

Bachelier en sciences industrielles

| |
|--|
| 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 |
| HELHa Charleroi 185 Grand'Rue 6000 CHARLEROI |
| Tél : +32 (0) 71 41 94 40 Fax : +32 (0) 71 48 92 29 Mail : tech.charleroi@helha.be |

1. Identification de l'Unité d'Enseignement

| UE SI201 Mathématiques pour l'ingénieur | | | |
|--|---|-----------------|-------------|
| Code | TESI2B01 | Caractère | Obligatoire |
| Bloc | 2B | Quadrimestre(s) | Q2 |
| Crédits ECTS | 6 C | Volume horaire | 84 h |
| Coordonnées des responsables et des intervenants dans l'UE | Anne-Marie GUILLAUME (anne-marie.guillaume@helha.be) Jean-Baptiste COULAUD (jean-baptiste.coulaud@helha.be) Marie KINDT (marie.kindt@helha.be) | | |
| Coefficient de pondération | 60 | | |
| Cycle et niveau du Cadre Francophone de Certification | bachelier / niveau 6 du CFC | | |
| Langue d'enseignement et d'évaluation | Français | | |

2. Présentation

Introduction

Cette unité d'enseignement fait partie de la formation commune du cursus d'ingénieur industriel et vise à fournir à l'étudiant les outils de mathématiques appliquées qui lui seront nécessaires dans la suite de sa formation.

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**

- 1.1 Rédiger tout document relatif à une situation ou un problème

Compétence 2 **Agir de façon réflexive et autonome, en équipe, en partenariat**

- 2.1 Organiser son travail personnel de manière à respecter les échéances fixées pour les tâches à réaliser
- 2.2 Exercer une démarche réflexive sur des constats, des faits, des situations.
- 2.4 Mobiliser et actualiser ses connaissances et compétences

Compétence 3 **Analyser une situation en suivant une méthode 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 Effectuer des choix appropriés

Compétence 4 **Concevoir ou améliorer un système technique**

- 4.1 Elaborer des procédures et des dispositifs

Compétence 5 **Utiliser des procédures, des outils spécifiques aux sciences et techniques**

- 5.1 Utiliser le logiciel approprié pour résoudre une tâche spécifique
- 5.2 Effectuer des contrôles, des mesures, des réglages.

Acquis d'apprentissage visés

TESI2B01A Mathématiques appliquées

Lors de l'évaluation écrite, à partir de la maîtrise préalable des concepts et outils mathématiques présentés au cours théorique et travaillés en séances d'exercices et à domicile, l'étudiant est capable :

1. D'énoncer avec précision et rigueur des concepts étudiés et les illustrer à l'aide d'exemples personnels, de démontrer avec précision et rigueur des propriétés ou résultats en utilisant des techniques similaires à celles

- exposées au cours à titre d'exemple,
2. De résoudre des exercices d'application des concepts y compris mis en contexte d'ingénieur en explicitant la démarche utilisée, en interprétant pratiquement les résultats obtenus et en ayant un regard critique sur ceux-ci,
 3. D'appliquer une démarche de modélisation mathématique sur un problème pratique d'ingénierie, en mettant en évidence les paramètres concernés et de résoudre ce problème en fonction de la valeur des paramètres,
 4. Pour un problème technique non soluble analytiquement, d'être capable de faire un choix approprié et justifié de méthode numérique itérative, de l'appliquer et de fournir une réponse numérique pertinente et assortie d'une marge d'erreur

Dans les laboratoires sur PC d'un logiciel mathématique de haut niveau (Matlab), à livre ouvert, individuellement, lors de séances de laboratoires suivies si nécessaire, de travail à domicile, chaque étudiant est capable :

1. D'appliquer avec rigueur et précision les outils de base du logiciel,
2. De rechercher avec pertinence les outils répondant à un besoin précis et les utiliser à bon escient,
3. De résoudre une série de problèmes standards de calcul numérique non solubles analytiquement (y compris en contexte d'ingénieur)

En temps libre, après environ 4 séances de laboratoires, sur minimum 3 semaines et en groupes de 2, les étudiants sont capables :

1. D'identifier un problème technique nécessitant l'usage de concepts mathématiques et une résolution assistée par ordinateur,
2. Après validation et réorientation éventuelle par l'enseignant, de rechercher une modélisation mathématique du problème et de l'adapter en un programme Matlab,
3. D'évaluer et de justifier la pertinence du programme obtenu grâce à des visualisations de résultats choisis adéquatement,
4. De rédiger un rapport de synthèse reprenant les différentes étapes de la démarche, les résultats obtenus et mettant en évidence les potentialités et les limites du travail réalisé,

En temps limité, lors de la session d'examen, l'étudiant est capable de comprendre une situation-problème dont la démarche de résolution est proposée par étapes, de mettre cette démarche en œuvre dans un programme Matlab et d'évaluer la pertinence des résultats obtenus.

TESI2B01C Statistique

A la fin de cette activité, l'étudiant est capable de :

1. Nommer, décrire et expliquer les concepts théoriques relatifs à la statistique descriptive et aux probabilités.
2. Choisir parmi plusieurs outils et méthodes, ce qui est le plus approprié pour résoudre un problème donné.
3. Donner aux résultats obtenus une interprétation avec le recul suffisant, avec bon sens, logique et intuition, notamment dans des problèmes d'ingénierie et de physique.

Liens avec d'autres UE

Prérequis pour cette UE : TESI1B01
 Corequis pour cette UE : aucun

3. Description des activités d'apprentissage

Cette unité d'enseignement comprend l(es) activité(s) d'apprentissage suivante(s) :

| | | |
|-----------|--------------------------|------------|
| TESI2B01A | Mathématiques appliquées | 54 h / 4 C |
| TESI2B01C | Statistique | 30 h / 2 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 :

| | | |
|-----------|--------------------------|----|
| TESI2B01A | Mathématiques appliquées | 40 |
| TESI2B01C | Statistique | 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 finale de l'UE se calcule à l'aide de la formule suivante (moyenne géométrique): $(\text{Math}^{2*} \text{Stat}^1)^{1/3}$.

Si l'étudiant fait une note de présence ou ne se présente pas à une évaluation, la note de PR ou de 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).

Bachelier en sciences industrielles

| | | | |
|---|---------------------------|---------------------------|--------------------------------|
| 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 |
| HELHa Charleroi 185 Grand'Rue 6000 CHARLEROI | Tél : +32 (0) 71 41 94 40 | Fax : +32 (0) 71 48 92 29 | Mail : tech.charleroi@helha.be |

1. Identification de l'activité d'apprentissage

| Mathématiques appliquées | | | |
|--|---|-----------------|-------------|
| Code | 9_TESI2B01A | Caractère | Obligatoire |
| Bloc | 2B | Quadrimestre(s) | Q2 |
| Crédits ECTS | 4 C | Volume horaire | 54 h |
| Coordonnées du Titulaire de l'activité et des intervenants | Anne-Marie GUILLAUME (anne-marie.guillaume@helha.be) Jean-Baptiste COULAUD (jean-baptiste.coulaud@helha.be) | | |
| Coefficient de pondération | 40 | | |
| Langue d'enseignement et d'évaluation | Français | | |

2. Présentation

Introduction

Cette unité d'enseignement fait partie de la formation commune du cursus d'ingénieur industriel et vise à fournir à l'étudiant les outils de mathématiques appliquées qui lui seront nécessaires dans la suite de sa formation.

Objectifs / Acquis d'apprentissage

Lors de l'évaluation écrite, à partir de la maîtrise préalable des concepts et outils mathématiques présentés au cours théorique et travaillés en séances d'exercices et à domicile, l'étudiant est capable :

1. D'énoncer avec précision et rigueur des concepts étudiés et les illustrer à l'aide d'exemples personnels, de démontrer avec précision et rigueur des propriétés ou résultats en utilisant des techniques similaires à celles présentées au cours.
2. De résoudre des exercices d'application des concepts y compris mis en contexte d'ingénieur en explicitant la démarche utilisée, en interprétant pratiquement les résultats obtenus et en ayant un regard critique sur ceux-ci,
3. D'appliquer une démarche de modélisation mathématique sur un problème pratique d'ingénierie, en mettant en évidence les paramètres concernés et de résoudre ce problème en fonction de la valeur des paramètres,
4. Pour un problème technique non soluble analytiquement, d'être capable de faire un choix approprié et justifié de méthode numérique itérative, de l'appliquer et de fournir une réponse numérique pertinente et assortie d'une marge d'erreur.

Dans les laboratoires sur PC d'un logiciel mathématique de haut niveau (Matlab), à livre ouvert, individuellement, lors de séances de laboratoires suivies si nécessaire, de travail à domicile, chaque étudiant est capable :

1. D'appliquer avec rigueur et précision les outils de base du logiciel,
2. De rechercher avec pertinence les outils répondant à un besoin précis et les utiliser à bon escient
3. De résoudre une série de problèmes standards de calcul numérique non solubles analytiquement (y compris en contexte d'ingénieur).

En temps libre, après environ 4 séances de laboratoires, sur minimum 3 semaines et en groupes de 2, les étudiants sont capables :

1. D'identifier un problème technique nécessitant l'usage de concepts mathématiques et une résolution assistée par ordinateur,
2. Après validation et réorientation éventuelle par l'enseignant, de rechercher une modélisation mathématique du problème et de l'adapter en un programme Matlab,
3. D'évaluer et de justifier la pertinence du programme obtenu grâce à des visualisations de résultats choisis adéquatement,
4. De rédiger un rapport de synthèse reprenant les différentes étapes de la démarche, les résultats obtenus et

mettant en évidence les potentialités et les limites du travail réalisé, En temps limité, lors de la session d'examen, l'étudiant est capable de comprendre une situation-problème dont la démarche de résolution est proposée par étapes, de mettre cette démarche en œuvre dans un programme Matlab et d'évaluer la pertinence des résultats obtenus.

3. Description des activités d'apprentissage

Contenu

1. Eléments de calcul numérique
2. Transformée de Laplace - résolution d'équations différentielles et de problèmes physiques modélisés sous forme d'équations différentielles.
3. Laboratoires : Le logiciel Matlab comme outil de résolution de problèmes mathématiques en contexte d'ingénieur

Démarches d'apprentissage

- Cours magistral illustré de nombreuses applications et séances d'exercices précédées et suivies de travail à domicile.
- Laboratoires Matlab : séances de laboratoires introduisant les concepts et les travaillant à l'aide d'une série de questions à résoudre; Une séance et du travail en temps libre sont consacrées à la réalisation d'un projet par deux.

Dispositifs d'aide à la réussite

Les professeurs sont à la disposition des étudiants pour répondre à leurs questions.

Ouvrages de référence

Néant

Supports

Syllabus pour le cours théorique et les exercices.

Laboratoires Matlab : documentation et aide en ligne de Matlab

Livres disponibles à la bibliothèque.

L'étudiant sera en possession d'une licence étudiante légale de Matlab.

4. Modalités d'évaluation

Principe

Note Mathématiques appliquées :

- Examen écrit 70% (théorie + exercices) en Q2 et Q3
- Laboratoires Matlab = 30% Evaluation continue (projet - 15%) et examen de laboratoire (en session 15%).
- La partie projet est non récupérable en Q3

Pondérations

| | Q1 | | Q2 | | Q3 | |
|------------------------|-----------|---|-----------|----|-----------|----|
| | Modalités | % | Modalités | % | Modalités | % |
| production journalière | | | Prj | 15 | | |
| Période d'évaluation | | | Exe | 85 | Exe | 85 |

Prj = Projet(s), Exe = Examen écrit

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

Dispositions complémentaires

1. La présence est obligatoire pour les laboratoires matlab sauf en cas de parcours pédagogique particulier.
2. En cas d'absence injustifiée lors d'une évaluation, une note de 0 sera attribuée à cette partie d'évaluation.
3. 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 cas d'absences répétées et injustifiées à une activité obligatoire, les sanctions administratives prévues dans le REE seront appliquées

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).

Bachelier en sciences industrielles

| |
|--|
| 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 |
| HELHa Charleroi 185 Grand'Rue 6000 CHARLEROI Tél : +32 (0) 71 41 94 40 Fax : +32 (0) 71 48 92 29 Mail : tech.charleroi@helha.be |

1. Identification de l'activité d'apprentissage

| Statistique | | | |
|---|---|-----------------|-------------|
| Code | 9_TESI2B01C | Caractère | Obligatoire |
| Bloc | 2B | Quadrimestre(s) | Q2 |
| Crédits ECTS | 2 C | Volume horaire | 30 h |
| Coordonnées du Titulaire de l'activité et des intervenants | Marie KINDT (marie.kindt@helha.be) | | |
| Coefficient de pondération | 20 | | |
| Langue d'enseignement et d'évaluation | Français | | |

2. Présentation

Introduction

L'utilisation de méthodes statistiques permet d'améliorer la qualité des données et contribue ainsi à de meilleures prises de décisions.

Objectifs / Acquis d'apprentissage

A la fin de cette activité, l'étudiant est capable de :

1. Nommer, décrire et expliquer les concepts théoriques relatifs à la statistique descriptive et aux probabilités.
2. Choisir parmi plusieurs outils et méthodes, ce qui est le plus approprié pour résoudre un problème donné.
3. Donner aux résultats obtenus une interprétation avec le recul suffisant, avec bon sens, logique et intuition, notamment dans des problèmes d'ingénierie et de physique.

3. Description des activités d'apprentissage

Contenu

- I. Démystification de l'univers statistique
- II. Statistique descriptive à une dimension
- III. Statistique descriptive à deux dimensions
- IV. Éléments de probabilités

Démarches d'apprentissage

Cours magistral illustré d'applications pratiques et exercices

Dispositifs d'aide à la réussite

Néant

Ouvrages de référence

Néant

Supports

Powerpoint en ligne, vidéos en ligne.

En cas de cours à distance, en fonction des circonstances, ce dernier pourra être un Teams live, un travail en autonomie, une séance de questions-réponses, un système de classe inversée ou tout autre démarche d'enseignement à distance.

4. Modalités d'évaluation

Principe

Examen écrit en Q2 et en Q3

En fonction de l'évolution de la pandémie l'évaluation pourrait se dérouler selon un Take Home Exam.

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 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.

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).