

# 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 MC507 Chimie des surfaces                               |                                                                                                   |                 |             |
|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------|
| Ancien Code                                                | TEJC2M07                                                                                          | Caractère       | Obligatoire |
| Nouveau Code                                               | MICM2070                                                                                          |                 |             |
| Bloc                                                       | 2M                                                                                                | Quadrimestre(s) | Q1          |
| Crédits ECTS                                               | 4 C                                                                                               | Volume horaire  | 54 h        |
| Coordonnées des responsables et des intervenants dans l'UE | <b>Emilie BERTRAND</b> (bertrande@helha.be)<br><b>Sébastien SCLAMENDER</b> (sclamenders@helha.be) |                 |             |
| Coefficient de pondération                                 | 40                                                                                                |                 |             |
| 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 2 du cursus Master en Sciences de l'Ingénieur Industriel, finalité Chimie.

### 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**

- 1.1 Intégrer les savoirs scientifiques et technologiques afin de faire face à la diversité et à la complexité des problèmes rencontrés
- 1.2 Analyser des produits, processus et performances, de systèmes techniques nouveaux et innovants

#### Compétence 2 **Concevoir et gérer des projets de recherche appliquée**

- 2.1 Réunir les informations nécessaires au développement de projets de recherche
- 2.6 Développer une vision prospective et intégrer les développements de la recherche dans la pratique professionnelle

#### 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
- 3.5 Proposer des solutions efficaces permettant de maîtriser les risques ainsi que l'impact énergétique et environnemental de processus industriels dans les domaines par exemple de l'industrie pharmaceutique, de la pétrochimie, des polymères, de la chimie verte et des biotechnologies blanches... au travers par exemple : d'analyses de cycle de vie, de sensibilisation au développement durable, de l'économie circulaire, de l'utilisation de produits bio-sourcés, de la biodégradabilité des produits, ...

#### 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
- 4.5 Élaborer une stratégie de communication

#### Compétence 6 **Communiquer face à un public de spécialistes ou de non-spécialistes, dans des contextes nationaux et internationaux**

- 6.1 Maîtriser les méthodes et les moyens de communication en les adaptant aux contextes et aux publics

#### Compétence 8 **Œuvrer au développement durable**

- 8.1 Comprendre et maîtriser les concepts de développement durable et ses enjeux

- 8.4 Participer à l'amélioration du bien-être et de la santé
- 8.7 Maîtriser les principes de l'écoconception et du cycle de vie des produits
- 8.8 Rechercher des matériaux durables et évaluer leur impact environnemental
- 8.9 Evaluer les impacts économiques, sociaux et environnementaux de solutions innovantes

## Acquis d'apprentissage visés

Partie « Physico-chimie des surfaces et interfaces » (chimie de surface 1) :

- Lors d'un travail réalisé en petit groupe (2 – 4 étudiants) dont la formation est laissée libre, on vérifiera que les étudiants sont capables :
  - de démontrer l'importance des surfaces et interfaces dans des domaines scientifiques, technologiques, industriels, ... en présentant une thématique choisie (textile, cosmétique, agriculture, ... ) en rapport avec les concepts du cours (tensioactifs, mouillage, tension superficielle, émulsions, mousses, ...) et d'effectuer une recherche bibliographique adéquate sur le sujet donné,
  - au travers du travail réalisé, de faire le lien entre la thématique et les concepts clés du cours, de comprendre les mécanismes,
  - dans une approche reliée au développement durable et à la transition, de présenter les avantages et inconvénients dans la thématique et de présenter des alternatives plus durables (déjà utilisées, en cours de développement, ... ) et d'estimer les impacts de la solution proposée,
  - d'émettre des recommandations/conseils aux futurs ingénieurs, designers de produits, consommateurs, en lien avec la thématique choisie,
  - de présenter oralement, par groupe, le travail en question, avec un support power point approprié, un poster et un rapport présentant une synthèse des éléments,
- Lors de l'évaluation et sur base des travaux réalisés par groupe, les étudiants veilleront à répondre aux questions posées et défendre leur réponse ensuite oralement auprès de l'enseignant. On vérifiera que les étudiants sont capables :
  - d'énoncer, de définir, de démontrer et d'expliquer avec le vocabulaire approprié les principes, notions et lois abordés au cours,
  - d'illustrer, par des exemples pertinents et/ou des applications dans le domaine scientifique, technologique, industriel ou issus de la nature, les concepts abordés au cours et le cas échéant d'établir des relations avec ces concepts dans d'autres disciplines,
  - de collecter les informations essentielles parmi les notions abordées au cours ou dans les références, de manière à présenter une réponse synthétique reflétant une compréhension profonde des différents chapitres et l'établissement de liens entre ceux-ci,
  - de maîtriser, de manière individuelle, les différentes facettes du travail de groupe.

Partie « Caractérisation des surfaces » (chimie de surface 2):

Lors de l'évaluation, sur base de deux questions tirées au sort, les étudiants veilleront à répondre par écrit aux questions posées et à défendre oralement leur réponse auprès de l'enseignant. On vérifiera que les étudiants sont capables :

- De décrire, à l'aide du vocabulaire approprié, le principe de fonctionnement des différentes techniques de caractérisation des surfaces solides ;
- De citer, d'expliquer l'utilité ainsi que le fonctionnement, d'un point de vue scientifique et technique, des différentes composantes des dispositifs de mesure ;
- D'interpréter des résultats expérimentaux basiques obtenus à l'aide des techniques vues au cours ;
- De choisir la technique adéquate en fonction du type d'information à recueillir.

## 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) :

|           |                                           |            |
|-----------|-------------------------------------------|------------|
| TEJC2M07A | Physico-chimie des surfaces et interfaces | 30 h / 2 C |
| TEJC2M07B | Caractérisation des surfaces              | 24 h / 2 C |

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

## 4. Modalités d'évaluation

Les 40 points attribués dans cette UE sont répartis entre les différentes activités de la manière suivante :

|           |                                           |    |
|-----------|-------------------------------------------|----|
| TEJC2M07A | Physico-chimie des surfaces et interfaces | 20 |
| TEJC2M07B | Caractérisation des surfaces              | 20 |

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 de l'UE est établie à partir de la moyenne géométrique pondérée entre les deux AA composant l'UE.

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.

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.

Suivant l'évolution de la situation sanitaire, avec un passage partiel ou total en distanciel, la forme des activités d'apprentissages pourraient être adaptée ainsi que l'évaluation.

## **5. Cohérence pédagogique**

Les deux activités d'apprentissage sont rassemblées dans cette UE car traitent chacune d'un aspect différent des surfaces : physico-chimie des surfaces et interfaces et caractérisation des surfaces. Ce sont deux aspects complémentaires et reliés.

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).

# 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

| Physico-chimie des surfaces et interfaces                         |                                             |                 |             |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------|-------------|
| Ancien Code                                                       | 9_TEJC2M07A                                 | Caractère       | Obligatoire |
| Nouveau Code                                                      | MICM2071                                    |                 |             |
| Bloc                                                              | 2M                                          | Quadrimestre(s) | Q1          |
| Crédits ECTS                                                      | 2 C                                         | Volume horaire  | 30 h        |
| Coordonnées du <b>Titulaire</b> de l'activité et des intervenants | <b>Emilie BERTRAND</b> (bertrande@helha.be) |                 |             |
| Coefficient de pondération                                        | 20                                          |                 |             |
| Langue d'enseignement et d'évaluation                             | Français                                    |                 |             |

## 2. Présentation

### Introduction

Voir fiche UE.

### Objectifs / Acquis d'apprentissage

Voir fiche UE.

## 3. Description des activités d'apprentissage

### Contenu

\* Concepts clés en physico-chimie des surfaces et interfaces :

- L'état colloïdal (propriétés physiques, stabilité) ;
- Interface liquide-liquide et liquide-gaz (surfactants, tensions superficielle et interfaciale, émulsions, mousses) ;
- Interface liquide-solide (mouillage) ;
- Interface solide-gaz ;

\* Intégration de ces concepts dans des applications concrètes + lien avec le développement durable

### Démarches d'apprentissage

Séances de cours théorique magistrales, discussions/échanges entre étudiants avec analyse de lectures, séance de travail de groupe, présentation par groupes.

Collaboration possible et intervention d'organisme extérieur (développement durable, élaboration du travail de groupe, ...)

Le distanciel en live pourrait être utilisé et/ou un fonctionnement en mode hybride.

L'anglais pourra être utilisé (documents, supports, possibilité lors des discussions, ...).

### Dispositifs d'aide à la réussite

/

### Sources et références

- Principles of colloid and surface chemistry, P.C. HIEMENZ, R. RAJAGOPALAN, Marcel Dekker, 3d ed., 1997.

- Phénomènes d'interface - agents de surface : principe et modes d'action, J. BRIANT, éditions TECHNIP, 1989.
- Emulsions, Foams, and Suspensions – Fundamentals and Applications, L.L. Schramm, Wiley-VCH, 2005.
- Les mousses – structure et dynamique, collection Echelles, Belin, 2010.
- Gouttes, bulles, perles et ondes, Pierre-Gilles de Gennes, Françoise Brochard-Wyart, David Quéré, collection Echelles, Belin, 2005.
- Surfactants in Polymers, Coatings, Inks and Adhesives, Applied Surfactant Series Volume 1, David R. Karsa, CRC Press, 2003.
- Ouvrages en lien avec le développement durable.

## Supports en ligne

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

Diapositives partagées en cours, vidéos, articles scientifiques en langue anglaise.

## 4. Modalités d'évaluation

### Principe

L'évaluation de cette activité d'apprentissage se fait avant le départ en stage, au Q1 (examen début novembre).

La note de cette activité d'apprentissage est celle du travail de groupe : présentation orale sur une thématique choisie, défense, remise d'un rapport et confection d'un poster (évaluation continue hors session, lors des dernières séances de cours).

Si la note du travail de groupe est supérieure à 10/20, la note du travail de groupe compte pour 100% de l'AA, l'examen étant là en cas d'échec au travail de groupe, en cas d'échec à la défense individuelle lors des questions posées, ou en cas de non participation à celui-ci. Dans ce cas, la note de l'AA est donnée par :

- 50% travail de groupe
- 50% récupération par l'examen oral

Si l'étudiant n'a pas participé au travail de groupe, entièrement ou partiellement pour un des aspects, l'examen oral, individuel, comptera pour 100% et portera sur le contenu du cours, la lecture d'un article imposé, ....

En cas de seconde session, la note de l'AA peut être récupérée par la rédaction d'un travail et la défense de celui-ci, de manière individuelle.

Les principes d'évaluation ci-dessus ont pour motif pédagogique de permettre aux étudiants d'avoir conscience de l'état d'acquisition des compétences attendues.

### Pondérations

|                        | Q1        |     | Q2        |   | Q3        |     |
|------------------------|-----------|-----|-----------|---|-----------|-----|
|                        | Modalités | %   | Modalités | % | Modalités | %   |
| production journalière | Trv       | 100 |           |   | Trv       | 100 |
| Période d'évaluation   |           |     |           |   |           |     |

Trv = Travaux

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

### Dispositions complémentaires

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.

Si les contraintes sanitaires imposent un passage en distanciel, partiel ou total, des aménagements et changements pour les activités et/ou l'examen sont possibles.

#### 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 2025-2026).

# 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

| Caractérisation des surfaces                                      |                                                    |                 |             |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------|-------------|
| Ancien Code                                                       | 9_TEJC2M07B                                        | Caractère       | Obligatoire |
| Nouveau Code                                                      | MICM2072                                           |                 |             |
| Bloc                                                              | 2M                                                 | Quadrimestre(s) | Q1          |
| Crédits ECTS                                                      | 2 C                                                | Volume horaire  | 24 h        |
| Coordonnées du <b>Titulaire</b> de l'activité et des intervenants | <b>Sébastien SCLAMENDER</b> (sclamenders@helha.be) |                 |             |
| Coefficient de pondération                                        |                                                    | 20              |             |
| Langue d'enseignement et d'évaluation                             |                                                    | Français        |             |

## 2. Présentation

### Introduction

Voir fiche UE.

### Objectifs / Acquis d'apprentissage

Voir fiche UE.

## 3. Description des activités d'apprentissage

### Contenu

- Interactions rayonnements/matière ;
- Techniques de production et de mesure des rayonnements ;
- Méthodes spectroscopiques (XPS, UPS, AES, SIMS, LEISS, PAS) ;
- Méthodes microscopiques (MET, MEB, STM, AFM).

### Démarches d'apprentissage

Cours magistral et séance d'application.

### Dispositifs d'aide à la réussite

/

### Sources et références

/

### Supports en ligne

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

Syllabus et copie des diapositives projetées au cours.

## 4. Modalités d'évaluation

### Principe

La note de cette partie est ventilée de la manière suivante : 75% sont réservés à l'examen oral et 25% au travail.

En cas de seconde session, la note du travail n'est pas récupérable.

Si la note obtenue pour le travail ou l'examen est inférieure à 7/20 et que la moyenne arithmétique est supérieure ou égale à 10/20, la note la plus basse des deux activités sera attribuée à l'AA.

Les principes d'évaluation ci-dessus ont pour motif pédagogique de permettre aux étudiants d'avoir conscience de l'état d'acquisition des compétences attendues.

### Pondérations

|                        | Q1        |    | Q2        |   | Q3        |    |
|------------------------|-----------|----|-----------|---|-----------|----|
|                        | Modalités | %  | Modalités | % | Modalités | %  |
| production journalière | Trv       | 25 |           |   | Trv       | 25 |
| Période d'évaluation   | Exo       | 75 |           |   | Exo       | 75 |

Trv = Travaux, Exo = Examen oral

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 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 2025-2026).