

Master en génie analytique

| | | |
|---|---------------------------|---------------------------|
| 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 GA406 Génie analytique | | | |
|--|--|------------------------------------|-------------|
| Ancien Code | TEGA1M06 | Caractère | Obligatoire |
| Nouveau Code | XIGM1060 | | |
| Bloc | 1M | Quadrimestre(s) | Q2 |
| Crédits ECTS | 8 C | Volume horaire | 84 h |
| Coordonnées des responsables et des intervenants dans l'UE | Aurore OLIVIER (aurore.olivier@helha.be) Mathieu BASTIN (mathieu.bastin@helha.be) | | |
| Coefficient de pondération | | 80 | |
| Cycle et niveau du Cadre Francophone de Certification | | master / niveau 7 du CFC | |
| Langue d'enseignement et d'évaluation | | Selon activité : Anglais, Français | |

2. Présentation

Introduction

Cette unité d'enseignement fait partie du bloc 1 de Master en génie analytique. Elle a comme double objectif:

- fournir aux étudiants les connaissances nécessaires et suffisantes pour comprendre, voire optimiser, un protocole d'analyse instrumentale.
- fournir aux étudiants la connaissance et l'utilisation des principales méthodes statistiques pour analyser les données récoltées lors des expériences ou du stage en entreprise.

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

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

- Compétence 1 **Communiquer, collaborer au sein d'une organisation en vue de la faire évoluer, dans le respect des propriétés intellectuelles et de confidentialité**
 - 1.2 Produire ou compléter une communication écrite : rapport scientifique, cahier des charges, log book, procédure, note technique, en français et en anglais
- Compétence 2 **Agir de façon réflexive et autonome dans le respect du travail de l'équipe**
 - 2.1 Organiser son temps dans le respect des délais
 - 2.4 Assumer les responsabilités associées aux actes posés
- Compétence 3 **Mettre en oeuvre les méthodes analytiques adéquates de façon à contribuer à la productivité de l'entreprise, la qualité des produits, la sécurité et le respect de l'environnement**
 - 3.1 Enumérer et expliquer l'ensemble de la chaîne analytique : du prélèvement de l'échantillon à l'édition des résultats
 - 3.2 Utiliser et appliquer les documents techniques et procédures
- Compétence 4 **Concevoir de nouvelles procédures analytiques, des protocoles ou adapter des procédures et protocoles existants (au travers des systèmes qualité-environnement-sécurité en vigueur dans l'entreprise)**
 - 4.1 Rechercher et définir de manière créative, en fonction de chaque problème particulier, une méthode d'analyse adaptée ou innovante
 - 4.2 Proposer / prendre des décisions d'action à partir des résultats d'analyse en vue d'améliorer la méthode développée
- Compétence 5 **Utiliser des procédures et des outils propres à la chaîne analytique**
 - 5.1 Exploiter les logiciels appropriés aux équipements et aux tâches
 - 5.2 Effectuer des essais, des contrôles, des mesures, des réglages sur la chaîne analytique
- Compétence 7 **Ouvrir au développement durable**

7.2 Optimiser la gestion des ressources (eau, matières premières, ...)

7.9 Evaluer les impacts économiques, sociaux et environnementaux de solutions innovantes

Acquis d'apprentissage visés

Au terme de l'unité d'enseignement, l'étudiant sera capable de :

Partie chimie analytique instrumentale :

- de différencier les différentes techniques spectroscopiques (type d'interaction avec la lumière ; type de signal mesuré);
- de décrire les différentes techniques de séparation abordées au cours;
- d'expliquer l'effet sur le résultat d'une analyse des changements dans les paramètres expérimentaux;
- de proposer, sur base des éléments vus, la technique optimale pour permettre le dosage d'une espèce donnée.

Partie statistiques appliquées :

- identifier et choisir le test statistique approprié en fonction du type de données et du protocole expérimental réalisé (dans la limite des protocoles expérimentaux vus au cours) ;
- exécuter les tests statistiques avec le logiciel JMP et les présenter en tableaux ou en graphiques ;
- interpréter les résultats des tests statistiques et formuler les conclusions dans les termes de l'expérience.

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) :

| | | |
|-----------|---------------------------------|------------|
| TEGA1M06A | Chimie analytique instrumentale | 40 h / 4 C |
| TEGA1M06B | Statistiques appliquées I | 44 h / 4 C |

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

4. Modalités d'évaluation

Les 80 points attribués dans cette UE sont répartis entre les différentes activités de la manière suivante :

| | | |
|-----------|---------------------------------|----|
| TEGA1M06A | Chimie analytique instrumentale | 40 |
| TEGA1M06B | Statistiques appliquées I | 40 |

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 "Génie analytique" est obtenue en calculant la moyenne géométrique pondérée :

$$\text{Note finale} = (A*B)^{(1/2)}$$

Où A = note sur /20 de **Ch Ana Instr** et B = Note sur /20 de **Stat**.

Lorsque 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.

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.

En cas d'absence injustifiée lors d'une évaluation continue, une note de 0 sera attribuée à cette partie d'évaluation. Dans les autres cas, le REE est applicable.

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.

5. Cohérence pédagogique

Les notions théoriques dispensées dans l'AA "Statistiques appliquées I" permettent d'appréhender les résultats d'analyse obtenus via les techniques décrites dans l'AA "Chimie analytique instrumentale".

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 2024-2025).

Master en génie analytique

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 analytique instrumentale | | | |
|--|---|-----------------|-------------|
| Ancien Code | 9_TEGA1M06A | Caractère | Obligatoire |
| Nouveau Code | MIGM1061 | | |
| Bloc | 1M | Quadrimestre(s) | Q2 |
| Crédits ECTS | 4 C | Volume horaire | 40 h |
| Coordonnées du Titulaire de l'activité et des intervenants | Aurore OLIVIER (aurore.olivier@helha.be) | | |
| Coefficient de pondération | 40 | | |
| Langue d'enseignement et d'évaluation | Anglais | | |

2. Présentation

Introduction

Cette activité d'apprentissage a pour objectif de fournir aux étudiants les connaissances nécessaires et suffisantes pour comprendre, voire optimiser, un protocole d'analyse instrumentale.

Objectifs / Acquis d'apprentissage

Au terme de l'activité d'apprentissage, l'étudiant sera capable de :

- de différencier les différentes techniques spectroscopiques (type d'interaction avec la lumière ; type de signal mesuré);
- de décrire les différentes techniques de séparation abordées au cours (chromatographie,...);
- d'expliquer l'effet sur le résultat d'une analyse des changements dans les paramètres expérimentaux;
- de proposer, sur base des éléments vus, la technique optimale pour permettre le dosage d'une espèce donnée.

3. Description des activités d'apprentissage

Contenu

A travers l'ensemble des activités d'apprentissage, les concepts et théories suivantes seront abordés :

- Techniques spectroscopiques (UV-visible, fluorescence moléculaire, spectroscopie atomique)
- Principes de base de la séparation par chromatographie sur colonne
- Instrumentation et domaines d'application de la chromatographie en phase gazeuse
- Instrumentation et domaines d'application de la chromatographie en phase liquide (y compris exclusion stérique et échange d'ions)
- Détection des analytes suite à leur séparation (UV, FID,...)
- Conductimétrie

Démarches d'apprentissage

Le cours est donné en anglais et en français.

Cours magistral présentiel ou distanciel via Teams, exercices, étude de cas, quizz, travaux pratiques.

Dispositifs d'aide à la réussite

Des séances de questions/réponses sont organisées.

Sources et références

Ouvrage nécessaire : « Chimie analytique » par Skoog, West et Holler.

Ouvrage utile : « Principe d'analyse instrumentale » par Skoog, West et Holler.

Supports en ligne

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

Les supports (présentations, exercices, etc.)

Les livres sont disponibles à la bibliothèque.

4. Modalités d'évaluation

Principe

La note finale de l'AA sera :

$$\text{Note finale} = (0,2 \cdot A) + (0,75 \cdot B) + (0,05 \cdot C)$$

Où A = Note sur /20 de la présentation orale **en anglais** d'une technique analytique (20% de la note de l'activité d'apprentissage - non récupérable en 2ème session).

B = Note sur /20 de l'**examen écrit** ou Take Home Exam en juin (75% de la note de l'activité d'apprentissage). Les énoncés seront donnés en français et/ou en anglais.

C = Note sur /20 d'une **activité pratique** (5% de la note de l'activité d'apprentissage - non récupérable en 2ème session).

Une interrogation écrite dispensatoire facultative sera organisée en février/mars. Celle-ci portera sur des contenus théoriques et des exercices.

Si l'étudiant obtient une note > 12/20, celle-ci représentera sa note pour l'examen écrit et l'activité pratique (c'est à dire 80% de l'AA). Sinon, l'étudiant participera à l'activité pratique au cours du quadrimestre 2 et représentera le cours en juin. Il devra cependant être évalué sur l'activité présentation orale en anglais.

Pondérations

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

Rap = Rapport(s), 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

Au Q3, l'examen est de **forme écrite ou Take Home Exam**; la même pondération qu'en juin est applicable. Les énoncés seront donnés en français et/ou en anglais.

La note de rapport de laboratoire et de présentation d'une technique analytique sont non récupérables. En cas d'un ML présenté par l'étudiant.e. pour justifier son absence lors d'une activité obligatoire, une alternative pourra être proposée par l'enseignante.

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 2024-2025).

Master en génie analytique

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

| Statistiques appliquées I | | | |
|--|--|-----------------|-------------|
| Ancien Code | 9_TEGA1M06B | Caractère | Obligatoire |
| Nouveau Code | MIGM1062 | | |
| Bloc | 1M | Quadrimestre(s) | Q2 |
| Crédits ECTS | 4 C | Volume horaire | 44 h |
| Coordonnées du Titulaire de l'activité et des intervenants | Mathieu BASTIN (mathieu.bastin@helha.be) | | |
| Coefficient de pondération | 40 | | |
| Langue d'enseignement et d'évaluation | Français | | |

2. Présentation

Introduction

Cette activité d'apprentissage a pour objectif de fournir aux étudiants la connaissance et l'utilisation des principales méthodes statistiques pour analyser les données récoltées lors des expériences de laboratoire ou du stage en entreprise.

Objectifs / Acquis d'apprentissage

Au terme de cette activité d'apprentissage, l'étudiant sera capable de (d') :

- I. identifier et choisir le test statistique approprié en fonction du type de données et du protocole expérimental réalisé (dans la limite des protocoles expérimentaux vus au cours) ;
- II. exécuter les tests statistiques avec le logiciel JMP et les présenter en tableaux ou en graphiques ;
- III. interpréter les résultats des tests statistiques et formuler les conclusions dans les termes de l'expérience.

3. Description des activités d'apprentissage

Contenu

- Statistiques descriptives, variables aléatoires et distribution d'échantillonnage,
- Inférence statistique,
- Tests paramétriques sur les moyennes (y compris ANOVA 1 et ANOVA 2) et les variances,
- Corrélation et régression linéaire simple et multiple,
- Plans d'expériences complets et fractionnaires,
- Techniques statistiques de validation des méthodes de laboratoire.

Démarches d'apprentissage

Séances de cours sur ordinateur en salle informatique :

- Exposés théoriques, simulations et discussions sur des cas concrets.
- Exercices pratiques et études de cas sur JMP et Excel.

Dispositifs d'aide à la réussite

Des exercices pratiques et des études de cas supplémentaires avec les corrigés sont disponibles sur la plateforme ConnectED.

Sources et références

Logiciels de référence : **JMP** et **Excel**

Ouvrages de référence :

- Walpole R.E., Myers R.H., Myers S.L. & Ye K.E. (2016), **Probability & Statistics for Engineers & Scientists**, Pearson ;
- Motulsky H.J. (2015), **Biostatistique, une approche intuitive**, De Boeck ;
- Goupy J. (2017), **Introduction aux plans d'expériences**, Dunod.

Supports en ligne

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

Les transparents projetés au cours sont disponibles en ligne sur la plateforme ConnectED.

4. Modalités d'évaluation

Principe

En première session :

La note de l'AA sera établie comme suit :

- 1/3 de la note pour la réalisation d'un travail,
- 2/3 de la note pour l'examen oral.

En seconde session :

La note de l'AA sera établie comme suit :

- 1/3 de la note pour la réalisation d'un travail,
- 2/3 de la note pour l'examen oral.

Pondérations

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

Trv = Travaux, Exo = Examen oral

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

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'AA, 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 66 du règlement général des études 2024-2025).