la motivation de départ (origine du projet, objectifs, avantages attendus) de cette modification ;
- Expliquer et discuter l'étude technique menant au choix de la solution retenue ;
- Illustrer la mise en place de la solution retenue d'un point de vue technique ;
- Juger et critiquer, à posteriori, cette modification d'un point de vue technique et économique.

## 3. Description des activités d'apprentissage

### Contenu

Partie « Contexte énergétique de l'activité industrielle » :

- Evolution de 1850 à nos jours, situation actuelle, perspectives (Monde, UE, Belgique);
- Sources d'énergies fossiles : formation, réserves, utilisations, perspectives;
- Energies renouvelables : caractéristiques, utilisation ;
- Réchauffement climatique, Séquestration du dioxyde de carbone.

Partie « Combustion » :

- Aperçu général des combustibles naturels et de substitution,
- Définition et détermination des pouvoir calorifique, pouvoir comburivore, pouvoir fumigène et coefficient d'excès d'air
- Définition et calcul d'une température théorique de flamme par la méthode des bilans énergétiques,
- Définition et détermination du rendement thermique d'une installation de combustion,

## Démarches d'apprentissage

Partie « Contexte énergétique de l'activité industrielle » : Cours magistral.  
Partie « Combustion » : cours magistral et séances d'exercices

## Dispositifs d'aide à la réussite

Partie « Combustion » : présentation d'une application « type » à résoudre pour la préparation à l'examen

## Ouvrages de référence

/

## Supports

Partie « Contexte énergétique de l'activité industrielle » : copie des diapositives projetées au cours  
Partie « Combustion » : syllabus à disposition sur la plateforme ConnectEd

## 4. Modalités d'évaluation

### Principe

L'activité d'apprentissage (AA) Aspects énergétiques de l'industrie chimique est composée de deux parties :

- Contexte énergétique de l'activité industrielle: 50 % de l'activité. Cette note est établie à partir d'un travail écrit réalisé par groupe de deux étudiants et défendu oralement de manière individuelle. Le cahier des charges du travail est distribué et commenté aux étudiants à l'occasion du premier cours et doit être considéré, de ce fait, comme une extension à cette fiche.
- Combustion: 50 % de l'activité. Cette note est établie à partir d'un examen écrit : 40% pour la partie théorique et 60% pour la partie exercices

### Pondérations

	Q1		Q2		Q3	
	Modalités	%	Modalités	%	Modalités	%
production journalière			Rap	50	Rap	50
Période d'évaluation			Exe	50	Exe	50

Rap = Rapport(s), Exe = Examen écrit

La pondération de cette activité d'apprentissage au sein de l'UE dont elle fait partie vaut 20

### Dispositions complémentaires

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

# 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

Génie chimique 2			
Code	9_TEMC1M12B	Caractère	Obligatoire
Bloc	1M	Quadrimestre(s)	Q2
Crédits ECTS	3 C	Volume horaire	36 h
Coordonnées du Titulaire de l'activité et des intervenants	<b>Nicolas VELINGS</b> (nicolas.velings@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 de la chimie des procédés 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.

Par groupes de deux étudiants, à travers la présentation d'un travail sur Matlab ou Excel relatif au calcul d'un bilan matière

de procédé choisi par les étudiant(e)s, l'étudiant sera capable de :

- Justifier la motivation de départ et le choix des données collectées ;
- Expliquer et discuter l'étude technique menant à la méthode de calcul retenue ;
- Faire « tourner » le programme Matlab ou Excel réalisé.

## 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.

### **Ouvrages de référence**

Le Goff Pierre, 2000, Mise en équations d'un problème de génie chimique, Editions Techniques de l'Ingénieur  
 Gourlia Jean-Paul, 1995, Modélisation en génie des procédés, Editions Techniques de l'Ingénieur  
 Roustan Michel, Pharamond Jean-Claude & Line Alain, 1997, Agitation-Mélange, Editions Techniques de l'Ingénieur  
 Cognart Patrice, Bouquet Florent et Roustan Michel, Agitation - Mélange : Aspects mécaniques, Editions Techniques de l'Ingénieur

### **Supports**

Copie des PowerPoint projeté disponible sur la plateforme ConnectEd.  
 Livret d'exercices sur la plateforme ConnectEd.

## **4. Modalités d'évaluation**

### **Principe**

Pour l'activité d'apprentissage Génie chimique, la note sera établie à partir :

- 80 % pour l'examen écrit (40 % pour les questions de théorie et 40 % pour les résolutions d'exercices à cours ouvert)
- 20 % pour la réalisation du travail de programmation en Matlab ou Excel. Note non-récupérable.

### **Pondérations**

	Q1		Q2		Q3	
	Modalités	%	Modalités	%	Modalités	%
production journalière			Rap	20	Rap	20
Période d'évaluation			Exe	80	Exe	80

Rap = Rapport(s), 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. 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).