

# Bachelier en sciences industrielles

<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
<b>HELHa Charleroi</b> 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	<b>Jean-Baptiste COULAUD</b> (jean-baptiste.coulaud@helha.be) Anne-Marie GUILLAUME (anne-marie.guillaume@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 de 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,
- 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,
  - 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,
  - 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 muni 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

- d'appliquer avec rigueur et précision les outils de base du logiciel,
- de rechercher avec pertinence les outils répondant à un besoin précis et les utiliser à bon escient,
- 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

- d'identifier un problème technique nécessitant l'usage de concepts mathématiques et une résolution assistée par ordinateur,
- après validation et réorientation éventuelle par l'enseignant, de rechercher une modélisation mathématique du problème et de l'adapter en un programme Matlab,
- d'évaluer et de justifier la pertinence du programme obtenu grâce à des visualisations de résultats choisis adéquatement,
- 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 :

- Nommer, décrire et expliquer les concepts théoriques relatifs à la statistique descriptive et aux probabilités.
- Choisir parmi plusieurs outils et méthodes, ce qui est le plus approprié pour résoudre un problème donné.
- 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.

En fonction de conditions exceptionnelles (comme une crise sanitaire par exemple), d'autres modalités d'apprentissage ou d'évaluations peuvent être envisagées pour toute l'UE (distanciel, oraux ...).

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 2021-2022).

# Bachelier en sciences industrielles

<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
<b>HELHa Charleroi</b> 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	Jean-Baptiste COULAUD (jean-baptiste.coulaud@helha.be) Anne-Marie GUILLAUME (anne-marie.guillaume@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 ou Gnu Octave), 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,

- 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

- Eléments de calcul numérique
- Transformée de Laplace - résolution d'équations différentielles et de problèmes physiques modélisés sous forme d'équations différentielles.
- Laboratoires : Les logiciels Gnu Octave et Matlab comme outils 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 Gnu Octave / 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 consacrés à la réalisation d'un projet par deux. Une partie des séances pourrait être données à distance.

#### Dispositifs d'aide à la réussite

Sur rendez-vous, les enseignants peuvent recevoir des étudiants pour répondre à leurs questions.

#### Sources et références

Néant

#### Supports en ligne

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

Syllabus pour le cours théorique et les exercices.

Laboratoires Octave / Matlab : documentation et aide en ligne de ces logiciels

Livres disponibles à la bibliothèque.

### 4. Modalités d'évaluation

#### Principe

Note Mathématiques appliquées :

- Examen écrit 70% (théorie + exercices) en Q2 et Q3
- Laboratoires Octave - Matlab : 30% divisés en : une évaluation hors session (projet - 15%) et un 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 Octave / 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.
4. Cf. dispositions pour l'UE.

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 2021-2022).

# Bachelier en sciences industrielles

<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
<b>HELHa Charleroi</b> 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

- Séances de cours en ligne (en live ou en différé) via Teams : exposés théoriques illustré d'applications pratiques et exercices
- Séance d'exercices pratiques en présentiel

### Dispositifs d'aide à la réussite

séance de questions-réponses

## Sources et références

Néant

## Supports en ligne

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

Powerpoint en ligne, vidéos en ligne.

## 4. Modalités d'évaluation

### Principe

Examen écrit en Q2 et en Q3

Si l'évaluation devait se faire à distance, elle 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 2021-2022).