

# Master en Sciences de l'Ingénieur Industriel Finalité Électromécanique

<b>HELHa Mons - Campus</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 01 : Mathématique			
Code	TEME1M01EMA1	Caractère	Obligatoire
Bloc	1M	Quadrimestre(s)	Q1
Crédits ECTS	4 C	Volume horaire	45 h
Coordonnées des responsables et des intervenants dans l'UE	Anne-Marie GUILLAUME (anne-marie.guillaume@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 a pour objectif d'initier les étudiants aux principes et techniques du traitement numérique du signal et à leur mise en oeuvre sur des signaux réels.

### 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**
  - 1.1 Rédiger des rapports, cahiers des charges, fiches techniques et manuels.
- Compétence 2 **Agir de façon réflexive et autonome, en équipe, en partenariat**
  - 2.1 Organiser son temps, respecter les délais
  - 2.3 Actualiser ses connaissances et compétences
- 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 5 **Gérer les systèmes complexes, les ressources techniques et financières**
  - 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
  - 6.2 Effectuer des tests, des contrôles, des mesures, des réglages

### Acquis d'apprentissage visés

Au terme de cette unité d'enseignement, les étudiants seront capables :

- d'appréhender l'intérêt et les enjeux du traitement numérique du signal,
- d'en manipuler le vocabulaire, les outils et les techniques de base tant d'un point de vue théorique que pratique,
- de pratiquer une analyse spectrale et un filtrage numérique appropriés sur un signal physique acquis par ailleurs.

## 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 :

TEME1M01EMA1A Mathématique (cours théorique)

25 h / 2 C

TEME1M01EMA1B Mathématique (activités de laboratoire)

20 h / 2 C

#### Contenu

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

- Introduction au traitement du signal et mise en situation,
- Représentation fréquentielle des signaux analogiques : Séries de Fourier et Transformée de Fourier,
- Représentation fréquentielle de signaux numériques : Transformée de Fourier Rapide (FFT) et mise en oeuvre d'analyse spectrale de signaux réels,
- Eléments de filtrage analogique,
- Filtrage numérique : équations aux récurrences, transformée en z et mise en oeuvre pratique de filtrage numérique de signaux réels,
- Applications (entre autres en maintenance prédictive).

#### Démarches d'apprentissage

Approche combinant les outils mathématiques et leurs conséquences pratiques lors d'exposés magistraux.

Travail individuel en laboratoires (sur PC) visant à intégrer les outils théoriques et à les utiliser concrètement dans des cas académiques et pratiques.

#### Dispositifs d'aide à la réussite

Le professeur se tient à la disposition des étudiants pour toute explication complémentaire.

#### Ouvrages de référence

- Chaparro L., signals and systems using matlab, 2nd edition, elsevier, 2014.
- Blanchet G., Charbit M., Signaux et images sous Matlab, Hermès, 2001
- Blanchet G., Charbit M., Digital signal processing and image processing using Matlab, Iste Publishing Company, 2006

#### Supports

Notes de cours partielles, documents disponibles sur Claroline, documentation Matlab

Usage d'une licence matlab légale à domicile (possibilité d'achat à prix réduit via la HE)

### 4. Modalités d'évaluation

#### Principe

En Q1 :

- les laboratoires sont évalués de manière continue sous forme de rapports et sous forme d'une interrogation en session (25% - non récupérable). La présence aux laboratoires est obligatoire, en cas d'absence injustifiée, l'étudiant aura un "0" pour le rapport correspondant.
- L'étudiant passe en session un examen (écrit + oral) pour 75%

En Q3 :

- La note de laboratoire est reportée et est non récupérable.
- L'étudiant passe en session un examen (écrit + oral) pour 75%

## Pondérations

	Q1		Q2		Q3	
	Modalités	%	Modalités	%	Modalités	%
production journalière	Evc + Int + Rap	25			Evc + Int + Rap	25
Période d'évaluation	Exm	75			Exm	75

Evc = Évaluation continue, Int = Interrogation(s), Rap = Rapport(s), Exm = Examen mixte

## Dispositions complémentaires

- Si la note d'une activité d'apprentissage est inférieure ou égale à 6/20, l'enseignant peut fixer une note de minimum 6/20 comme note finale de l'UE et l'étudiant représentera les parties pour lesquelles il n'a pas obtenu 10/20
- En cas d'absence injustifiée lors d'une évaluation, une note de 0 sera attribuée à cette partie d'évaluation.
- L'étudiant bisseur qui a obtenu 12/20 pour la partie laboratoires pourra reporter sa note pour les rapports et en être dispensé; il repassera cependant l'interrogation finale.
- 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 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 Finalité Électromécanique

**HELHa Mons - Campus** 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](mailto:tech.mons@helha.be)

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

UE 02 : Sciences appliquées			
Code	TEME1M02ESA1	Caractère	Obligatoire
Bloc	1M	Quadrimestre(s)	Q2
Crédits ECTS	3 C	Volume horaire	45 h
Coordonnées des responsables et des intervenants dans l'UE	<b>Michel LEQUEUX</b> ( <a href="mailto:michel.lequeux@helha.be">michel.lequeux@helha.be</a> ) <b>Jean-Christophe NUTTE</b> ( <a href="mailto:jean-christophe.nutte@helha.be">jean-christophe.nutte@helha.be</a> )		
Coefficient de pondération	30		
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 la formation spécifique dispensée aux étudiants en bloc 1 de Master en EM. Elle est constituée de plusieurs chapitres (Normes – Elasticité – Eléments finis – sol et fondation – fatigue) dispensés par 2 enseignants

### 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**
  - 1.1 Rédiger des rapports, cahiers des charges, fiches techniques et manuels.
- Compétence 2 **Agir de façon réflexive et autonome, en équipe, en partenariat**
  - 2.1 Organiser son temps, respecter les délais
  - 2.3 Actualiser ses connaissances et compétences
- 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 **Innover, concevoir ou améliorer un système**
  - 4.1 Intégrer l'ensemble des composants d'un système à partir de résultats d'analyse
  - 4.5 Modéliser, calculer et dimensionner des systèmes
- Compétence 5 **Gérer les systèmes complexes, les ressources techniques et financières**
  - 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
  - 6.2 Effectuer des tests, des contrôles, des mesures, des réglages
  - 6.3 Exécuter des tâches pratiques nécessaires à la réalisation d'un projet

### Acquis d'apprentissage visés

L'étudiant doit pouvoir, à la fin de la formation, être capable de nuancer la démarche de dimensionnement d'une pièce en listant les critères dont il faut tenir compte.

Dans un contexte "industriel", l'étudiant doit vérifier la résistance à la fatigue d'une pièce soumise à des efforts externes. Etant en possession de ses notes de cours mais aussi des normes, catalogues fournisseurs, abaques..., il mènera la démarche en tenant compte de tous les paramètres. Il donnera un avis critique sur le résultat obtenu (réalisme, amélioration possible,...)

### 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 :

TEME1M02ESA1A Sciences appliquées (cours théorique)	33 h / 2 C
TEME1M02ESA1B Fatigue (exercices dirigés)	12 h / 1 C

### Contenu

Introduction aux aspects normatifs : méthode de calcul à ELU et à ELS. Application acier-bois.  
Introduction à l'élasticité : le cercle de Mohr.  
Introduction aux logiciels d'éléments finis : contraintes & déformation. Etapes de calcul et programmation.  
Pression Hertz : champs de contrainte & fatigue.  
Le matériau 'sol' : caractéristique et force portante – types de fondation.

### Démarches d'apprentissage

Leçons magistrales illustrés d'exemples pratiques rencontrés sur chantier et en bureau d'études.  
Les leçons sont ponctuées par des applications pratiques rencontrées dans la vie professionnelle.

### Dispositifs d'aide à la réussite

Consultation des copies juste après chaque évaluation de façon à remédier aux difficultés éventuelles.

### Ouvrages de référence

PowerPlate & Diamond (logiciel BuildSoft)

### Supports

Notes de cours (théorie et exercices) disponibles au format PDF sur la plate forme Claroline.

## 4. Modalités d'évaluation

### Principe

Chacun des 2 enseignants interroge les étudiants sur leurs chapitres respectifs.  
La note totale de l'UE est calculée sur base des pondérations ci-dessous.

### Pondérations

	Q1		Q2		Q3	
	Modalités	%	Modalités	%	Modalités	%

production journalière						
Période d'évaluation			Exe	100	Exe	100

Exe = Examen écrit

### **Dispositions complémentaires**

TEME1M02ESA1A Sciences appliquées (cours théorique) 75%

TEME1M02ESA1B Fatigue (exercices dirigés) 25%

Si la note d'un des AA est inférieure ou égale à 6/20, les enseignants titulaires peuvent fixer une note inférieure ou égale à 6/20 comme note finale de l'UE et l'étudiant représentera les parties pour lesquelles il n'a pas obtenu 10/20

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, 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.

En cas d'absences répétées et injustifiées à une activité obligatoire, les sanctions administratives prévues dans le REE seront appliquées.

#### 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 Finalité Électromécanique

**HELHa Mons - Campus** 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 03 : PBES Automatique - Communication et langue			
Code	TEME1M03EPA1	Caractère	Optionnel
Bloc	1M	Quadrimestre(s)	Q1Q2
Crédits ECTS	7 C	Volume horaire	90 h
Coordonnées des responsables et des intervenants dans l'UE	<b>Sophie BOURDON</b> (sophie.bourdon@helha.be) Sara COOPER (sara.cooper@helha.be) William HUBERLAND (william.huberland@helha.be)		
Coefficient de pondération		70	
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 la formation d'ingénieur industriel en électromécanique, filière automatique.

Elle a pour but d'aborder les concepts :

- De langue anglaise ;
- De programmation en Visual Basic ;
- D'instrumentation et de régulation avec mise en pratique dans une mini-usine industrielle.

L'activité d'apprentissage "Anglais de filière" a pour objectif d'amener les étudiants à posséder un bagage lexical avancé en anglais technique et professionnel, en particulier dans leur domaine de spécialisation. Les différentes compétences langagières seront entraînées et/ou évaluées par le biais d'exercices divers, de textes et de compréhensions à l'audition à connotation technique et professionnelle, d'une évaluation continue, ainsi que d'un examen oral et écrit. L'accent sera également mis sur la capacité des étudiants à exercer et améliorer leur aptitude à communiquer.

L'activité d'apprentissage "Informatique - Visual Basic" comporte la découverte de l'interface de développement graphique de VB et la maîtrise de différents objets conventionnels en vue de la réalisation d'une interface.

L'activité d'apprentissage "Réunions de projet" consiste en une semaine de formation dans un centre de compétences.

### 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
  - 1.3 S'exprimer de manière adaptée en fonction du public
- Compétence 2 **Agir de façon réflexive et autonome, en équipe, en partenariat**
  - 2.1 Organiser son temps, respecter les délais
  - 2.3 Actualiser ses connaissances et compétences
- 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

3.4 Exercer un esprit critique

3.5 Effectuer des choix appropriés

Compétence 4 **Innov**, **concevoir** ou **améliorer un système**

4.4 Mettre au point de nouveaux concepts

Compétence 6 **Utiliser des procédures, des outils spécifiques aux sciences et techniques**

6.1 Exploiter le logiciel approprié pour résoudre une tâche spécifique

6.2 Effectuer des tests, des contrôles, des mesures, des réglages

### **Acquis d'apprentissage visés**

Au terme de l'activité d'apprentissage "Anglais de filière", l'étudiant devra être capable de s'exprimer oralement et par écrit, en employant le vocabulaire spécifique adéquat et les structures grammaticales et syntaxiques adéquates, en faisant un nombre d'erreurs limité.

Au terme de l'activité d'apprentissage "Informatique - Visual Basic", l'étudiant sera capable d'utiliser le logiciel VB afin de réaliser une interface pour la gestion d'une application technique

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

- câbler, configurer et utiliser des capteurs de niveau, température, débit, vitesse de différentes technologies
- câbler et configurer des boucles de régulation de niveau, température, débit, vitesse
- appliquer les concepts d'instrumentation et de régulation sur le terrain dans une mini-usine

### **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 :

TEME1M03EPA1A	Anglais de filière (activités de laboratoire)	30 h / 2 C
TEME1M03EPA1B	PBES filière auto (Visual Basic)	30 h / 2.5 C
TEME1M03EPA1C	PBES filière auto (réunions de projet)	30 h / 2.5 C

### **Contenu**

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

"Anglais de filière" : le cours se fonde sur des exercices de vocabulaire, des exploitations de vidéos et de textes sur des thèmes propres au monde professionnel (en ce compris la communication orale et écrite) et de l'ingénieur en particulier.

"Informatique - Visual Basic" : interface de développement, types de variables, opérateurs et fonctions de base, description des objets conventionnels, applications multifenêtres, accès aux fichiers textes

"Réunions de projet" : capteurs de température (thermistance, thermocouple), capteurs de niveau (radar, capacitif, pression hydrostatique), capteurs de débit (vortex, Coriolis, électromagnétique), capteur de vitesse (codeur), afficheur configurable eurotherm, bancs de régulations (niveau, débit, température, vitesse), régulateur eurotherm.

### **Démarches d'apprentissage**

"Anglais de filière" : cours théorique, séances d'exercices, travail en autonomie, présentations orales, travail de groupe, jeux de rôles, jeux pédagogiques, laboratoire de langues.

"Informatique - Visual Basic" : exposés théoriques en alternance avec de nombreux exercices dirigés sur ordinateur.

"Réunions de projet" : apprentissage par la pratique.

### **Dispositifs d'aide à la réussite**



"Anglais de filière" : préparations à réaliser régulièrement, afin de permettre aux étudiants de s'exercer et de vérifier la maîtrise de la matière vue ; l'étudiant est encouragé à pratiquer régulièrement son anglais en ligne via des outils didactiques.

"Informatique - Visual Basic" : mise à disposition des corrections des exercices proposés au cours.

### Ouvrages de référence

Ibbotson, M. Professional English in Use: Engineering with Answers: Technical English for Professionals. Cambridge : Cambridge University Press. 2009.

### Supports

"Anglais de filière" : syllabus, notes de cours, articles à connotation scientifique, tels que ceux du New Scientist ou du Science Daily, vidéos à connotation scientifique telles que celles proposées par la chaîne National Geographic, livre de vocabulaire pour l'ingénieur : Ibbotson, M. Professional English in Use: Engineering with Answers: Technical English for Professionals. Cambridge : Cambridge University Press. 2009., ressources web, dictionnaire bilingue plateforme wallangues.be

"Informatique - Visual Basic" : mise à disposition des supports de théorie et d'exercices sur la plateforme Claroline

"Réunions de projet" : documentations techniques, protocole

## 4. Modalités d'évaluation

### Principe

"Anglais de filière" : l'étudiant sera soumis à une évaluation continue pendant les séances de cours, par laquelle il démontrera sa capacité à s'exprimer, à communiquer et à s'impliquer dans les activités en classe (20% de la note finale). Il sera soumis à un examen oral (Q1), à concurrence de 40 % de la note finale, en collaboration avec le cours de technologie de l'information I : le contenu technique sera évalué dans le cours de technologie de l'information I et la qualité de la présentation orale du travail et sa défense en anglais sera évaluée dans le cours d'anglais en filière. L'étudiant sera également soumis à un examen écrit (Q2), à concurrence de 40 % de la note finale également.

"Informatique - Visual Basic" (Q1) : (36% de la note de l'UE): l'évaluation se fait sur base d'une évaluation continue (une ou plusieurs interrogations, exercices à réaliser).

"Réunions de projet" (Q2): (36% de la note de l'UE) : évaluation continue (rapports).

### Pondérations

	Q1		Q2		Q3	
	Modalités	%	Modalités	%	Modalités	%
production journalière	Evc + Int	36	Evc + Int + Rap	42		
Période d'évaluation	Eve	11	Exe + Exo	11	Exe + Exo	100

Evc = Évaluation continue, Int = Interrogation(s), Eve = Évaluation écrite, Rap = Rapport(s), Exe = Examen écrit, Exo = Examen oral

### Dispositions complémentaires

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 lesquelles il n'a pas obtenu 10/20.

En cas d'absences répétées et injustifiées à une activité obligatoire, les sanctions administratives prévues dans le REE seront appliquées.

Un échec inférieur ou égal à 7/20 dans une des activités d'apprentissage ou des échecs dans deux activités d'apprentissage peuvent entraîner le non-respect de la pondération ici mentionnée et être sanctionné(s) par un échec dans la note globale de

l'UE. L'étudiant représentera alors les parties pour lesquelles il n'a pas obtenu 10/20.

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.

Pour "Anglais de filière" :

- L'étudiant ajourné et ayant échoué l'activité d'apprentissage « anglais de filière » devra représenter la ou les partie(s) de l'évaluation en échec (l'écrit et/ou l'oral, pour lequel l'étudiant aura obtenu moins de 50%). La note obtenue dans la partie éventuellement réussie sera reportée au Q3.
- En cas d'échec inférieur à 40% dans l'une ou plusieurs parties de l'activité d'apprentissage, l'enseignant se réserve le droit de ne pas respecter la moyenne arithmétique et de rendre la note la plus basse absorbante.
- Un étudiant qui aurait déjà suivi le cours devra représenter une épreuve écrite et orale (60% - 40%).
- La langue d'évaluation est l'anglais

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 Finalité Électromécanique

**HELHa Mons - Campus** 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](mailto:tech.mons@helha.be)

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

UE 04 : PBES Bâtiment et Techniques Spéciales - Communication et langue			
Code	TEME1M04EPB1	Caractère	Optionnel
Bloc	1M	Quadrimestre(s)	Q1Q2
Crédits ECTS	7 C	Volume horaire	90 h
Coordonnées des responsables et des intervenants dans l'UE	<b>Jean-Claude MARBAIX</b> ( <a href="mailto:jean-claude.marbaix@helha.be">jean-claude.marbaix@helha.be</a> ) Sara COOPER ( <a href="mailto:sara.cooper@helha.be">sara.cooper@helha.be</a> )		
Coefficient de pondération	70		
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 la formation de bloc 1 du Master en électromécanique, filière bâtiment et techniques spéciales. L'activité d'apprentissage "Anglais de filière" a pour objectif d'amener les étudiants à posséder un bagage lexical avancé en anglais technique et professionnel, en particulier dans leur domaine de spécialisation. Les différentes compétences langagières seront entraînées et/ou évaluées par le biais d'exercices divers, de textes et de compréhensions à l'audition à connotation technique et professionnelle, d'une évaluation continue, ainsi que d'un examen oral et écrit. L'accent sera également mis sur la capacité des étudiants à exercer et améliorer leur aptitude à communiquer.

L'activité d'apprentissage « Thermique du bâtiment » a pour but d'acquérir un ensemble de connaissances théoriques et pratiques en thermique du bâtiment. Elle donne les connaissances requises pour être capable d'appliquer, dans le design d'un immeuble, les grands principes de conception, les normes et méthodes de calcul thermique de l'enveloppe du bâtiment et les méthodes de dimensionnement et de sélection des équipements classiques de chauffage.

### 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**
  - 1.1 Rédiger des rapports, cahiers des charges, fiches techniques et manuels.
  - 1.2 Contacter et dialoguer avec les clients, les fabricants et les fournisseurs
  - 1.3 S'exprimer de manière adaptée en fonction du public
- Compétence 2 **Agir de façon réflexive et autonome, en équipe, en partenariat**
  - 2.1 Organiser son temps, respecter les délais
  - 2.3 Actualiser ses connaissances et compétences
  - 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
  - 3.4 Exercer un esprit critique
  - 3.5 Effectuer des choix appropriés
- Compétence 4 **Innover, 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

5.2 Planifier et organiser des tâches en fonction des priorités et des moyens

Compétence 6 **Utiliser des procédures, des outils spécifiques aux sciences et techniques**

6.3 Exécuter des tâches pratiques nécessaires à la réalisation d'un projet

### **Acquis d'apprentissage visés**

En lien avec l'AA « **Anglais de filière** » :

Au terme de l'activité d'apprentissage "Anglais de filière", l'étudiant devra être capable de s'exprimer oralement et par écrit, en employant le vocabulaire spécifique adéquat et les structures grammaticales et syntaxiques adéquates, en faisant un nombre d'erreurs limité.

En lien avec l'AA « **Thermique du bâtiment & Climatisation** » :

Dans le cadre de la partie **Thermique du bâtiment théorique** : lors de l'évaluation écrite en étant en possession des supports de cours ou de toute autre source papier ainsi que d'une liste de questions types, l'étudiant sera capable de formuler une réponse complète et cohérente à une série de 10 questions en lien avec la partie théorique du cours. Démontrant sa capacité : de s'abstraire du contenu théorique du cours, de synthèse par rapport aux différentes parties du cours et de raisonnement en s'appuyant sur les concepts de base.

Dans le cadre de la partie **Thermique du bâtiment projet** : lors de la réalisation du projet de calcul et de dimensionnement, l'étudiant montrera sa capacité

- de mettre en application les concepts théoriques,
- d'appliquer les méthodes normalisées de calcul et de dimensionnement et de sélection des équipements de chauffage et de traitement d'air,
- de rédiger un rapport d'étude clair, complet, justifié et structuré.

### **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 :

TEME1M04EPB1A	Anglais de filière (activités de laboratoire)	30 h / 2 C
TEME1M04EPB1B	PBES filière thermique du bâtiment et climatisation (réunions de projet)	60 h / 5 C

### **Contenu**

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

En lien avec l'AA «**Anglais de filière (30h)**» : le cours se fonde sur des exercices de vocabulaire, des exploitations de vidéos et de textes sur des thèmes propres au monde professionnel (en ce compris la communication orale et écrite) et de l'ingénieur en particulier.

En lien avec l'AA «**Thermique du bâtiment et climatisation (60h)**» :

Les données météorologiques et les notions de confort.

La physique du bâtiment avec l'étude du comportement hygrothermique de l'enveloppe. Les méthodes de calculs normalisés des coefficients U et des déperditions. La réglementation thermique. Le calcul des besoins en chaud. Les aspects technologiques ainsi que les méthodes de sélection et de dimensionnement des équipements thermiques de chauffage centralisé. L'étude des techniques de ventilation conditionnement et traitement d'air.

Mise en application dans le cadre d'un projet des normes et méthodes de calcul thermique de l'enveloppe du bâtiment et des méthodes de dimensionnement et de sélection des équipements classiques de chauffage et de climatisation.

Cette AA fait appel à des notions vues dans l'UE 03 bloc 1 BSI « Physique appliquée » et dans l'UE 15 bloc 2 BSI « Thermodynamique »

### **Démarches d'apprentissage**

En lien avec l'AA « **Thermique du bâtiment et climatisation** » : Cours magistral et séances d'exercices dirigés et de projets. Travail de bureau d'étude : établissement d'un rapport reprenant l'ensemble des notes de calcul et les descriptions techniques nécessaires à la constitution du dossier chauffage d'un bâtiment.

En lien avec l'AA « **Anglais de filière** » : cours théorique, séances d'exercices, travail en autonomie, présentations orales, travail de groupe, jeux de rôles, jeux pédagogiques, laboratoire de langues.

## Dispositifs d'aide à la réussite

En lien avec l'AA « **Anglais de filière** » : préparations à réaliser régulièrement, afin de permettre aux étudiants de s'exercer et de vérifier la maîtrise de la matière vue ; l'étudiant est encouragé à pratiquer régulièrement son anglais en ligne via des outils didactiques.

En lien avec l'AA « **Thermique du bâtiment & climatisation** » : Le projet fait l'objet d'un suivi régulier et d'un premier jet partiel, corrigé sans cotation par l'enseignant afin de détecter et proposer une corrections d'erreurs éventuelles.

## Ouvrages de référence

En lien avec l'AA « **Anglais de filière** » : Plateforme en ligne gratuite Wallangues.be

## Supports

En lien avec l'AA « **Anglais de filière** » : Syllabus , Notes de cours, Articles à connotation scientifique, tels que ceux du New Scientist ou du Science Daily, Vidéos à connotation scientifique telles que celles proposées par la chaîne National Geographic. Livre de vocabulaire pour l'ingénieur : Ibbotson, M. Professional English in Use: Engineering with Answers: Technical English for Professionals. Cambridge : Cambridge University Press. 2009.

Ressources web, Dictionnaire bilingue.

Plateforme wallangues.be

En lien avec l'AA « **Thermique du bâtiment & climatisation** » : Support de cours (transparents et notes au format papier et/ou électronique. Normes, catalogue de produits et d'équipements. Diverses ressources sur Claroline

## 4. Modalités d'évaluation

### Principe

En lien avec l'AA « **Anglais de filière** » : [34% de la note finale de l'UE] l'étudiant sera soumis à une évaluation continue pendant les séances de cours, par laquelle il démontrera sa capacité à s'exprimer, à communiquer et à s'impliquer dans les activités en classe (20% de la note finale). Il sera soumis à un examen oral (Q1), à concurrence de 40 % de la note finale, en collaboration avec le cours de technologie de l'information I : le contenu technique sera évalué dans le cours de technologie de l'information I et la qualité de la présentation orale du travail et sa défense en anglais sera évaluée dans le cours d'anglais en filière. L'étudiant sera également soumis à un examen écrit (Q2), à concurrence de 40 % de la note finale également.

En lien avec l'AA « **Thermique du bâtiment & climatisation** » : [66% de la note finale de l'UE] l'évaluation portera pour moitié de l'AA sur un examen écrit sur la partie théorique et pour moitié sur l'évaluation de la note de calcul du projet.

### Pondérations

	Q1		Q2		Q3	
	Modalités	%	Modalités	%	Modalités	%
production journalière			Evc + Rap	39.8	Rap	26.2
Période d'évaluation	Evo	13.6	Exe	46.6	Exe + Exo	67

Evo = Évaluation orale, Evc = Évaluation continue, Rap = Rapport(s), Exe = Examen écrit, Exo = Examen oral

### Dispositions complémentaires

Si la note d'une activité est inférieure ou égale à 6/20, les enseignants titulaires peuvent fixer une note de minimum 6/20 comme note finale de l'UE et l'étudiant représentera les parties pour lesquelles il n'a pas obtenu 10/20

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.

#### Anglais de filière :

- L'étudiant ajourné et ayant échoué l'activité d'apprentissage « anglais de filière » devra représenter la ou les partie(s) de l'évaluation en échec (l'écrit et/ou l'oral, pour lequel l'étudiant aura obtenu moins de 50%). La note obtenue dans la partie éventuellement réussie sera reportée au Q3.
- En cas d'échec inférieur à 40% dans l'une ou plusieurs parties de l'activité d'apprentissage, l'enseignant se réserve le droit de ne pas respecter la moyenne arithmétique et de rendre la note la plus basse absorbante.
- Un étudiant qui aurait déjà suivi le cours devra représenter une épreuve écrite et orale (60% - 40%).
- La langue d'évaluation est l'anglais.

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 Finalité Électromécanique

**HELHa Mons - Campus** 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](mailto:tech.mons@helha.be)

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

UE 05 : PBES Entrepreneuriat - Communication et langue			
Code	TEME1M05EPE1	Caractère	Optionnel
Bloc	1M	Quadrimestre(s)	Q1Q2
Crédits ECTS	7 C	Volume horaire	90 h
Coordonnées des responsables et des intervenants dans l'UE	<b>Christine DHAeyer</b> ( <a href="mailto:christine.dhaeyer@helha.be">christine.dhaeyer@helha.be</a> ) <b>Sara COOPER</b> ( <a href="mailto:sara.cooper@helha.be">sara.cooper@helha.be</a> ) <b>Marie KINDT</b> ( <a href="mailto:marie.kindt@helha.be">marie.kindt@helha.be</a> )		
Coefficient de pondération		70	
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 1 du Master 1 en électromécanique, filière entrepreneuriat.

Elle est constituée de deux activités d'apprentissage : un projet lié à la filière entrepreneuriat et un cours de langue (anglais de filière).

L'activité d'apprentissage « Projet professionnel de gestion » (MGEST1324) est réalisée en co-organisation avec l'UCL-site de Mons. Cette AA est assurée entièrement par l'UCL - site de Mons.

L'activité d'apprentissage « anglais de filière » a pour objectif d'amener les étudiants à posséder un bagage lexical avancé en anglais technique et professionnel, en particulier dans leur domaine de spécialisation. Les différentes compétences langagières seront entraînées et/ou évaluées par le biais de textes et de compréhensions à l'audition à connotation technique et professionnelle, d'une évaluation continue écrite et orale, ainsi que d'un examen oral en fin de cours. L'accent sera également mis sur la capacité des étudiants à exercer et améliorer leur aptitude à communiquer.

L'activité d'apprentissage « Projet professionnel de gestion » a pour objectifs :

- Sensibiliser les étudiants à l'esprit d'entreprise en général, et plus spécifiquement, à l'entrepreneuriat comme choix potentiel de projet professionnel ;
- Réaliser, en équipes, un projet intégrateur des différentes disciplines en gestion (marketing, finance, ...) ;
- Confronter les étudiants au monde de l'entreprise et, plus particulièrement, au point de vue de professionnels sur un projet intégralement montés par eux ;
- Participer en équipe multidisciplinaire, avec des étudiants issus d'autres institutions d'enseignement de la région montoise, à un concours de pitching de projets entrepreneuriaux.

### 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**

- 1.1 Rédiger des rapports, cahiers des charges, fiches techniques et manuels.
- 1.2 Contacter et dialoguer avec les clients, les fabricants et les fournisseurs
- 1.3 S'exprimer de manière adaptée en fonction du public

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

- 2.1 Organiser son temps, respecter les délais

- 2.3 Actualiser ses connaissances et compétences
- 2.4 Collaborer activement avec d'autres dans un esprit d'ouverture
- 2.5 Mener et accompagner une équipe
- 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 **Innover, concevoir ou améliorer un système**
  - 4.2 Elaborer un cahier des charges et/ou ses spécifications
  - 4.3 Elaborer des procédures et des dispositifs
  - 4.4 Mettre au point de nouveaux concepts
  - 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
  - 5.2 Planifier et organiser des tâches en fonction des priorités et des moyens
  - 5.3 Assurer un suivi
- Compétence 6 **Utiliser des procédures, des outils spécifiques aux sciences et techniques**
  - 6.1 Exploiter le logiciel approprié pour résoudre une tâche spécifique
  - 6.2 Effectuer des tests, des contrôles, des mesures, des réglages
  - 6.3 Exécuter des tâches pratiques nécessaires à la réalisation d'un projet

### Acquis d'apprentissage visés

A l'issue de l'activité d'apprentissage « anglais de filière », l'étudiant devra être capable de :

- s'exprimer oralement et par écrit en employant le vocabulaire spécifique adéquat et les structures grammaticales et syntaxiques adéquates, en faisant un nombre d'erreurs limité.
- démontrer ses compétences lors d'une évaluation continue et lors de l'examen oral, où il devra notamment être capable de comprendre et s'approprier, dans un temps limité, un article à connotation scientifique et le résumer oralement, de manière claire et précise, ainsi que de présenter un travail personnel.

A l'issue de l'activité d'apprentissage « Projet professionnel de gestion », l'étudiant devra être capable de :

- transformer une idée en projet d'entreprise éventuellement
- présenter son idée oralement et de convaincre un public pour former une équipe
- réaliser un projet intégrateur des différentes disciplines en gestion (marketing, finance, ...)
- sélectionner les ressources adéquates pour le développement de ce projet
- critiquer ce projet
- développer les différents aspects techniques, scientifiques, financiers, ... pour défendre la faisabilité de ce projet

### 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 :

TEME1M05EPE1A	Anglais de filière (activités de laboratoire)	30 h / 2 C
TEME1M05EPE1B	PBES filière entrepreneuriat (réunions de projet)	60 h / 5 C

### Contenu

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

**Anglais de filière** : le cours se fonde sur des exercices de vocabulaire, des exploitations de vidéos et de textes sur des thèmes propres au monde professionnel (en ce compris la communication orale et écrite) et de l'ingénieur en particulier.

**PBES filière entrepreneuriat** : Les thèmes abordés sont :

L'entrepreneuriat dans tous ses états

Tordre le cou aux mythes sur l'entrepreneuriat et la création d'activité

Les formes d'entrepreneuriat (création d'entreprise, intrapreneuriat, repreneuriat, pratiques de business development)

Idéation

De l'idée au projet – L'outil BMC

L'offre et le marché cible

L'environnement et les ressources



L'équation de la création  
Mise en œuvre concrète du projet

### **Démarches d'apprentissage**

**Anglais de filière** : cours théorique, séances d'exercices, travail en autonomie, présentations orales, travail de groupe, jeux de rôles, jeux pédagogiques

**PBES filière entrepreneuriat** : cours magistral, atelier, apprentissage par projet, coaching par équipe de projet par un mentor, séminaires spécifiques

### **Dispositifs d'aide à la réussite**

**Anglais de filière** : préparations à réaliser régulièrement, afin de permettre aux étudiants de s'exercer et de vérifier la maîtrise de la matière vue ; évaluation continue qui permet à l'étudiant d'étaler son étude et de s'évaluer

#### **PBES filière entrepreneuriat :**

Etat des lieux réguliers de l'avancement du projet et réorientation éventuelle

Quelques jours avant la tenue de ce jury final, chaque groupe présentera son projet devant un jury « blanc » afin de recevoir les derniers conseils et réaliser les derniers ajustements.

### **Ouvrages de référence**

Plateforme en ligne gratuite Wallangues.be

### **Supports**

**PBES filière entrepreneuriat** : diapositives, BMC (business model canevas)

Lectures obligatoires :

- Osterwalder, A., Pigneur, Y. (2009), Business Model Generation, partiellement consultable gratuitement sur [www.businessmodelgeneration.com](http://www.businessmodelgeneration.com).

- Pic, J.-Ch. (2012), A chaque enjeu, son business plan, 2<sup>ème</sup> édition, Editions Vuibert : Paris, Collection Lire Agir.

Lectures recommandées :

- Janssen, F. (2009), Entreprendre: une introduction à l'entrepreneuriat, Editions De Boeck: Bruxelles.

- Silberzahn, Ph. (2014), Effectuation. Les principes de l'entrepreneuriat pour tous, Editions Pearson: France, Collection Management en action.

Sites Internet :

[www.businessmodelgeneration.com](http://www.businessmodelgeneration.com)

<http://businessmodelalchemist.com/>

#### **Anglais de filière :**

Syllabus

Notes de cours

Articles à connotation scientifique, tels que ceux du New Scientist ou du Science Daily

Vidéos à connotation scientifique telles que celles proposées par la chaîne National Geographic

Livre de vocabulaire pour l'ingénieur : Ibbotson, M. Professional English in Use: Engineering with Answers: Technical English for Professionals. Cambridge : Cambridge University Press. 2009.

Ressources web,

Plateforme en ligne gratuite Wallangues.be

Dictionnaire bilingue

## **4. Modalités d'évaluation**

### **Principe**

La note finale sera répartie de la manière suivante entre les différents AA (Activités d'apprentissage) :

Anglais de filière : 35 %

PBES filière entrepreneuriat : 65 %

**Anglais de filière** : l'étudiant sera soumis à une évaluation continue orale et écrite pendant les séances de cours, par laquelle il démontrera sa capacité à s'exprimer, à communiquer et à s'impliquer dans les activités en classe, à concurrence de

60% de la note finale de l'activité d'apprentissage. Enfin, il sera soumis à un examen oral final, à concurrence de 40 % de la note finale de l'AA.

**PBES filière entrepreneuriat** : Les étudiants seront évalués de façon continue pendant l'année sur l'état d'avancement de leur projet à travers différents rapports étudiant de façon détaillée les trois parties du BMC, ainsi que sur un dossier et une présentation orale finale à défendre devant un jury. Cette AA n'est pas récupérable en seconde session.

### **Pondérations**

	Q1		Q2		Q3	
	Modalités	%	Modalités	%	Modalités	%
production journalière			Evc + Int + Prj + Rap + Trv	86		65
Période d'évaluation			Exo	14	Exe + Exo	35

Evc = Évaluation continue, Int = Interrogation(s), Prj = Projet(s), Rap = Rapport(s), Trv = Travaux, Exo = Examen oral, Exe = Examen écrit

### **Dispositions complémentaires**

Si la note de l'une des Activités d'Apprentissage est inférieure ou égale à 6/20, les enseignants titulaires peuvent fixer une note de minimum 6/20 comme note finale de l'UE et l'étudiant représentera les parties pour lesquelles il n'a pas obtenu 10/20

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.

#### **Anglais de filière :**

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 lesquelles il n'a pas obtenu 10/20.

L'étudiant ajourné et ayant échoué l'activité d'apprentissage « anglais de filière » devra représenter la ou les partie(s) de l'évaluation en échec (l'écrit et/ou l'oral, pour lequel l'étudiant aura obtenu moins de 50%). La note obtenue dans la partie éventuellement réussie sera reportée au Q3.

En cas d'échec inférieur à 40% dans l'une ou plusieurs parties de l'activité d'apprentissage, l'enseignant se réserve le droit de ne pas respecter la moyenne arithmétique.

Un étudiant qui aurait déjà suivi le cours devra représenter une épreuve écrite et orale (60% - 40%).

La langue d'évaluation est l'anglais.

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 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 Finalité Électromécanique

<b>HELHa Mons - Campus</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 06 : PBES Mécanique - Communication et langue			
Code	TEME1M06EPM1	Caractère	Optionnel
Bloc	1M	Quadrimestre(s)	Q1Q2
Crédits ECTS	7 C	Volume horaire	90 h
Coordonnées des responsables et des intervenants dans l'UE	<b>David MICHEL</b> (david.michel@helha.be) Sara COOPER (sara.cooper@helha.be) Johan MUYLLE (johan.muylle@helha.be) Cécile WAILLIEZ (cecile.wailliez@helha.be)		
Coefficient de pondération	70		
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 1 du Master en électromécanique, filière mécanique.

Elle est constituée de deux activités d'apprentissage : un projet lié à la filière mécanique et un cours de langue (anglais de filière).

Le projet constitue en l'étude, par la méthode de l' APP, d'un système mécanique quelconque.

Il regroupe des notions provenant de :

- Mécanique BSI
- CDMI Master
- Pneumatique et hydraulique Master
- Sciences des matériaux BSI
- Techniques d'exécution et de transformation
- Techniques des matériaux
- Techniques graphiques
- Cours à option mécanique (compléments)

L'activité d'apprentissage "Anglais de filière" a pour objectif d'amener les étudiants à posséder un bagage lexical avancé en anglais technique et professionnel, en particulier dans leur domaine de spécialisation. Les différentes compétences langagières seront entraînées et/ou évaluées par le biais d'exercices divers, de textes et de compréhensions à l'audition à connotation technique et professionnelle, d'une évaluation continue, ainsi que d'un examen oral et écrit. L'accent sera également mis sur la capacité des étudiants à exercer et améliorer leur aptitude à communiquer.

### 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**
  - 1.1 Rédiger des rapports, cahiers des charges, fiches techniques et manuels.
  - 1.2 Contacter et dialoguer avec les clients, les fabricants et les fournisseurs
  - 1.3 S'exprimer de manière adaptée en fonction du public

- Compétence 2 **Agir de façon réflexive et autonome, en équipe, en partenariat**
- 2.1 Organiser son temps, respecter les délais
  - 2.3 Actualiser ses connaissances et compétences
  - 2.4 Collaborer activement avec d'autres dans un esprit d'ouverture
  - 2.5 Mener et accompagner une équipe
- 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 **Innover, concevoir ou améliorer un système**
- 4.3 Elaborer des procédures et des dispositifs
  - 4.4 Mettre au point de nouveaux concepts
  - 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
  - 5.2 Planifier et organiser des tâches en fonction des priorités et des moyens
- 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

Le projet constitue un travail de groupe au cours duquel l'étudiant(e) sera capable de :

- transférer les connaissances acquises dans le cadre de la formation (cours, travaux pratiques, stages) vers le contexte nouveau du thème du projet mécanique tout en proposant des solutions adaptées ainsi que prendre les décisions nécessaires et pertinentes. Ces capacités seront développées lors de séances, sous la supervision d'un enseignant-ressource, en disposant de sources diverses (syllabus, ouvrages de référence, catalogues fournisseurs, normes, notices d'utilisation d'appareillage...), et en suivant un cahier des charges dans lesquelles seuls les objectifs à atteindre sont définis (pas de procédures définies)
- planifier les actions et établir les priorités parmi plusieurs tâches. S'adapter aux circonstances ou aux changements contextuels, tout en gardant son efficacité.  
L'étudiant(e) réagira face à l'imprévu, aux aléas, aux changements, aux adaptations techniques et technologiques parfois nécessaires. Il travaillera de manière autonome et en équipe pour construire la démarche
- écouter et comprendre les propositions provenant des discussions avec le(s) différents intervenant(s) dans le cadre du projet.
- lors de l'évaluation, l'étudiant(e) sera capable de montrer ses capacités, tant écrites qu'orales, à exposer ses idées, exploiter et interpréter des résultats, argumenter les conclusions obtenues sur le travail effectué, en justifiant les choix stratégiques réalisés

Au terme de l'activité d'apprentissage "Anglais de filière", l'étudiant devra être capable de s'exprimer oralement et par écrit, en employant le vocabulaire spécifique adéquat et les structures grammaticales et syntaxiques adéquates, en faisant un nombre d'erreurs limité.

### 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 :

TEME1M06EPM1A	Anglais de filière (activités de laboratoire)	30 h / 2 C
TEME1M06EPM1B	PBES filière mécanique (réunions de projet)	60 h / 5 C

### Contenu

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

Projet : concepts et théories vues dans mécanique BSI, CDMI Master, pneumatique et hydraulique Master, Sciences des matériaux BSI, techniques d'exécution et de transformation, techniques des matériaux, techniques graphiques en fonction du sujet.

Anglais de filière : le cours se fonde sur des exercices de vocabulaire, des exploitations de vidéos et de textes sur des thèmes propres au monde professionnel (en ce compris la communication orale et écrite) et de l'ingénieur en particulier.

### **Démarches d'apprentissage**

Projet : travail de groupe (2 à 3 étudiant(e)s), Apprentissage Par Projet

Anglais de filière : cours théorique, séances d'exercices, travail en autonomie, présentations orales, travail de groupe, jeux de rôles, jeux pédagogiques, laboratoire de langues.

### **Dispositifs d'aide à la réussite**

Projet : Encadrement réalisé par plusieurs intervenants qui permet d'avoir une multidisciplinarité dans l'accompagnement.

Anglais de filière : préparations à réaliser régulièrement, afin de permettre aux étudiants de s'exercer et de vérifier la maîtrise de la matière vue ; l'étudiant est encouragé à pratiquer régulièrement son anglais en ligne via des outils didactiques.

### **Ouvrages de référence**

Néant

### **Supports**

Projet : Syllabus divers, catalogues, ressources Web, normes, etc ...

Anglais de filière :

Syllabus

Notes de cours

Articles à connotation scientifique, tels que ceux du New Scientist ou du Science Daily

Vidéos à connotation scientifique telles que celles proposées par la chaîne National Geographic

Livre de vocabulaire pour l'ingénieur : Ibbotson, M. Professional English in Use: Engineering with Answers: Technical English for Professionals. Cambridge : Cambridge University Press. 2009.

Ressources web

Dictionnaire bilingue

Plateforme wallangues.be

## **4. Modalités d'évaluation**

### **Principe**

Projet (66% de la note de l'UE): l'évaluation est réalisée sur base d'un travail et d'un exposé réalisé en fin d'année devant un jury composé d'enseignants et des professionnels du milieu.

Anglais de filière (34% de la note de l'UE) : l'étudiant sera soumis à une évaluation continue pendant les séances de cours, par laquelle il démontrera sa capacité à s'exprimer, à communiquer et à s'impliquer dans les activités en classe (20% de la note finale). Il sera soumis à un examen oral (Q1), à concurrence de 40 % de la note finale, en collaboration avec le cours de technologie de l'information I : le contenu technique sera évalué dans le cours de technologie de l'information I et la qualité de la présentation orale du travail et sa défense en anglais sera évaluée dans le cours d'anglais en filière. L'étudiant sera également soumis à un examen écrit (Q2), à concurrence de 40 % de la note finale également.

### **Pondérations**

	Q1		Q2		Q3	
	Modalités	%	Modalités	%	Modalités	%
production journalière			Evc	6		
Période d'évaluation	Evo	14	Prj + Trv + Exe + Exo	80	Prj + Trv + Exe + Exo	94

Evo = Évaluation orale, Evc = Évaluation continue, Prj = Projet(s), Trv = Travaux, Exe = Examen écrit, Exo = Examen oral

## **Dispositions complémentaires**

### **Générales**

Si la note d'une activité d'apprentissage est inférieure ou égale à 6/20, les enseignants titulaires peuvent fixer une note de minimum 6/20 comme note finale de l'UE et l'étudiant représentera les parties pour lesquelles il n'a pas obtenu 10/20

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.

### **Anglais de filière :**

- L'étudiant ajourné et ayant échoué l'activité d'apprentissage « anglais de filière » devra représenter la ou les partie(s) de l'évaluation en échec (l'écrit et/ou l'oral, pour lequel l'étudiant aura obtenu moins de 50%). La note obtenue dans la partie éventuellement réussie sera reportée au Q3.
- En cas d'échec inférieur à 40% dans l'une ou plusieurs parties de l'activité d'apprentissage, l'enseignant se réserve le droit de ne pas respecter la moyenne arithmétique et de rendre la note la plus basse absorbante.
- Un étudiant qui aurait déjà suivi le cours devra représenter une épreuve écrite et orale (60% - 40%).
- La langue d'évaluation est l'anglais

### **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 Finalité Électromécanique

HELHa Mons - Campus 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 07 : PBES Thermique - Communication et langue			
Code	TEME1M07EPT1	Caractère	Optionnel
Bloc	1M	Quadrimestre(s)	Q1Q2
Crédits ECTS	7 C	Volume horaire	90 h
Coordonnées des responsables et des intervenants dans l'UE	Jean-Claude MARBAIX (jean-claude.marbaix@helha.be) Sara COOPER (sara.cooper@helha.be)		
Coefficient de pondération	70		
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 1 du Master en électromécanique, filière thermique.

L'activité d'apprentissage "Anglais de filière" a pour objectif d'amener les étudiants à posséder un bagage lexical avancé en anglais technique et professionnel, en particulier dans leur domaine de spécialisation. Les différentes compétences langagières seront entraînées et/ou évaluées par le biais d'exercices divers, de textes et de compréhensions à l'audition à connotation technique et professionnelle, d'une évaluation continue, ainsi que d'un examen oral et écrit. L'accent sera également mis sur la capacité des étudiants à exercer et améliorer leur aptitude à communiquer.

L'activité d'apprentissage « Thermique du bâtiment » a pour but d'acquérir un ensemble de connaissances théoriques et pratiques en thermique du bâtiment. Elle donne les connaissances requises pour être capable d'appliquer, dans le design d'un immeuble, les grands principes de conception, les normes et méthodes de calcul thermique de l'enveloppe du bâtiment et les méthodes de dimensionnement et de sélection des équipements classiques de chauffage.

### 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**
  - 1.1 Rédiger des rapports, cahiers des charges, fiches techniques et manuels.
  - 1.2 Contacter et dialoguer avec les clients, les fabricants et les fournisseurs
  - 1.3 S'exprimer de manière adaptée en fonction du public
- Compétence 2 **Agir de façon réflexive et autonome, en équipe, en partenariat**
  - 2.1 Organiser son temps, respecter les délais
  - 2.3 Actualiser ses connaissances et compétences
  - 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
  - 3.4 Exercer un esprit critique
  - 3.5 Effectuer des choix appropriés
- Compétence 4 **Innover, 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
- 5.2 Planifier et organiser des tâches en fonction des priorités et des moyens
- Compétence 6 **Utiliser des procédures, des outils spécifiques aux sciences et techniques**
- 6.3 Exécuter des tâches pratiques nécessaires à la réalisation d'un projet

### Acquis d'apprentissage visés

En lien avec l'AA « **Anglais de filière** » : Au terme de l'activité d'apprentissage "Anglais de filière", l'étudiant devra être capable de s'exprimer oralement et par écrit, en employant le vocabulaire spécifique adéquat et les structures grammaticales et syntaxiques adéquates, en faisant un nombre d'erreurs limité.

En lien avec l'AA « **Thermique du bâtiment & Climatisation** » :

Dans le cadre de la partie **Thermique du bâtiment théorique** : lors de l'évaluation écrite en étant en possession des supports de cours ou de toute autre source papier ainsi que d'une liste de questions types, l'étudiants sera capable de formuler une réponse complète et cohérente à une série de 10 questions en lien avec la partie théorique du cours. Démontrant sa capacité : de s'abstraire du contenu théorique du cours, de synthèse par rapport aux différentes parties du cours et de raisonnement en s'appuyant sur les concepts de base.

Dans le cadre de la partie **Thermique du bâtiment projet** : lors de la réalisation du projet de calcul et de dimensionnement, l'étudiant montrera sa capacité - de mettre en application les concepts théoriques, - d'appliquer les méthodes normalisées de calcul et de dimensionnement et de sélection des équipements de chauffage et de traitement d'air. - de rédiger un rapport d'étude clair, complet, justifié et structuré.

### 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 :

TEME1M07EPT1A	Anglais de filière (activités de laboratoire)	30 h / 2 C
TEME1M07EPT1B	PBES filière thermique du bâtiment et climatisation (réunions de projet)	60 h / 5 C

### Contenu

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

En lien avec l'AA « **Anglais de filière (30h)** » : le cours se fonde sur des exercices de vocabulaire, des exploitations de vidéos et de textes sur des thèmes propres au monde professionnel (en ce compris la communication orale et écrite) et de l'ingénieur en particulier.

En lien avec l'AA « **Thermique du bâtiment et climatisation (60h)** » : Les données météorologiques et les notions de confort. La physique du bâtiment avec l'étude du comportement hygrothermique de l'enveloppe. Les méthodes de calculs normalisés des coefficients U et des déperditions. La réglementation thermique. Le calcul des besoins en chaud. Les aspects technologiques ainsi que les méthodes de sélection et de dimensionnement des équipements thermiques de chauffage centralisé. L'étude des techniques de ventilation conditionnement et traitement d'air.

Mise en application dans le cadre d'un projet des normes et méthodes de calcul thermique de l'enveloppe du bâtiment et des méthodes de dimensionnement et de sélection des équipements classiques de chauffage et de climatisation.

Cette AA fait appel à des notions vues dans l'UE 03 bloc 1 BSI « Physique appliquée » et dans l'UE 15 bloc 2 BSI « Thermodynamique »

### Démarches d'apprentissage

En lien avec l'AA « **Thermique du bâtiment et climatisation** » : Cours magistral et séances d'exercices dirigés et de projets. Travail de bureau d'étude : établissement d'un rapport reprenant l'ensemble des notes de calcul et les descriptions techniques nécessaires à la constitution du dossier chauffage d'un bâtiment.

En lien avec l'AA « **Anglais de filière** » : cours théorique, séances d'exercices, travail en autonomie, présentations orales, travail de groupe, jeux de rôles, jeux pédagogiques, laboratoire de langues.

### Dispositifs d'aide à la réussite

En lien avec l'AA « **Anglais de filière** » : préparations à réaliser régulièrement, afin de permettre aux étudiants de s'exercer et de vérifier la maîtrise de la matière vue ; l'étudiant est encouragé à pratiquer régulièrement son anglais en ligne via des outils



didactiques.

En lien avec l'AA « **Thermique du bâtiment & climatisation** » : Le projet fait l'objet d'un suivi régulier et d'un premier jet partiel, corrigé sans cotation par l'enseignant afin de détecter et proposer une corrections d'erreurs éventuelles.

## Ouvrages de référence

En lien avec l'AA « **Anglais de filière** » : Plateforme en ligne gratuite Wallangues.be

## Supports

En lien avec l'AA « **Anglais de filière** » : Syllabus , Notes de cours, Articles à connotation scientifique, tels que ceux du New Scientist ou du Science Daily, Vidéos à connotation scientifique telles que celles proposées par la chaîne National Geographic. Livre de vocabulaire pour l'ingénieur : Ibbotson, M. Professional English in Use: Engineering with Answers: Technical English for Professionals. Cambridge : Cambridge University Press. 2009.

Ressources web, Dictionnaire bilingue.

Plateforme wallangues.be

En lien avec l'AA « **Thermique du bâtiment & climatisation** » : Support de cours (transparents et notes au format papier et/ou électronique. Normes, catalogue de produits et d'équipements. Diverses ressources sur Claroline

## 4. Modalités d'évaluation

### Principe

En lien avec l'AA « **Anglais de filière** » : [34% de la note de l'UE] l'étudiant sera soumis à une évaluation continue pendant les séances de cours, par laquelle il démontrera sa capacité à s'exprimer, à communiquer et à s'impliquer dans les activités en classe (20% de la note finale). Il sera soumis à un examen oral (Q1), à concurrence de 40 % de la note finale, en collaboration avec le cours de technologie de l'information I : le contenu technique sera évalué dans le cours de technologie de l'information I et la qualité de la présentation orale du travail et sa défense en anglais sera évaluée dans le cours d'anglais en filière. L'étudiant sera également soumis à un examen écrit (Q2), à concurrence de 40 % de la note finale également.

En lien avec l'AA « **Thermique du bâtiment & climatisation** » : [66% de la note de l'UE] l'évaluation portera pour moitié de l'AA sur un examen écrit sur la partie théorique et pour moitié sur l'évaluation de la note de calcul du projet.

### Pondérations

	Q1		Q2		Q3	
	Modalités	%	Modalités	%	Modalités	%
production journalière			Evc + Rap	39.8	Rap	26.2
Période d'évaluation	Evo	13.6	Exe	46.6	Exe + Exo	67

Evo = Évaluation orale, Evc = Évaluation continue, Rap = Rapport(s), Exe = Examen écrit, Exo = Examen oral

### Dispositions complémentaires

Si la note d'une activité est inférieure ou égale à 6/20, les enseignants titulaires peuvent fixer une note de minimum 6/20 comme note finale de l'UE et l'étudiant représentera les parties pour lesquelles il n'a pas obtenu 10/20

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.

### Anglais de filière :

- L'étudiant ajourné et ayant échoué l'activité d'apprentissage « anglais de filière » devra représenter la ou les partie(s) de l'évaluation en échec (l'écrit et/ou l'oral, pour lequel l'étudiant aura obtenu moins de 50%). La note obtenue dans la partie éventuellement réussie sera reportée au Q3.

- En cas d'échec inférieur à 40% dans l'une ou plusieurs parties de l'activité d'apprentissage, l'enseignant se réserve le droit de ne pas respecter la moyenne arithmétique et de rendre la note la plus basse absorbante.

- Un étudiant qui aurait déjà suivi le cours devra représenter une épreuve écrite et orale (60% - 40%).

- La langue d'évaluation est l'anglais.

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 Finalité Électromécanique

**HELHa Mons - Campus** 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](mailto:tech.mons@helha.be)

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

UE 08 : Automatique			
Code	TEME1M08EAU1	Caractère	Obligatoire
Bloc	1M	Quadrimestre(s)	Q1
Crédits ECTS	6 C	Volume horaire	72 h
Coordonnées des responsables et des intervenants dans l'UE	Stefano CONIGLIO ( <a href="mailto:stefano.coniglio@helha.be">stefano.coniglio@helha.be</a> ) Valérie SERONT ( <a href="mailto:valerie.seront@helha.be">valerie.seront@helha.be</a> ) William HUBERLAND ( <a href="mailto:william.huberland@helha.be">william.huberland@helha.be</a> )		
Coefficient de pondération	60		
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 a pour objectif la conception et la mise en œuvre de la partie commande des systèmes automatisés de production.

Elle comporte d'une part, l'étude, la synthèse et la mise en œuvre des systèmes séquentiels et des systèmes régulés, d'autre part l'apprentissage de la programmation d'automates programmables industriels en langage « Contact ».

### 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**
  - 1.1 Rédiger des rapports, cahiers des charges, fiches techniques et manuels.
- 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 **Innover, concevoir ou améliorer un système**
  - 4.2 Elaborer un cahier des charges et/ou ses spécifications
  - 4.3 Elaborer des procédures et des dispositifs
  - 4.5 Modéliser, calculer et dimensionner des systèmes
- Compétence 5 **Gérer les systèmes complexes, les ressources techniques et financières**
  - 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
  - 6.2 Effectuer des tests, des contrôles, des mesures, des réglages

### Acquis d'apprentissage visés

I. Au terme de l'activité d'apprentissage "GRAFCET cours théorique et exercices dirigés", l'étudiant sera capable de :

- . Enoncer et d'expliquer les notions abordés au cours à l'aide du vocabulaire approprié, ainsi que de collecter, parmi les notions abordées au cours, les informations essentielles permettant de présenter une réponse synthétique et structurée.
- . Enoncer le cahier des charges de façon détaillée, à partir de la solution d'un système séquentiel.
- . Démontrer un niveau compréhension élevé en répondant à des questions précises sur son fonctionnement, à partir de la solution d'un système séquentiel,
- . Synthétiser le cahier des charges d'un système automatiser de production et d'en proposer la solution séquentielle.
- . D'établir un algorithme permettant sa mise en œuvre et d'en proposer une solution dans un langage spécifié, à partir de la solution d'un système séquentiel.

II. Au terme de l'activité d'apprentissage "Laboratoire d'automatique", l'étudiant sera capable de :

- . A partir d'un cahier des charges, programmer un automate programmable industriel au moyen du langage « Contact » .
- . A partir de la solution d'un système séquentiel, en écrire l'algorithme et le programmer en langage « Contact ».

III. Au terme de l'activité d'apprentissage "Automatique", l'étudiant sera capable de :

- . D'analyser un système automatisé industriel existant et à partir d'essais réalisés sur celui-ci de choisir et de dimensionner le régulateur adéquat.

### 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 :

TEME1M08EAU1A Automatique (cours théorique)	14 h / 1 C
TEME1M08EAU1B Grafcet (cours théorique)	10 h / 1 C
TEME1M08EAU1C Grafcet (exercices dirigés)	18 h / 1.5 C
TEME1M08EAU1D Labo (activités de laboratoire)	30 h / 2.5 C

### Contenu

GRAFCET cours théorique et exercices dirigés :

- Introduction aux systèmes logiques séquentiels.
- Le GRAFCET (théorie, exercices, projet).
- Architecture de la PC du SAP.
- Introduction à la programmation des API.
- La sécurité des machines et la PC du SAP.

Labo d'automatique :

- Description d'un automate programmable ;
- Instructions de base ;
- Blocs fonctions ;
- Temporisations ;
- Compteurs ;
- Variable analogique ;
- Matérialisation du GRAFCET ;
- Visualisation.

Automatique:

- Modélisation
- Identification
- PID, implémentation d'un PID
- PID numérique
- Régulation avancée.

### **Démarches d'apprentissage**

Cours magistral

Séances d'exercices

Laboratoires / expérimentation / travaux de groupe

### **Dispositifs d'aide à la réussite**

Néant

### **Ouvrages de référence**

CODESYS

TIA Portal

MATLAB-SIMULINK

### **Supports**

Syllabus du cours de théorie et d'exercices

Manuel de formation Siemens

Slides cours d'automatique

NB Mise à disposition des supports de théorie et d'exercices sur la plateforme en ligne Claroline

## **4. Modalités d'évaluation**

### **Principe**

La cote finale de cette unité d'enseignement (100% UE) est calculée sur base de la pondération suivante :

- 25% UE pour les activités d'apprentissage " GRAFCET cours théorique " (10h)
- 25% UE pour les activités d'apprentissage " GRAFCET exercices dirigés " (18h)
- 30% UE pour l'activité d'apprentissage " Automatique " (14h)
- 20% UE pour l'activité d'apprentissage "Laboratoire d'automatique" (30h)

Pour l'activité d'apprentissage " GRAFCET cours théorique et exercices dirigés " l'évaluation se fait sur base :

- d'un examen écrit organisé durant la session de Janvier et reprenant la totalité de la matière.

Pour l'activité d'apprentissage " Automatique ", l'évaluation se fait sur base :

- d'un examen organisé durant la session de Janvier.

Pour l'activité d'apprentissage " Laboratoire d'automatique ", l'évaluation se fait sur base :

- de la réalisation d'un programme API.

### **Pondérations**

	Q1		Q2		Q3	
	Modalités	%	Modalités	%	Modalités	%
production journalière	Evc	20				
Période d'évaluation	Exe	80			Exe	100

EvC = Évaluation continue, Exe = Examen écrit

### **Dispositions complémentaires**

Un échec inférieur ou égal à 8/20 dans une des activités d'apprentissage entraîne le non-respect de la pondération ici mentionnée et pourra être sanctionné par un échec dans la note globale de l'UE. Les enseignants peuvent fixer une note de minimum 8/20.

Un échec (note inférieure à 10/20) dans l'activité d'apprentissage " Automatique (Labos)" n'est pas récupérable.

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.

En cas d'absences répétées et injustifiées à une activité obligatoire, les sanctions administratives prévues dans le REE seront appliquées.

#### 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 Finalité Électromécanique

**HELHa Mons - Campus** 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](mailto:tech.mons@helha.be)

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

UE 09 : Constructions des machines et industrielles			
Code	TEME1M09ECM1	Caractère	Obligatoire
Bloc	1M	Quadrimestre(s)	Q1
Crédits ECTS	5 C	Volume horaire	60 h
Coordonnées des responsables et des intervenants dans l'UE	Jean-Christophe NUTTE ( <a href="mailto:jean-christophe.nutte@helha.be">jean-christophe.nutte@helha.be</a> ) David MICHEL ( <a href="mailto:david.michel@helha.be">david.michel@helha.be</a> )		
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 du bloc 1 du Master en électromécanique. Le cours a pour but de présenter les principes de fonctionnement et les outils technologiques, normatifs et de calcul de dimensionnement d'éléments de machines. Elle regroupe des notions provenant de : Mécanique BSI, Mécanique appliquée BSI, Math BSI, Physique BSI, Sciences des matériaux BSI, Techniques d'exécution et de transformation, Techniques des matériaux et Techniques graphiques

### 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**
  - 1.3 S'exprimer de manière adaptée en fonction du public
- Compétence 2 **Agir de façon réflexive et autonome, en équipe, en partenariat**
  - 2.1 Organiser son temps, respecter les délais
  - 2.2 S'autoévaluer
- 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 **Innover, concevoir ou améliorer un système**
  - 4.5 Modéliser, calculer et dimensionner des systèmes

### Acquis d'apprentissage visés

A l'issue des activités d'apprentissage, chaque étudiant sera capable de

- définir, en les énonçant, les notions fondamentales, expliquées au cours, relatives aux éléments de machines (durée de vie, coefficient de sécurité, facteur de service, pression diamétrale...) de manière complète et cohérente en les illustrant à l'aide de dessins associés.
- énoncer et mener à bien des raisonnements hypothéticodéductifs en justifiant de manière adéquate et suffisante les étapes du cheminement.

- choisir, en justifiant ce choix parmi les autres vus au cours, et dimensionner des éléments de machines et appliquer les méthodes utilisées aux séances d'exercices en étant en possession des formules démontrées au cours, à partir de la maîtrise préalable des définitions et des concepts présentés aux cours théoriques, et en utilisant des données issues de normes, catalogues fournisseurs, abaques...

### 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 :

TEME1M09ECM1A CMI (cours théorique)	38 h / 2 C
TEME1M09ECM1B CMI (exercices dirigés)	14 h / 2 C
TEME1M09ECM1C CMI vis (exercices dirigés)	8 h / 1 C

### Contenu

Modélisation et calculs d'arbres

Assemblages arbre-moyue: frettage, cône, anneaux coniques, goupilles, clavettes, cannelures

Accouplements d'arbres alignés; Arbres parallèles reliés par chaînes ou courroies

Paliers lisses et à roulement; Assemblages vissés dont calcul selon une norme européenne

### Démarches d'apprentissage

Cours magistral et exercices participatifs

### Dispositifs d'aide à la réussite

Néant

### Ouvrages de référence

Néant

### Supports

Syllabus papier en 2 parties disponibles en version informatique sur claroline en 4 parties

## 4. Modalités d'évaluation

### Principe

Néant

### Pondérations

	Q1		Q2		Q3	
	Modalités	%	Modalités	%	Modalités	%
production journalière						
Période d'évaluation	Exm	100			Exm	100

Exm = Examen mixte

### Dispositions complémentaires

Néant

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 Finalité Électromécanique

**HELHa Mons - Campus** 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](mailto:tech.mons@helha.be)

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

UE 10 : Electronique et électrotechnique appliquées			
Code	TEME1M10EEA1	Caractère	Obligatoire
Bloc	1M	Quadrimestre(s)	Q2
Crédits ECTS	6 C	Volume horaire	80 h
Coordonnées des responsables et des intervenants dans l'UE	<b>Stéphanie EGGERMONT</b> ( <a href="mailto:stephanie.eggermont@helha.be">stephanie.eggermont@helha.be</a> ) <b>Raymond MICHEL</b> ( <a href="mailto:raymond.michel@helha.be">raymond.michel@helha.be</a> ) <b>Fabien CHOT</b> ( <a href="mailto:fabien.chot@helha.be">fabien.chot@helha.be</a> )		
Coefficient de pondération	60		
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 la formation en sciences appliquées de l'ingénieur industriel, finalité électromécanique et a comme finalité d'aborder les concepts d'électrotechnique nécessaires pour appréhender la commande des moteurs électriques. On visera donc une appréhension des phénomènes en vue d'une utilisation, d'une bonne compréhension dans les applications et d'une mise en œuvre de banc de tests répondant à des défis proches de cas industriels.

### 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**
  - 1.1 Rédiger des rapports, cahiers des charges, fiches techniques et manuels.
  - 1.3 S'exprimer de manière adaptée en fonction du public
- Compétence 2 **Agir de façon réflexive et autonome, en équipe, en partenariat**
  - 2.1 Organiser son temps, respecter les délais
  - 2.3 Actualiser ses connaissances et compétences
  - 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 **Innover, concevoir ou améliorer un système**
  - 4.1 Intégrer l'ensemble des composants d'un système à partir de résultats d'analyse
  - 4.2 Elaborer un cahier des charges et/ou ses spécifications
  - 4.3 Elaborer des procédures et des dispositifs
  - 4.4 Mettre au point de nouveaux concepts
  - 4.5 Modéliser, calculer et dimensionner des systèmes
- Compétence 6 **Utiliser des procédures, des outils spécifiques aux sciences et techniques**

- 6.1 Exploiter le logiciel approprié pour résoudre une tâche spécifique
- 6.2 Effectuer des tests, des contrôles, des mesures, des réglages

### Acquis d'apprentissage visés

- **A la fin du cours d'électronique de puissance**, l'étudiant sera capable d'expliquer le fonctionnement des outils d'électronique de puissance permettant de contrôler un moteur électrique dans un processus industriel, de prédéterminer sous format numérique ou graphiques (allures temporelles et fréquentielles) les différents paramètres de ces outils dans un contexte similaire à celui illustré au cours.

*Ces capacités seront évaluées dans un cas concret présenté sous forme d'exercice (papier) ainsi que dans des exercices où l'étudiant démontrera un raisonnement correct et critique par rapport à des définitions, des calculs et des mises en relation entre différents paramètres des machines. Ces notions seront également vérifiées de manière théorique dans le cadre de question ouverte où l'esprit de synthèse devra être placé en avant, ou dans le cadre de question transversale où l'esprit d'analyse devra être placé en avant.*

- **A la fin du cours de commandes et systèmes**, l'étudiant sera capable:
  - d'expliquer une chaîne mécatronique depuis la source primaire d'énergie jusqu'à l'actionneur mécanique; pour ce faire, l'étudiant sera capable d'expliquer de manière théorique la modélisation du moteur électrique, la modélisation du mécanisme, la modélisation de l'asservissement, la modélisation de la batterie, la modélisation de l'onduleur, la modélisation thermique ; de modéliser d'une manière détaillée un moteur électrique AC en se basant sur la représentation de Park;
  - d'expliquer la transformée de Park, son application aux moteurs synchrones, son application aux moteurs asynchrones, d'en déduire le schéma bloc de régulation pour des cas similaires à ceux vu pendant le cours théorique ;
  - d'expliquer les transferts de puissance entre la source AC et le moteur dans tous les modes de fonctionnement (en fonctionnement moteur, en freinage, en récupération d'énergie) ;
  - d'expliquer le principe d'une machine à réluctance variable; pour ce faire l'étudiant devra utiliser les notions: énergie – coénergie, énergie magnétique, circuit magnétique déformable, actionneur à réluctance variable, actionneur électrostatique, aimant permanent.

*Ces capacités seront évaluées dans un cas concret présenté sous forme d'exercice (papier) ainsi que dans des applications où l'étudiant démontrera un raisonnement correct et critique par rapport à des définitions, des calculs et des mises en relation entre différents paramètres des machines et de ses commandes. Ces notions seront également vérifiées de manière théorique dans le cadre de question ouverte où l'esprit de synthèse devra être placé en avant, ou dans le cadre de question transversale où l'esprit d'analyse devra être placé en avant.*

- **A la fin de l'activité d'apprentissage « Projets »**, l'étudiant sera capable,
  - d'utiliser le vocabulaire français et anglais adéquat afin de pouvoir : interpréter et critiquer des installations ou documents (spécifications, notices...) et communiquer de manière efficiente avec une équipe de formation similaire en utilisant les termes techniques corrects traitant des contrôleurs programmables industriels de machines électriques (principalement variateur de fréquence, mais aussi régulateur et automate).
  - à l'aide d'un PC et de logiciels industriels adaptés, de communiquer, paramétrer ou programmer ce matériel de commande à microprocesseur mis à sa disposition.

### 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 :

TEME1M10EEA1A	Commandes et systèmes (cours théoriques)	20 h / 1.5 C
TEME1M10EEA1B	Electronique de puissance (cours théorique)	28 h / 2 C
TEME1M10EEA1C	Projets (réunions de projet)	32 h / 2.5 C

## Contenu

- **Dans l'activité d'apprentissage « Commandes et systèmes »** : Analyse d'exemples de systèmes électromécaniques et embarqués permettant d'introduire les notions suivantes : Dimensionnement d'entraînements d'actionneurs : choix du moteur, du convertisseur de puissance, analyse de la chaîne mécatronique et du pilotage vectoriel des machines. Outre les aspects théoriques et pratiques, les notions d'optimisation globale et d'analyse de problèmes complexes seront introduites.
- **Dans l'activité d'apprentissage « Electronique de puissance »** : étude des différents types, nature des commutations. Redresseur : convertisseur simple, hexaphasé, en pont de Graetz, influence de la charge, angle d'empîtement, problèmes d'harmoniques (application à la commande de moteurs à courant continu). Hacheur : principe et schémas de fonctionnement, schéma en H. Onduleur : principes et schémas de fonctionnement, pleine onde et MLI (à large d'impulsion). Commande des moteurs synchrones et asynchrones, des moteurs pas à pas, des moteurs brushless.
- **Dans l'activité d'apprentissage "Projet" :**  
Activité d'apprentissage du type A.P.P.G. (Apprentissage par Projet en Groupe) où chaque groupe d'étudiants sera successivement confronté à la manipulation pratique de 3 types de contrôleurs industriels du marché :

### 1. Variateur de fréquence.

Sa mise en œuvre comprend la protection électrique du variateur et de la machine pilotée, la paramétrisation de celui-ci en fonction de l'application et de la machine visée, la gestion de l'arrêt d'urgence. L'étudiant aura en outre l'opportunité de réaliser des tests avec une machine donnée afin qu'il puisse se familiariser avec les divers modes de fonctionnement du VFD (Variable Frequency Drive). A l'issue de ce module « Variateur de fréquence », l'étudiant sera capable :

- de décrire le schéma bloc d'un variateur de fréquence avec circuit intermédiaire à tension continue (VSI) d'un point de vue électronique de puissance : redresseur-circuit intermédiaire (bus DC) - onduleur (PWM) – circuit de commande ;
- de déterminer le type de variateur et ses spécifications techniques en fonction de l'application (comme les quadrants de fonctionnement de la machine commandée), des données de la machine et des contraintes d'exploitation ;
- d'expliquer un schéma électrique incluant un VFD et ses protections électriques ;
- de tenir compte des contraintes d'emploi d'un variateur tant du point de vue réseau d'alimentation que du point de vue alimentation à fréquence variable du moteur afin de mettre en œuvre une chaîne complète pour piloter une machine asynchrone en tenant compte des implications des capacités dynamiques en courant du variateur sur les capacités dynamiques du moteur piloté ; cette mise en œuvre inclut la paramétrisation du drive en fonction des données de la machine, l'aspect gestion de l'arrêt d'urgence de la machine pour une catégorie d'arrêt donnée, l'interface avec le contrôle-commande et l'interface opérateur ;
- d'implémenter les divers modes de pilotage du moteur (principalement contrôle scalaire, mais aussi contrôle vectoriel en BO) de façon à pouvoir choisir le mode de fonctionnement le plus approprié pour une application industrielle courante donnée.

### 2. Régulateur.

Etude expérimentale à l'aide d'un kit de régulation de température : relevé (acquisition de données) des réponses en asservissement et régulation du kit en algorithme TOR à différentiel statique puis en algorithme PID avec paramétrage préalable par la méthode empirique dynamique des oscillations de Ziegler & Nichols. Comparaisons des critères de performance.

### 3. Automate.

Après quelques exercices préliminaires de programmation, le projet consiste à réaliser la commande d'une séquence de pick and place d'un manipulateur 4 axes (maquettes Fischertechnik) : vérifications électromécaniques de la maquette et de son circuit imprimé d'interface, programmation en langage GRAFCET (SFC = Sequential Function Chart) de l'automate pour qu'il gère une séquence comportementale imposée.

## Démarches d'apprentissage

Cours magistral et exercices; Projet en laboratoire

## Dispositifs d'aide à la réussite

Les enseignants sont disponibles et répondent aux questions sur rendez-vous. Des liens URL extérieures illustrant les différentes parties du cours sont disponibles sur le site Claroline du cours.

## Ouvrages de référence

Des références sont disponibles à la bibliothèque. Les références conseillées dans l'activité d'apprentissage « électrotechnique appliquée » sont les suivantes :

- T. Wildi, G. Sybille , Electrotechnique, Ed. De Boeck, Bruxelles
- L. Lasne, Electronique de puissance, Collection Sciences Sup, Dunod, 2011
- R. Mérat, R. Moreau, L. Allay, J.-P. Dubos, J. Lafargue et R. Le Goff, Electronique de puissance, Ed. Nathan, Paris, 1992
- G. Séguier, F. Labrique, P. Delarue, Electronique de puissance, 9<sup>e</sup>édition, Dunod, 2011
- P. Barrade, Electronique de puissance Méthodologie et convertisseurs, Presses Polytechniques Romandes, 2006.

Les logiciels utilisés dans le projet sont :

- Connected Components Workbench (Rockwell Automation)
- Drive Tools / Drive Observer (Rockwell Automation)

- Variateurs:

Guides, manuels et notices d'emploi Allen Bradley des variateurs utilisés.

Ouvrage Danfoss (2015) : « L'essentiel sur les variateurs de vitesse »

Logiciels (Rockwell Automation): "Connected Components Workbench" et "Drive Tools / Drive Observer"

-Régulateurs: "Etude et mise au point des boucles de régulation" – BHALY Autoédition ; Manuel OMRON du régulateur utilisé. Notes de cours.

- Automates : Manuel SCHNEIDER de l'automate utilisé. Notes de cours.

## Supports

Les transparents présentés au cours sont disponibles sur la plateforme Claroline.

## 4. Modalités d'évaluation

### Principe

En Q2, l'évaluation se scinde en deux parties selon les activités d'apprentissage :

- Commandes et systèmes : examen écrit en juin pour 30% de la note globale.
- Electronique de puissance : examen écrit hors session pour 30% de la note globale.
- Projet d'électrotechnique : projet pour 40% de la note globale sous forme d'évaluation continue (pas d'examen en session de juin) basée sur:
  - une présentation/démonstration en équipe devant la classe entière à la fin du 1er module (variateur, régulateur ou automate) réalisé = 40%
  - un rapport d'activités d'équipe final = 40%
  - une évaluation individuelle par le professeur de la participation journalière de l'étudiant = 20%

Si en Q2 l'étudiant a une note inférieure à 10/20 à la note finale de l'UE, il représentera en Q3 les parties pour lesquelles il n'a pas obtenu 10/20 en suivant les formes suivantes :

- Commandes et systèmes : examen écrit qui remplace intégralement la note de l'unité d'apprentissage passé en Q2 ;
- Electronique de puissance : examen écrit qui remplace intégralement la note de l'unité d'apprentissage passé en Q2;
- Projet d'électrotechnique : examen oral, cette évaluation remplace intégralement la note de l'unité d'apprentissage passée en Q2.

## **Dispositions complémentaires**

- Si la note globale d'une activité d'apprentissage est inférieure ou égale à 7/20, les enseignants titulaires peuvent ne plus suivre la moyenne arithmétique pondérée présentée ci-dessus pour l'établissement de la note finale de l'UE et fixer une note de minimum 7/20 comme note finale de l'UE. Si l'étudiant a une note inférieure à 10/20 à la note finale de l'UE, il représentera les parties pour lesquelles il n'a pas obtenu 10/20.
- 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.

Tout plagiat constaté dans les rapports de laboratoire annulera la cote de laboratoire.

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 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 Finalité Électromécanique

<b>HELHa Mons - Campus</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 11 : Hydraulique pneumatique			
Code	TEME1M11EHP1	Caractère	Obligatoire
Bloc	1M	Quadrimestre(s)	Q2
Crédits ECTS	2 C	Volume horaire	26 h
Coordonnées des responsables et des intervenants dans l'UE	Laurent DOCQUIER (laurent.docquier@helha.be)		
Coefficient de pondération	20		
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 1 du Master en sciences de l'ingénieur industriel, finalité électromécanique. Ce module a pour objectif d'acquérir les connaissances de base dans les domaines de l'hydraulique et de la pneumatique.

### 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**
  - 1.3 S'exprimer de manière adaptée en fonction du public
- Compétence 2 **Agir de façon réflexive et autonome, en équipe, en partenariat**
  - 2.1 Organiser son temps, respecter les délais
  - 2.3 Actualiser ses connaissances et compétences
- 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 **Innover, concevoir ou améliorer un système**
  - 4.1 Intégrer l'ensemble des composants d'un système à partir de résultats d'analyse
  - 4.5 Modéliser, calculer et dimensionner des systèmes

### Acquis d'apprentissage visés

A l'issue des activités d'apprentissage, l'étudiant sera capable de:

- Discuter les principes fondamentaux et règles qui régissent l'hydraulique et la pneumatique
- Lister les principaux organes d'un circuit et en comprendre le fonctionnement
- Identifier et utiliser les principaux symboles dans un schéma
- Examiner des fiches techniques de constructeurs de composants pour en cerner les caractéristiques fonctionnelles essentielles
- Reconnaître et expliquer des solutions types à des problèmes courants

- Dimensionner les principaux composants d'un circuit
- Concevoir un circuit simple

### **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 :

TEME1M11EHP1A	Hydraulique pneumatique (cours théorique)	16 h / 1 C
TEME1M11EHP1B	Hydraulique pneumatique (exercices dirigés)	10 h / 1 C

### **Contenu**

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

Principes de base en hydraulique et pneumatique : relations entre force, (couple) pression vitesse, débit.  
 Lecture de schémas. Etude et dimensionnement des vérins, pompes et moteurs hydrauliques.

Autres organes : distributeurs, organe de régulation de la pression et du débit.

Solutions de base à des problèmes récurrents.

### **Démarches d'apprentissage**

Le cours théorique est donné de façon interactive, avec interpellation de la part de l'enseignant et intervention occasionnelle d'un étudiant devant ses condisciples. Des schémas réels sont présentés.

Les exercices sont faits par les étudiants seuls ou en collaboration; ils sont par moment amenés à chercher de l'information dans des catalogues constructeurs.

### **Dispositifs d'aide à la réussite**

Pour la partie exercice de l'examen, l'étudiant est invité à préparer un formulaire écrit de sa main (1 feuille A4 recto verso); ceci devrait lui permettre de synthétiser le cours.

### **Ouvrages de référence**

Bleux J-M 1994 Hydraulique industrielle Connaissances de base Paris, Nathan, 127 p.

Bleux J-M 1994 Pneumatique industrielle Connaissances de base Paris, Nathan, 128 p.

Moreno S. Peulot E . 2001 La pneumatique dans les systèmes automatisés de production. Paris Casteilla Educavivre 351 p.

Veux JJ. 2007 Hydraulique industrielle Autoédition, CD-ROM

### **Supports**

Le syllabus, les présentations et animations utilisées au cours, les extraits de catalogues de composants sont disponibles sur Claroline

## **4. Modalités d'évaluation**

### **Principe**

L'évaluation de cette UE est unique, bien qu'elle comporte 2 activités très imbriquées. La partie théorique (sans note de cours) est notée sur 20, la partie exercice (avec formulaire personnel) sur 30. Le total sur 50 est obtenu par la somme des 2 notes et ramené sur 20.

Ces 2 parties forment un tout imbriqué lors des activités, en cas d'échec global, les 2 parties doivent être représentées. Il n'y a pas de dispense possible pour une des 2 parties.



## **Pondérations**

	Q1		Q2		Q3	
	Modalités	%	Modalités	%	Modalités	%
production journalière						
Période d'évaluation			Exe	100	Exe	100

Exe = Examen écrit

## **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.

En cas d'absences répétées et injustifiées à une activité obligatoire, les sanctions administratives prévues dans le REE seront appliquées.

## 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 Finalité Électromécanique

**HELHa Mons - Campus** 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 12 : Informatique			
Code	TEME1M12EIN1	Caractère	Obligatoire
Bloc	1M	Quadrimestre(s)	Q1
Crédits ECTS	3 C	Volume horaire	41 h
Coordonnées des responsables et des intervenants dans l'UE	Laurent JOJCZYK (laurent.jojczyk@helha.be) William HUBERLAND (william.huberland@helha.be)		
Coefficient de pondération	30		
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 1 du Master en électromécanique et a pour finalité d'aborder les concepts liés à la programmation informatique orientée objet en java et à l'acquisition de données et son traitement sous Labview.

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

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

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

- 2.1 Organiser son temps, respecter les délais
- 2.2 S'autoévaluer
- 2.3 Actualiser ses connaissances et compétences
- 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
- 3.4 Exercer un esprit critique
- 3.5 Effectuer des choix appropriés

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

#### Dans le cadre du cours de programmation orientée objet : (Cours + Exercices dirigés)

En plus de retravailler les compétences vues lors des cours d'informatiques de bachelier, notamment en algorithmique et programmation, l'étudiant sera capable de maîtriser les techniques de modélisation et d'ingénierie logicielle orienté-objet pour les appliquer à des problèmes informatiques rencontrés dans de nombreux secteurs d'activités. Il sera aussi capable d'analyser un problème et d'en fournir une solution algorithmique en élaborant des structures de données appropriées. Il sera capable de programmer cette solution dans le langage Java et de l'exécuter sous différentes plates-formes (PC, tablette, smartphone) et systèmes d'exploitation (Windows, Android,...).

#### Dans le cadre du cours d'acquisition de données : (Cours + Exercices dirigés)

Au terme du cours, l'étudiant sera capable de créer un logiciel en langage Labview permettant, grâce à une carte d'acquisition fournie, de mesurer et de générer des signaux. Il sera aussi capable de créer un programme Labview permettant de réguler un process grâce à un régulateur proportionnel.

### **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 :

TEME1M12EIN1A	Acquisition de données (cours théorique)	8 h / 0.5 C
TEME1M12EIN1B	Acquisition de données (exercices dirigés)	9 h / 1 C
TEME1M12EIN1C	C (cours théorique)	12 h / 0.5 C
TEME1M12EIN1D	C (exercices dirigés)	12 h / 1 C

### **Contenu**

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

#### **Pour l'activité d'apprentissage de programmation orientée objet :(Cours + Exercices dirigés)**

- Introduction à la programmation orientée objet
- Le langage de programmation Java
- Algorithmique avancées : Les arbres, Les graphes et les machines d'états
- Introduction au langage de modélisation unifié (UML)

#### **Pour l'activité d'apprentissage d'acquisition de données :(Cours + Exercices dirigés)**

- Introduction au langage Labview : variables, types, interface utilisateur, instructions de contrôle, sauvegarde dans un fichier, variables locales, nœuds de propriétés.
- Lecture et écriture de données via la carte d'acquisition NI MyDAQ

### **Démarches d'apprentissage**

#### **Programmation orientée objet :**

- Cours magistral : présentation interactives, résolution de problèmes, exercices
- Travaux pratiques : Activités guidées

#### **Acquisition de données :(Cours + Exercices dirigés)**

- Apprentissage par la pratique

### **Dispositifs d'aide à la réussite**

Les enseignants sont disponibles et répondent aux questions sur rendez-vous. Des exemples d'évaluation de l'activité d'apprentissage « Programmation orientée objet » des années précédentes sont disponibles sur le site Claroline du cours.

### **Ouvrages de référence**

Néant

### **Supports**

#### **Programmation orientée objet (Cours + Exercices dirigés):**

- Logiciels: IntelliJ IDEA, Java JDK et Android SDK
- Transparents du cours
- Protocoles de travaux pratiques
- Exemples de code
- Documentation Java et Android API

## Acquisition de donnée(Cours + Exercices dirigés) :

- Logiciel: NI Labview
- Manual - LabVIEW 3 Hour Hands-on with myDAQ.pdf
- Slides - LabVIEW 3 Hour Hands-on with myDAQ.pdf

## 4. Modalités d'évaluation

### Principe

- Les deux activités d'apprentissage Acquisition de données (cours théorique et exercices dirigés) seront évaluées grâce à la réalisation d'un projet. Les deux activités d'apprentissage C (cours théorique et exercices dirigés) seront évaluées par l'intermédiaire d'un second projet.
- Les étudiants pourront choisir de mener le projet seul ou en groupe de maximum deux personnes. Ce choix devra être le même pour les deux projets.

### L'évaluation des projets sera basée sur :

1. Une présentation orale des deux projets en anglais par groupe. La durée de la présentation est de 10 minutes maximum. (40%)
2. Une défense orale de la présentation en anglais (1 question par étudiant et par projet). (15% Acquisition de données, 15% C)
3. La qualité des programmes écrits et de la documentation du code. (15% Acquisition de données, 15% C)

**En cas d'échec**, la présentation et la défense du projet devront être recommencées en seconde session. Les enseignants pourront éventuellement exiger l'amélioration des codes et de la documentation en fonction de la nature de l'échec.

La qualité de la présentation orale et de la défense orale sera aussi évaluée dans le cadre du cours d'anglais.

### Pondérations

	Q1		Q2		Q3	
	Modalités	%	Modalités	%	Modalités	%
production journalière		0				0
Période d'évaluation	Prj + Exo	100			Prj + Exo	100

Prj = Projet(s), Exo = Examen oral

### Dispositions complémentaires

- Si la note d'une activité d'apprentissage est inférieure ou égale à 6/20, les enseignants titulaires peuvent fixer une note de minimum 6/20 comme note finale de l'UE et l'étudiant représentera les parties pour lesquelles il n'a pas obtenu 10/20.
- 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.

En cas d'absences répétées et injustifiées à une activité obligatoire, les sanctions administratives prévues dans le REE seront appliquées

## 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 Finalité Électromécanique

**HELHa Mons - Campus** 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 13 : Mécanique et thermodynamique appliquées			
Code	TEME1M13EMT1	Caractère	Obligatoire
Bloc	1M	Quadrimestre(s)	Q2
Crédits ECTS	5 C	Volume horaire	64 h
Coordonnées des responsables et des intervenants dans l'UE	<b>Laurent DOCQUIER</b> (laurent.docquier@helha.be) <b>Adrien POURBAIX</b> (adrien.pourbaix@helha.be) <b>David MICHEL</b> (david.michel@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 du bloc 1 du Master en électromécanique. Ce module a pour objectif d'acquérir les connaissances de base dans des domaines de la vapeur, des échangeurs de chaleur, des compresseurs et des moteurs à pistons.

### 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**
  - 1.1 Rédiger des rapports, cahiers des charges, fiches techniques et manuels.
- Compétence 2 **Agir de façon réflexive et autonome, en équipe, en partenariat**
  - 2.1 Organiser son temps, respecter les délais
  - 2.3 Actualiser ses connaissances et compétences
  - 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
  - 3.4 Exercer un esprit critique
- Compétence 4 **Innover, concevoir ou améliorer un système**
  - 4.5 Modéliser, calculer et dimensionner des systèmes
- Compétence 6 **Utiliser des procédures, des outils spécifiques aux sciences et techniques**
  - 6.2 Effectuer des tests, des contrôles, des mesures, des réglages

### Acquis d'apprentissage visés

L'étudiant sera capable de :

#### Pour les parties moteur et compresseur

De classer les moteurs à pistons et expliquer les différents fonctionnements  
 D'exprimer les relations qui indiquent les paramètres essentiels permettant d'augmenter les performances d'un moteur  
 De connaître et expliquer l'usage des principales courbes et diagrammes caractéristiques d'un moteur à pistons

De connaître les différents types de compresseur et leurs domaines d'emploi respectifs  
De connaître et décrire les traitements permettant d'obtenir un air comprimé de qualité, obtenus en utilisant rationnellement l'énergie  
De connaître et choisir les modes de production et de fonctionnement adaptés à la demande d'une entreprise

### **Pour la partie Echangeurs**

Décrire d'un point de vue technologique des échangeurs à plaques, shell & tubes et à tubes concentriques.  
Dimensionner un échangeur de chaleur en connaissant les températures (entrée/sorties) et débits des fluides mais aussi en connaissant le coefficient global d'échange de l'échangeur en question.  
Déterminer les performances d'un échangeur (températures de sortie et puissance échangée) à partir des températures d'entrée et débits des fluides mais aussi en connaissant la surface d'échange et le coefficient d'échange global.

### **Pour la partie Vapeur**

Au travers d'un examen écrit, d'expliquer les caractéristiques fondamentales de la vapeur, les différents types de purgeurs vu au cours mais aussi de décrire les éléments essentiels d'une installation de vapeur en milieu industriel (conduits, purgeurs, détendeurs, chaudières, consommateurs, ...);  
A partir de données adéquates et suffisantes fournies, et dans le cadre d'un examen écrit, dimensionner des conduits de vapeur basé sur la vitesse d'écoulement ou sur les pertes de charge admissibles mais aussi de calculer un débit de revaporisation de condensat ;  
A partir de données adéquates et suffisantes fournies, et dans le cadre d'un examen écrit, calculer le débit de condensat en phase de démarrage et en régime dans les tuyauteries ;  
A partir de données adéquates et suffisantes fournies, et dans le cadre d'un examen écrit, calculer le coût de la non récupération des condensats.

### **Pour la partie labo**

Dans le cadre de manipulations de laboratoire et à partir de consignes claires et précises et de divers documents utiles, l'étudiant devra être capable de :

De relever les courbes caractéristiques d'un compresseur ;  
D'analyser et comprendre des fiches techniques en lien avec les matières étudiées ;  
De déterminer le coefficient d'échange d'un échangeur à tubes concentriques de manière pratique et théorique ;  
De relever les courbes caractéristiques d'un moteur diesel et essence.

### **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 :

TEME1M13EMT1A	Moteurs et compresseurs (cours théorique)	24 h / 2 C
TEME1M13EMT1B	Vapeur et échangeurs (cours théorique)	24 h / 2 C
TEME1M13EMT1C	Labo méca thermo	16 h / 1 C

### **Contenu**

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

#### **MOTEURS :**

- Définition et classifications des moteurs à combustion interne (2T/4T, essence/diesel, mobiles/stationnaires ...)
- Justification de modes de fonctionnement différents en essence et en diesel
- Diagramme P-V théorique et réels.
- Rendements d'un moteur et pressions moyennes : suralimentation
- Courbes caractéristiques
- Combustion essence et diesel
- Moteurs 2T

#### **COMPRESSEURS :**

- Les différents types de compresseur et leurs domaines d'emploi respectifs
- Principe de fonctionnement de différents compresseurs
- Comparaison des compressions isotherme et adiabatique
- Production et traitements (purification, séchage) de l'air comprimé
- Moyens mis en oeuvre pour réduire la consommation d'énergie dans les dispositifs de production et de distribution de l'air comprimé en entreprise. entreprise
- Récupération possible de chaleur lors de la production d'air comprimé

## **ECHANGEURS :**

Théorie des échangeurs

- Relations de transfert
- Echangeurs types (technologie, calcul):
  - Tubes et viroles
  - Tubes concentriques
  - Plaques

## **VAPEUR :**

- Principes fondamentaux concernant la vapeur
- Qualité de la vapeur
- Diagramme de Mollier
- Installation de vapeur production et distribution
- Production de vapeur: la chaudière
- Conduits de vapeur
- Installation de vapeur: réduction de pression
- Justification d'une réduction de pression
- Principe technologique
- Tendance à l'assèchement de la vapeur
- Installation de vapeur: les purgeurs
- Purgeurs de condensats
- Choix du purgeur
- Emplacement du purgeur
- Récupération des condensats
- Récupération de la vapeur de revaporisation
- retour des condensats

## ***Démarches d'apprentissage***

Cours magistral pour la partie moteur.

Un spécialiste extérieur donne la majorité de la partie compresseur sous forme d'un exposé abondamment illustré d'exemples

Cours magistral et exercices pour les parties échangeurs et vapeur.

Les laboratoires sont concrètement réalisés par les étudiants

NB : les rapports de laboratoire rédigés lors des séances sont corrigés ET servent de support d'étude pour l'évaluation qui se fera lors de l'examen final sous forme de question(s) écrite(s).

## ***Dispositifs d'aide à la réussite***

Néant

## ***Ouvrages de référence***

Néant



## Supports

Les syllabus, présentations PPT et autres supports utilisés au cours de même que les énoncés de laboratoire sont disponibles sur Claroline.

Pour la partie vapeur des documents en anglais sont fournis en format papier pendant les séances de cours par l'enseignant.

## 4. Modalités d'évaluation

### Principe

Pour les laboratoires.

Evaluation formative : les rapports de laboratoire rédigés sur place en groupe sont corrigés, mais non cotés.

Toutefois, bien que les rapports de laboratoire ne soient pas cotés, le plagiat éventuel sera sanctionné comme une fraude, tel que prévu dans le REE.

L'évaluation certificative (notée) des laboratoires fait partie intégrante de l'évaluation des parties de cours auxquelles ils se rapportent (question possible dans les parties moteur/compresseur et échangeurs). Il n'y a donc pas de note séparée pour la partie laboratoire; ceux-ci font partie du dispositif de formation et ne sont pas évalués séparément.

Pour les 3 parties moteur/compresseur, échangeurs et vapeur, l'examen est écrit; la répartition des points se fait comme suit :

Moteur/compresseur : note sur 30

Echangeurs : note sur 20

Vapeur : note sur 20

Total sur 70 ramené sur 20.

### Pondérations

	Q1		Q2		Q3	
	Modalités	%	Modalités	%	Modalités	%
production journalière						
Période d'évaluation			Exe	100	Exe	100

Exe = Examen écrit

### Dispositions complémentaires

Si dans l'une des 3 parties, la note est inférieure à 8/20, la règle ci-dessus pourra ne pas être appliquée et dans certains cas conduire à une note inférieure à 10/20 pour l'UE. L'étudiant devra alors repasser la (les) partie(s) pour laquelle la note est inférieure à 10/20.

Si la note d'une des 3 parties est inférieure ou égale à 6/20, les enseignants titulaires peuvent fixer une note de minimum 6/20 comme note finale de l'UE et l'étudiant représentera les parties pour lesquelles il n'a pas obtenu 10/20

Si l'étudiant fait une note de présence lors de l'évaluation ou ne se présente pas à l'évaluation, la note de PR ou PP sera alors attribuée à l'UE et l'étudiant représentera la totalité de l'examen qui forme un tout.

En cas d'absence(s) injustifiée(s) au laboratoire, les sanctions administratives prévues dans le REE seront appliquées.

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 Finalité Électromécanique

HELHa Mons - Campus 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 14 : Rentabilité économique des investissements			
Code	TEME1M14ERE1	Caractère	Obligatoire
Bloc	1M	Quadrimestre(s)	Q2
Crédits ECTS	2 C	Volume horaire	22 h
Coordonnées des responsables et des intervenants dans l'UE	Adrien POURBAIX (adrien.pourbaix@helha.be)		
Coefficient de pondération	20		
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 la formation pluridisciplinaire de l'ingénieur industriel et a pour objectifs d'éveiller chez l'étudiant la problématique de la rentabilité des projets d'investissement et de développer son esprit d'analyse critique face à des projets qu'il pourrait avoir à mener dans son futur métier.

### 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**
  - 1.3 S'exprimer de manière adaptée en fonction du public
- 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
- Compétence 5 **Gérer les systèmes complexes, les ressources techniques et financières**
  - 5.1 Estimer les coûts, la rentabilité d'un projet, établir un budget

### Acquis d'apprentissage visés

A l'issue des activités d'apprentissages, l'étudiant sera capable de:

- Calculer et interpréter, dans le cadre d'un projet à réaliser en groupe, les principaux indicateurs de rentabilité d'un projet d'investissement technique y compris ceux spécifiques aux investissements d'URE ainsi que le risque encouru par le projet;
- Dans le cadre d'un projet à réaliser en groupe et à partir des indicateurs calculés, conclure sur la rentabilité et le risque encouru par le projet et présenter ses conclusions à des publics de sensibilités différentes au travers de rapports écrits.
- Rechercher des informations cohérentes à la résolution d'un problème de rentabilité ;
- Définir et expliquer dans le cadre d'un examen écrit : le concept de projet, le cycle de vie d'un projet, les différents indicateurs de rentabilité ainsi que la notion de risque.

- Calculer et interpréter dans la cadre d'un examen écrit, pour un projet déjà étudié en partie, les indicateurs de rentabilité.

### **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 :

TEME1M14ERE1A	Rentabilité économique des investissements (théorie)	14 h / 1 C
TEME1M14ERE1B	Rentabilité économique des investissements (laboratoires/exercices)	8 h / 1 C

### **Contenu**

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

- Définition d'un projet d'investissement ;
- Le cycle de vie d'un projet d'investissement ;
- Les indicateurs de rentabilité ;
- Le risque dans un projet d'investissement ;
- Les indicateurs spécifiques aux investissements d'URE.

### **Démarches d'apprentissage**

Le cours est basé sur un apprentissage par problème. Le cours débute par l'explication des consignes et quelques heures de théorie. Ensuite les étudiants appréhendent et résolvent, en petits groupes, un projet concret et multidisciplinaire qui aborde une problématique de rentabilité d'un projet technique.

Ces heures de travail en groupe seront, une à deux fois, entrecoupées par un peu de théorie.

### **Dispositifs d'aide à la réussite**

SANS OBJET

### **Ouvrages de référence**

-MEYE Frank Olivier, Evaluation de la rentabilité des projets d'investissement (méthodologie pratique), Edition L'Harmattan, 2007.

-Critères de choix et rentabilité des investissements; MOURGUES Nathalie, Edition ECONOMICA, 2010, 108p

### **Supports**

-Note de cours POURBAIX Adrien

-Analyse technico-économique de la rentabilité des investissements en matière d'économies d'énergie, Institut bruxellois pour la gestion de l'environnement, Roel De Coninck(3E), Griet Verbeeck(KUL), 13/08/2005

-Analyse économique d'une maison passive existante, Faculté Polytechnique de Mons, Pôle Energie, Renard Frédéric, Di Pietrantonio Marny

-Choix des investissements, Techniques de l'Ingénieur, Claude DORVAL,

-Critères de choix et rentabilité des investissements; MOURGUES Nathalie, Edition ECONOMICA, 2010, 108p

## **4. Modalités d'évaluation**

### **Principe**

Les problèmes sont à résoudre en groupe et à remettre sous plusieurs formats à une date précise décidée en cours d'année, comptent pour 70% de la note finale (dont 20% sont dédiés à l'attitude et le comportement lors des séances de travail). Cette note n'est pas récupérable en septembre. Les 30% restant sont obtenus lors de l'examen écrit en juin.

## Pondérations

	Q1		Q2		Q3	
	Modalités	%	Modalités	%	Modalités	%
production journalière			Evc	70		70
Période d'évaluation			Exe	30	Exe	30

Evc = Évaluation continue, Exe = Examen écrit

### Dispositions complémentaires

Lors de la seconde session, seul l'examen écrit peut être rejoué.

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.

En cas d'absences répétées et injustifiées à une activité obligatoire, les sanctions administratives prévues dans le REE seront appliquées.

### 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 Finalité Électromécanique

**HELHa Mons - Campus** 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 15 : Techniques d'exécution et de transformation			
Code	TEME1M15EXE1	Caractère	Obligatoire
Bloc	1M	Quadrimestre(s)	Q1
Crédits ECTS	6 C	Volume horaire	75 h
Coordonnées des responsables et des intervenants dans l'UE	<b>Jean-François PIETQUIN</b> (jean-francois.pietquin@helha.be) Cécile WAILLIEZ (cecile.wailliez@helha.be) Christophe SPENS (christophe.spens@helha.be) Serge MEUNIER (serge.meunier@helha.be)		
Coefficient de pondération	60		
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 1 du Master en Sciences de l'Ingénieur Industriel, finalité électromécanique. Elle regroupe les enseignements d'Eau et Corrosion (32h), des activités de laboratoire associées (15h) et de soudage (1<sup>ère</sup> partie, 28h).

### 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**
  - 1.1 Rédiger des rapports, cahiers des charges, fiches techniques et manuels.
- 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
  - 2.5 Mener et accompagner une équipe
- 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 **Innover, concevoir ou améliorer un système**
  - 4.5 Modéliser, calculer et dimensionner des systèmes
- Compétence 6 **Utiliser des procédures, des outils spécifiques aux sciences et techniques**
  - 6.2 Effectuer des tests, des contrôles, des mesures, des réglages

### Acquis d'apprentissage visés

Individuellement, sur base des notions théoriques abordées et des exercices résolus au cours et à travers un examen écrit, l'étudiant(e) sera capable de :

- Justifier l'importance de l'eau, en particulier pour l'industrie, sur base des propriétés chimiques et physiques de cette molécule.
- Décrire les différents usages pouvant être faits de l'eau en industrie et les relier aux différentes qualités d'eau nécessaires.
- Choisir les techniques de caractérisation (physiques, chimiques, physiologiques et biologiques) adéquates en fonction du contexte et des objectifs visés.
- Expliquer le principe des différentes techniques de caractérisation ainsi que d'interpréter les résultats obtenus et leurs conséquences.
- Décrire et expliquer les principales méthodes de traitement des eaux d'alimentation et des effluents.
- Choisir la méthode de traitement (physique, chimique, biologique) adéquate.
- Justifier et prévoir les étapes unitaires d'une chaîne de traitement des eaux en fonction de l'origine de l'eau et de l'usage devant en être fait.

En petit groupe, dans un temps imparti et à partir d'un protocole expérimental et de ressources adéquates, l'étudiant(e) sera capable de :

- Analyser et traiter les données mises à sa disposition pour réaliser un essai expérimental sur le thème de la corrosion ou du traitement de surface
- Sur base des résultats obtenus, rédiger un rapport complet selon un cahier des charges prédéfini
- Exploiter, interpréter et critiquer les résultats obtenus.

Pour les procédés de soudage les plus courants et certains procédés spéciaux (procédés applicables aux métaux et/ou aux plastiques), sur base des notions théoriques abordées mais sans disposer des notes de cours, l'étudiant(e) sera capable, individuellement, de :

- décrire le principe du procédé ;
- citer et justifier ses avantages et inconvénients.

Sur base des notions théoriques abordées et des exercices, l'étudiant(e) sera capable, soit individuellement sans disposer des notes de cours, soit en petit groupe (en disposant des notes de cours), d'orienter le choix d'un procédé de soudage pour une application donnée (simple) en le justifiant.

Pour un acier de base, un acier écroui, un acier pouvant présenter une trempe martensitique ou un inox, sur base des notions théoriques abordées mais sans disposer des notes de cours, l'étudiant(e) sera capable, individuellement, de :

- décrire les phénomènes métallurgiques mis en oeuvre au cours du soudage ;
- expliquer les défauts, problèmes qu'ils peuvent engendrer ;
- citer et justifier les précautions à prendre pour éviter ces problèmes.

### **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 :

TEME1M15EXE1A	Soudage (cours théorique)	28 h / 2 C
TEME1M15EXE1B	Eau et corrosion (cours théorique)	32 h / 3 C
TEME1M15EXE1C	Eau et corrosion (activités de laboratoire)	15 h / 1 C

### **Contenu**

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

#### Partie « Eaux et Corrosion » :

- Importance de l'eau pour l'industrie ;
- Impuretés de l'eau ;
- Echantillonnage ;
- Analyses physiques, chimiques, biologiques et physiologiques ;
- Traitement des eaux d'alimentation et des effluents (prétraitements, traitements primaires, secondaires et tertiaires) ;
- Corrosion : mécanismes, types, facteurs, conséquences, mesure, solutions.

#### Partie « Activités de laboratoire » :

- Courbes de polarisation sous oxygène et sous azote,

- Courant d'auto-corrosion,
- Etude d'une peinture conventionnelle et d'une peinture pour cataphorèse
- Anodisation de l'aluminium
- Réalisation de dépôts de protection sur acier et sur laiton
- Détermination des paramètres pour une électrodéposition optimale

Partie « Soudage » :

- Procédés de soudage
- Métallurgie du soudage, défauts des soudures
- Sécurité
- Notions de normalisation/démarche qualité

### **Démarches d'apprentissage**

Partie « Eau et corrosion »: Cours magistral, séances d'exercices

Partie « Activités de laboratoire »: réalisation de manipulations expérimentales en laboratoire

Partie « Soudage »: cours magistral, questions-réponses, exercices, travail de groupe

### **Dispositifs d'aide à la réussite**

Partie « Soudage » : exemples d'examens, questions-types disponibles sur Claroline

### **Ouvrages de référence**

Partie « Eau et corrosion »: /

Partie « Activités de laboratoire » : Microsoft Excel et Word

Partie « Soudage » : WEMAN K., *Procédés de soudage, L'usine nouvelle, Paris, Dunod, 2012*

### **Supports**

Partie « Eau et corrosion » : copie des diapositives projetées au cours

Partie « Activités de laboratoire » : syllabus disponible sur la plateforme Claroline

Partie « Soudage »: copie des transparents, documents complémentaires disponibles sur Claroline

## **4. Modalités d'évaluation**

### **Principe**

La note finale sera répartie de la manière suivante entre les AA(Activités d'apprentissage) :

- Eau et corrosion : 45%
- Activités de laboratoire : 15 %
- Soudage : 40 %

La note de l'activité d'apprentissage (AA) **Eau et Corrosion** est attribuée suite à un examen écrit.

La note des **Activités de laboratoire** est établie en fonction de la qualité de la préparation du laboratoire, de la qualité et du soin du travail réalisé durant les séances ainsi que des rapports. En cas de seconde session, cette note n'est pas récupérable.

La note de l'**AA Soudage** est établie sur base d'un examen écrit. En cours de quadrimestre, un travail de groupe est demandé aux étudiants. L'évaluation de ce travail est comptabilisée sous forme de bonus dans la note finale de soudage. Si l'étudiant a une cote supérieure ou égale à 8/20 à l'examen écrit, il voit sa cote finale de soudage augmentée de 0 à 2 points en fonction de l'évaluation du travail de groupe. Si l'étudiant a une cote strictement inférieure à 8/20 à l'examen écrit, l'évaluation du travail

de groupe n'intervient pas dans la note finale de soudage.

### **Pondérations**

	Q1		Q2		Q3	
	Modalités	%	Modalités	%	Modalités	%
production journalière	Evc + Int + Rap	23				23
Période d'évaluation	Exe	77			Exe	77

Evc = Évaluation continue, Int = Interrogation(s), Rap = Rapport(s), Exe = Examen écrit

### **Dispositions complémentaires**

Si la note d'une des activités d'apprentissage est inférieure ou égale à 7/20 et la moyenne supérieure à 7/20, les enseignants titulaires peuvent fixer une note de minimum 7/20 comme note finale de l'UE et l'étudiant représentera les parties pour lesquelles il n'a pas obtenu 10/20.

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.

En cas d'absences répétées et injustifiées à une activité obligatoire, les sanctions administratives prévues dans le REE seront appliquées.

### **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 Finalité Électromécanique

<b>HELHa Mons - Campus</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 16 : Cours à option automatique intro			
Code	TEME1M16EOA1	Caractère	Optionnel
Bloc	1M	Quadrimestre(s)	Q1
Crédits ECTS	3 C	Volume horaire	50 h
Coordonnées des responsables et des intervenants dans l'UE	<b>Sophie BOURDON</b> (sophie.bourdon@helha.be) <b>Fabrice DEGLI ESPOSTI</b> (fabrice.degli.esposti@helha.be) <b>Maxim DUMORTIER</b> (maxim.dumortier@helha.be) <b>Dominique DENIS</b> (dominique.denis@helha.be)		
Coefficient de pondération	30		
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 la formation du Master ingénieur industriel en électromécanique, filière automatique. Elle a pour but d'aborder les concepts :

- De conception assistée par ordinateur avec le logiciel SolidWorks
- De régulation analogique
- De réseaux

### 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**
  - 1.1 Rédiger des rapports, cahiers des charges, fiches techniques et manuels.
- 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 **Innover, concevoir ou améliorer un système**
  - 4.1 Intégrer l'ensemble des composants d'un système à partir de résultats d'analyse
  - 4.2 Elaborer un cahier des charges et/ou ses spécifications
  - 4.5 Modéliser, calculer et dimensionner des systèmes
- Compétence 5 **Gérer les systèmes complexes, les ressources techniques et financières**
  - 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
- 6.2 Effectuer des tests, des contrôles, des mesures, des réglages
- 6.3 Exécuter des tâches pratiques nécessaires à la réalisation d'un projet

### **Acquis d'apprentissage visés**

Au terme de l'activité d'apprentissage "Solidworks", l'étudiant sera capable de concevoir et dessiner des plans mécaniques grâce au logiciel Solidworks.

Au terme de l'activité d'apprentissage "Compléments analogiques", l'étudiant devra montrer, en équipe, lors de rapports écrits, sa maîtrise des principes de la régulation, du réglage des régulateurs et de la programmation d'un régulateur.

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

- d'identifier les constituants d'un réseau local et d'établir un cahier des charges afin d'adapter ses performances en fonction des besoins
- de mettre en œuvre les constituants d'un bus ou réseau de terrain sur base d'une analyse des besoins locaux

### **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 :

TEME1M16EOA1A	COP filières auto-méca : Solidworks	20 h / 1 C
TEME1M16EOA1B	COP filière auto : compléments analogiques	15 h / 1 C
TEME1M16EOA1C	COP filière auto : réseaux	15 h / 1 C

### **Contenu**

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

- "Solidworks" : utilisation du logiciel Solidworks
- "Compléments analogiques" : identification, régulation de poids, régulation de température
- "Réseaux" : modèle OSI, configuration des réseaux locaux en TCP/IP, étude des bus et réseaux de terrain

### **Démarches d'apprentissage**

Cours magistral et apprentissage par projets.

### **Dispositifs d'aide à la réussite**

Les enseignants sont disponibles et répondent aux questions sur rendez-vous.

### **Ouvrages de référence**

Néant

### **Supports**

Syllabus et diaporama

## **4. Modalités d'évaluation**

### **Principe**

"Solidworks" : interrogation (33%)

"Compléments analogiques" : rapports de projets (34%)

"Réseaux" : interrogation (33%)

### **Pondérations**

	Q1		Q2		Q3	
	Modalités	%	Modalités	%	Modalités	%
production journalière	Int + Rap	100				
Période d'évaluation					Exe	100

Int = Interrogation(s), Rap = Rapport(s), Exe = Examen écrit

### **Dispositions complémentaires**

Un échec inférieur ou égal à 7/20 dans une des activités d'apprentissage ou des échecs dans deux activités d'apprentissage peuvent entraîner le non-respect de la pondération ici mentionnée et être sanctionné(s) par un échec dans la note globale de l'UE. L'étudiant représentera alors les parties pour lesquelles il n'a pas obtenu 10/20.

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 lesquelles 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.

En cas d'absences répétées et injustifiées à une activité obligatoire, les sanctions administratives prévues dans le REE seront appliquées.

#### 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 Finalité Électromécanique

**HELHa Mons - Campus** 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 17 : Cours à option bâtiment et techniques spéciales			
Code	TEME1M17EOB1	Caractère	Optionnel
Bloc	1M	Quadrimestre(s)	Q1
Crédits ECTS	3 C	Volume horaire	50 h
Coordonnées des responsables et des intervenants dans l'UE	Michel LEQUEUX (michel.lequeux@helha.be)		
Coefficient de pondération	30		
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 la formation spécifique dispensée aux étudiants de Master en ingénieur industriel, filière Bâtiment et Techniques Spéciales. Elle est constituée du cours de dimensionnement de structures en béton armé et précontraint.

### 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**
  - 1.1 Rédiger des rapports, cahiers des charges, fiches techniques et manuels.
- Compétence 2 **Agir de façon réflexive et autonome, en équipe, en partenariat**
  - 2.1 Organiser son temps, respecter les délais
  - 2.3 Actualiser ses connaissances et compétences
  - 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 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

A la fin de la formation, les étudiants seront capables de :

- . Concevoir et dimensionner, en béton, une construction quelconque (maison familiale, hangar, usine, hopital, bureau, immeuble,...) en ayant une bonne connaissance de la stabilité de la construction.
- . Réaliser les plans d'armatures et bordereau des aciers.

. Défendre leur projet en argumentant techniquement leurs choix.

### 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 :

TEME1M17EOB1A COP filière bts : béton armé et précontraint

50 h / 3 C

### Contenu

Béton armé et précontraint: principe et technologie des bétons armé et précontraint. Caractéristiques des matériaux utilisés : béton, aciers ordinaire et de précontrainte; calcul organique du béton armé et précontraint aux états limites ultimes (flexion simple, flexion composée, effort tranchant, flambage, torsion) et d'utilisation (flèches et fissuration). Aspects normatifs européens (Eurocode 2). Dispositions constructives. Calcul et conception des différentes parties constitutives du bâtiment : les ossatures, les planchers et les dalles, les fondations superficielles et profondes, les escaliers, les poutres cloisons. Le dessin du béton : plan et bordereau. La préfabrication. Application pratique.

### Démarches d'apprentissage

Leçons magistrales illustrés de multiples exemples pratiques rencontrés sur chantier et en bureau d'études.

Les leçons sont ponctuées par des applications pratiques rencontrées dans la vie professionnelle.

### Dispositifs d'aide à la réussite

Consultation des copies juste après chaque évaluation de façon à remédier aux difficultés éventuelles.

### Ouvrages de référence

PowerFrame, Diamond, ConcretePlus (logiciels BuildSoft)

### Supports

Notes de cours (théorie et exercices) disponibles au format PDF sur la plate forme Claroline.

Euro-Normes : EN1992-1-1

## 4. Modalités d'évaluation

### Principe

L'examen "application pratique" consiste en un exercice réalisé par écrit à cours ouvert.

L'examen "théorique" se fait oralement, sans usage de cours.

Un projet pratique réalisé durant le quadrimestre est aussi apprécié dans la note globale.

### Pondérations

	Q1		Q2		Q3	
	Modalités	%	Modalités	%	Modalités	%
production journalière						
Période d'évaluation	Exe + Exo	100			Exe + Exo	100

Exe = Examen écrit, Exo = Examen oral

### ***Dispositions complémentaires***

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

Une erreur fondamentale de stabilité mettra l'étudiant en échec dans l'UE, quelque soit ses autres points.

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 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 Finalité Électromécanique

**HELHa Mons - Campus** 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](mailto:tech.mons@helha.be)

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

UE 18 : Cours à option entrepreneuriat intro			
Code	TEME1M18EOE1	Caractère	Optionnel
Bloc	1M	Quadrimestre(s)	Q1
Crédits ECTS	4 C	Volume horaire	60 h
Coordonnées des responsables et des intervenants dans l'UE	Christine DHAEYER ( <a href="mailto:christine.dhaeyer@helha.be">christine.dhaeyer@helha.be</a> ) Karl COLIN ( <a href="mailto:karl.colin@helha.be">karl.colin@helha.be</a> )		
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 1 de Master en électromécanique, filière entrepreneuriat.

Elle est constituée de deux activités d'apprentissage : management de la PME et financement, croissance et transmission d'entreprise.

Ces activités d'apprentissage « Management de la PME » (MGEST2181) et « Financement, croissance et transmission d'entreprise » sont réalisées en co-organisation avec l'UCL-site de Mons.

« Management de la PME » est assuré à 50% par un membre du personnel de l'UCL tandis que le reste et « Financement, croissance et transmission d'entreprise » le sont par un membre du personnel de la HELHa.

### 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**

- 1.1 Rédiger des rapports, cahiers des charges, fiches techniques et manuels.
- 1.3 S'exprimer de manière adaptée en fonction du public

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
- 3.5 Effectuer des choix appropriés

Compétence 5 **Gérer les systèmes complexes, les ressources techniques et financières**

- 5.2 Planifier et organiser des tâches en fonction des priorités et des moyens

### Acquis d'apprentissage visés

Lors de l'évaluation, après la compréhension, la maîtrise et la mobilisation de connaissances et de concepts développés, l'étudiant(e) sera capable de :

- transférer les connaissances acquises dans le cadre de la formation (cours, séminaires, ...) vers le contexte du thème du projet tout en proposant des solutions adaptées ainsi que prendre les décisions nécessaires et pertinentes.
- planifier les actions et établir les priorités parmi plusieurs tâches. S'adapter aux circonstances ou aux changements

contextuels, tout en gardant son efficacité.

L'étudiant(e) réagira face à l'imprévu, aux aléas, aux changements, aux adaptations parfois nécessaires. Il travaillera de manière autonome et en équipe pour construire la démarche

- écouter et comprendre les propositions provenant des discussions avec le(s) différents intervenant(s) dans le cadre du projet.

Lors de l'évaluation, l'étudiant(e) sera capable de montrer ses capacités, tant écrites qu'orales, à exposer ses idées, exploiter et interpréter des données, argumenter les conclusions obtenues sur le travail effectué, en justifiant les choix stratégiques réalisés

### **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 :

TEME1M18EOE1A COP filière entrep : management de la PME 30 h / 2 C

TEME1M18EOE1B COP filière entrep : financement, croissance et transmission d'entreprise 30 h / 2 C

### **Contenu**

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

#### **Management de la PME :**

Examiner les spécificités de la gestion d'un PME sous forme de compétences :

- managériales : enjeu de la croissance et modes de pilotage, modes de gouvernance de la PME familiale et non familiale, pilotage économique et commercial
- stratégiques : positionnement dans un écosystème d'affaires, logiques partenariales
- entrepreneuriales : orientation entrepreneuriale de l'individu, développement d'innovation en mode lean start-up

#### **Financement, croissance et transmission d'entreprise :**

Outils des étudiants par rapport aux problématiques et enjeux clés de la post-création d'entreprise :

- financement de l'activité : quels sont les différents modes de financement possibles, avantages, inconvénients ; focus sur les nouveaux modes collaboratifs de financement
- croissance : faut-il croître, comment croître, comment assurer un pilotage de la croissance ; focus sur les entreprises « gazelles » et leur rôle dans l'économie
- transmission d'entreprise : quelles sont les modes possibles de reprise-transmission (transmission intrafamiliale, interne ou externe), motivations, avantages et inconvénients ; focus sur l'évaluation de la valeur de l'entreprise-cible

### **Démarches d'apprentissage**

Cours magistral, séminaires

Projet : travail, apprentissage par projet

### **Dispositifs d'aide à la réussite**

Néant

### **Ouvrages de référence**

Néant

### **Supports**

Néant

## **4. Modalités d'évaluation**

### **Principe**

La note finale sera répartie de la manière suivante entre les différents AA (Activités d'apprentissage) :

Management de la PME : 50 %

Financement, croissance et transmission d'entreprise : 50 %

#### **Management de la PME :**



L'évaluation de ce cours se fera à travers l'étude de deux cas réels choisis parmi le tissu local montois de dirigeants de PME à résoudre en mode consultance (i.e. identifier les problématiques relevantes de gestion de ces PME et faire des recommandations pour solutionner ces problèmes).

### Financement, croissance et transmission d'entreprise :

Pour l'évaluation de cours :

- évaluation continue (20 %)

- il sera demandé aux étudiants d'identifier et de contacter un dirigeant d'entreprise locale puis de l'inviter au cours pour présenter en sa présence cette entreprise, ainsi que ses enjeux actuels en termes soit de financement, de croissance ou de transmission et d'ensuite ouvrir un débat avec l'ensemble des étudiants et le dirigeant sur les pistes de solution adaptées à ce ou ces enjeux (30 %).

### Pondérations

	Q1		Q2		Q3	
	Modalités	%	Modalités	%	Modalités	%
production journalière	Evc	20				
Période d'évaluation	Prj	80			Prj	80

Evc = Évaluation continue, Prj = Projet(s)

### Dispositions complémentaires

L'évaluation continue est non-récupérable.

Si la note de l'une des Activités d'Apprentissage est inférieure ou égale à 6/20, les enseignants titulaires peuvent fixer une note de minimum 6/20 comme note finale de l'UE et l'étudiant représentera les parties pour lesquelles il n'a pas obtenu 10/20

Dans le cas d'un étudiant en échec, il devra réaliser un projet seul qui sera présenté au Q3.

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.

En cas d'absences répétées et injustifiées à une activité obligatoire, les sanctions administratives prévues dans le REE seront appliquées.

### 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 Finalité Électromécanique

HELHa Mons - Campus 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 19 : Cours à option mécanique intro			
Code	TEME1M19EOM1	Caractère	Optionnel
Bloc	1M	Quadrimestre(s)	Q1
Crédits ECTS	3 C	Volume horaire	47 h
Coordonnées des responsables et des intervenants dans l'UE	<b>David MICHEL</b> (david.michel@helha.be) <b>Fabrice DEGLI ESPOSTI</b> (fabrice.degli.esposti@helha.be) <b>Jean-Christophe NUTTE</b> (jean-christophe.nutte@helha.be)		
Coefficient de pondération	30		
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 des UE du bloc 1 du Master en électromécanique, filière mécanique. Elle est constituée de trois activités d'apprentissage : initiation à un logiciel de CAO, introduction à la théorie du dimensionnement de pièces courbes et des activités de laboratoire de mécanique.

Elle regroupe des notions provenant de :

Mécanique BSI  
 Mathématique BSI  
 Sciences des matériaux BSI  
 Techniques d'exécution et de transformation  
 Techniques des matériaux  
 Techniques graphiques

### 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**
  - 1.1 Rédiger des rapports, cahiers des charges, fiches techniques et manuels.
- Compétence 2 **Agir de façon réflexive et autonome, en équipe, en partenariat**
  - 2.1 Organiser son temps, respecter les délais
  - 2.3 Actualiser ses connaissances et compétences
  - 2.4 Collaborer activement avec d'autres dans un esprit d'ouverture
  - 2.5 Mener et accompagner une équipe
  - 2.6 Assumer les responsabilités associées aux actes posés
- 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 **Innover, concevoir ou améliorer un système**

- 4.1 Intégrer l'ensemble des composants d'un système à partir de résultats d'analyse
- 4.3 Elaborer des procédures et des dispositifs
- 4.5 Modéliser, calculer et dimensionner des systèmes

#### Compétence 5 **Gérer les systèmes complexes, les ressources techniques et financières**

- 5.2 Planifier et organiser des tâches en fonction des priorités et des moyens
- 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
- 6.2 Effectuer des tests, des contrôles, des mesures, des réglages

### **Acquis d'apprentissage visés**

- Transférer les connaissances acquises dans le cadre de la formation (cours, travaux pratiques, stages) vers le contexte nouveau du thème de l'activité d'apprentissage tout en proposant des solutions adaptées ainsi que prendre les décisions nécessaires et pertinentes. Ces capacités seront développées lors de séances, sous la supervision d'un enseignant-ressource, en disposant de sources diverses (syllabus, ouvrages de référence, normes, notices d'utilisation d'appareillage...), et en suivant un cheminement dans lesquelles seuls les objectifs à atteindre sont définis (pas de procédures définies).
- Écouter et comprendre les propositions provenant des discussions avec le(s) différents participant(s) dans le cadre du laboratoire.
- Lors de l'évaluation, l'étudiant(e) sera capable de montrer ses capacités, à exposer ses idées, exploiter et interpréter des résultats, argumenter les conclusions obtenues sur le travail effectué, en justifiant les choix stratégiques réalisés

### **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 :

TEME1M19EOM1A COP filières auto-méca : Solidworks	20 h / 1 C
TEME1M19EOM1B COP filière méca : labos généraux	15 h / 1 C
TEME1M19EOM1C COP filière méca : dimensionnement pièces courbes	12 h / 1 C

### **Contenu**

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

Conception d'un modèle 3D (CAO) par extrusion ou par révolution. Assemblage de pièces diverses et notion de famille de pièces. Mise en plan de pièces.

Introduction au dimensionnement de pièces courbes.

Découverte de notion de frottement, d'inertie et de contrainte dans des pièces mécaniques diverses.

### **Démarches d'apprentissage**

Les séances de laboratoire de mécanique se déroulent par groupe de 2 ou 3 étudiant(e)s.

### **Dispositifs d'aide à la réussite**

Néant

### **Ouvrages de référence**

Néant

### **Supports**

Syllabus, note de laboratoire, logiciel.

## 4. Modalités d'évaluation

### Principe

Au prorata des heures attribuées : 20/47 pour la CAO, 15/47 pour les laboratoires de mécanique et 12/47 pour le dimensionnement de pièces courbes.

Éléments finis : EXE, laboratoire : R et CAO : EXE

### Pondérations

	Q1		Q2		Q3	
	Modalités	%	Modalités	%	Modalités	%
production journalière						
Période d'évaluation	Trv + Exe	100			Trv + Exe	100

Trv = Travaux, Exe = Examen écrit

### Dispositions complémentaires

Si la note d'une activité d'apprentissage est inférieure ou égale à 6/20, les enseignants titulaires peuvent fixer une note de minimum 6/20 comme note finale de l'UE et l'étudiant représentera les parties pour lesquelles il n'a pas obtenu 10/20

La récupération des séances de laboratoire se fera via un travail établi selon un cahier des charges.

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.

En cas d'absences répétées et injustifiées à une activité obligatoire, les sanctions administratives prévues dans le REE seront appliquées.

### 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 Finalité Électromécanique

<b>HELHa Mons - Campus</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 20 : Cours à option thermique intro			
Code	TEME1M20EOT1	Caractère	Optionnel
Bloc	1M	Quadrimestre(s)	Q1
Crédits ECTS	4 C	Volume horaire	53 h
Coordonnées des responsables et des intervenants dans l'UE	Jean-Claude MARBAIX (jean-claude.marbaix@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 1 de la formation de Master en électromécanique, filière thermique.

Elle a pour but de consolider et d'acquérir un ensemble de connaissances théoriques et pratiques en transfert de chaleur en vue de leur utilisation dans le domaine technologique thermique.

Introduction aux notions de base et complexes du calcul des transferts thermiques.

La manipulation de ces concepts est nécessaire pour la suite des cours de la filière.

Ce cours requière l'évaluation des différents modes de transferts présents et l'extraction des données nécessaires à la résolution des problèmes.

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

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

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

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

3.4 Exercer un esprit critique

3.5 Effectuer des choix appropriés

Compétence 4 **Innover, concevoir ou améliorer un système**

4.1 Intégrer l'ensemble des composants d'un système à partir de résultats d'analyse

4.5 Modéliser, calculer et dimensionner des systèmes

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

Dans le cadre de cette UE :

- Lors de l'évaluation écrite en 4h de temps, individuellement, en étant en possession des supports de cours et de toute autre source papier, à partir des concepts et des méthodes présentés lors des séances d'exercices, l'étudiant sera capable de

résoudre 2 exercices de transfert de chaleur nécessitant le choix des relations de transfert applicables, l'écriture du set d'équations et la résolution de celui-ci à l'aide d'un logiciel solveur [EES].

- Lors de l'évaluation écrite en 1 semaine de temps, individuellement ou en groupe, en possession des supports de cours ou de toute autre source, à partir des concepts et des méthodes présentés lors des séances d'exercices, l'étudiant sera capable de résoudre un exercice de transfert de chaleur complexe nécessitant le choix des relations de transfert applicables, l'écriture du set d'équation et la résolution de celui-ci à l'aide d'un logiciel solveur [EES].

- Dans le cadre de la résolution des problèmes, l'étudiant prouvera sa capacité de :

- Manipulation et exploitation des tables de propriétés des fluides.
- Raisonnement afin de sélectionner de manière adéquates les relations applicables et de formuler mathématiquement le système d'équations décrivant le problème.
- Résolution numérique à l'aide d'outils de calcul (calculatrice, tableur, logiciel EES).
- Valider ses résultats par un auto-contrôle.

### **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 :

TEME1M20EOT1A COP filière ther : transferts thermiques

53 h / 4 C

### **Contenu**

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

Exposé des méthodes de calcul des transferts de chaleur suivant les différents modes : conduction, convection, rayonnement, changements de phase (ébullition, évaporation, condensation). Etude de l'interaction entre les différents modes combinés dans des problèmes concrets et réalistes. Etude des transferts de chaleur en régime transitoire, en 2D et 3D.

Cette UE fait appel à des notions vues dans l'UE 03 « Physique appliquée » Bloc 1 BSI et l'UE 15 Bloc 2 BSI « Thermodynamique ».

### **Démarches d'apprentissage**

Cours magistral de présentation de la théorie des transferts de chaleur suivi de séances d'exercices dirigés. Les énoncés des exercices sont donnés avant les séances de résolution et les étudiants sont invités à exposer leurs démarches de résolution.

### **Dispositifs d'aide à la réussite**

L'étudiant en échec lors de l'interrogation mi-décembre a la possibilité de représenter l'examen en janvier.

Une partie de l'évaluation est réalisée sur base d'un exercice dont la préparation (résolution numérique) est réalisée librement (seul ou en groupe) en une semaine de temps.

### **Ouvrages de référence**

EES – Engineering Equation Solver [Solveur mathématique qui dispose des tables thermodynamiques des fluides et matériaux et également d'une bibliothèque de fonctions utiles aux calculs de transfert de chaleur] (Logiciel qui nécessite un Windows supporté par Microsoft)

Chaque étudiant pourra disposer d'une version full opérationnelle et légale du logiciel.

### **Supports**

Notes au format papier et électronique (sur Claroline)

Liste d'exercices types non résolus (beaucoup seront résolus au cours)

Logiciel EES

## **4. Modalités d'évaluation**

## Principe

Évaluation à la fin du cours (début décembre) avec syllabus.

Résolution écrite et libre (la semaine qui précède la partie 2) de 1 ou 2 exercices avec des données personnalisées + résolution individuelle de 2 exercices en 4h et discussion concernant les applications préparées.

Si la note obtenue lors de cette évaluation est inférieure à 10, l'étudiant doit représenter une épreuve du même type pendant la session de janvier

## Pondérations

	Q1		Q2		Q3	
	Modalités	%	Modalités	%	Modalités	%
production journalière						
Période d'évaluation	Exe	100			Exe	100

Exe = Examen écrit

## Dispositions complémentaires

Si la note de l'évaluation de début décembre est inférieure à 10/20, et que l'étudiant ne représente pas le test en janvier, l'enseignant titulaire peut fixer une note de minimum 6/20 comme note finale de l'UE

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.

En cas d'absences répétées et injustifiées à une activité obligatoire, les sanctions administratives prévues dans le REE seront appliquées.

## 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 Finalité Électromécanique

<b>HELHa Mons - Campus</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 21 : Cours à option automatique compléments			
Code	TEME1M21ETA1	Caractère	Optionnel
Bloc	1M	Quadrimestre(s)	Q2
Crédits ECTS	8 C	Volume horaire	95 h
Coordonnées des responsables et des intervenants dans l'UE	Sophie BOURDON (sophie.bourdon@helha.be) Stefano CONIGLIO (stefano.coniglio@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	Français		

## 2. Présentation

### Introduction

Cette unité d'enseignement fait partie de la formation de Master en électromécanique, filière automatique. Elle a pour but d'aborder les concepts :

- de programmation avancée des automates programmables
- de la régulation et de la commande numérique de processus

### 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**
  - 1.1 Rédiger des rapports, cahiers des charges, fiches techniques et manuels.
- Compétence 2 **Agir de façon réflexive et autonome, en équipe, en partenariat**
  - 2.1 Organiser son temps, respecter les délais
  - 2.3 Actualiser ses connaissances et compétences
  - 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
  - 3.4 Exercer un esprit critique
  - 3.5 Effectuer des choix appropriés
- Compétence 4 **Innovier, concevoir ou améliorer un système**
  - 4.1 Intégrer l'ensemble des composants d'un système à partir de résultats d'analyse
  - 4.2 Elaborer un cahier des charges et/ou ses spécifications
  - 4.3 Elaborer des procédures et des dispositifs
  - 4.4 Mettre au point de nouveaux concepts
  - 4.5 Modéliser, calculer et dimensionner des systèmes
- Compétence 6 **Utiliser des procédures, des outils spécifiques aux sciences et techniques**
  - 6.1 Exploiter le logiciel approprié pour résoudre une tâche spécifique
  - 6.2 Effectuer des tests, des contrôles, des mesures, des réglages



### **Acquis d'apprentissage visés**

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

- d'établir, à partir d'un énoncé, le schéma fonctionnel d'une boucle de régulation numérique
- de décrire, à partir d'un schéma fonctionnel, les différentes parties d'une boucle de régulation numérique
- de choisir, à partir d'un cahier des charges, un régulateur numérique adéquat et d'en calculer les paramètres
- d'utiliser le logiciel Matlab pour simuler le comportement d'une boucle de régulation numérique

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

- de programmer, à partir d'un cahier des charges, un automate programmable industriel en programmation structurée
- de réaliser, à partir d'un cahier des charges, la supervision d'un SAP au moyen du logiciel adéquat

### **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 :

TEME1M21ETA1A	COP filière auto : régulation numérique	35 h / 3 C
TEME1M21ETA1B	COP filière auto : API	60 h / 5 C

### **Contenu**

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

"Régulation numérique" :

- Structure des systèmes numériques
- Etude des convertisseurs (CAN et CNA)
- Echantillonnage et théorème de Shannon
- Equation de récurrence et transformée en z
- Régulateurs numériques.

"API" :

- Programmation structurée :
  - types de données
  - types de blocs
  - fonctions et blocs fonctionnels
  - blocs intégrés
- Initiation aux SCADA

### **Démarches d'apprentissage**

"Régulation numérique" : exposés théoriques en alternance avec des exercices et des applications dirigées sur ordinateur (utilisation de Matlab)

"API" : exposés théoriques, exercices et projets dirigés.

### **Dispositifs d'aide à la réussite**

Les enseignants sont disponibles et répondent aux questions sur rendez-vous.

### **Ouvrages de référence**

Néant

## Supports

"Régulation numérique" : mise à disposition des supports de théorie et d'exercices sur la plateforme Claroline.

"API" : syllabus, notes de cours en présentation multimédia.

## 4. Modalités d'évaluation

### Principe

Pour l'activité d'apprentissage " Régulation numérique " l'évaluation se fait sur base (37,5%) :

- d'une évaluation continue (une ou plusieurs interrogations portant sur la théorie, les exercices et les projets Matlab).

Pour l'activité d'apprentissage " API " l'évaluation se fait sur base (62.5%) :

- d'une interrogation écrite organisé durant le cours portant sur la réalisation d'un programme d'API en programmation structurée
- de la réalisation d'un projet durant le cours sur base d'un cahier des charges.

### Pondérations

	Q1		Q2		Q3	
	Modalités	%	Modalités	%	Modalités	%
production journalière			Int + Prj	100		
Période d'évaluation					Exe	100

Int = Interrogation(s), Prj = Projet(s), Exe = Examen écrit

### Dispositions complémentaires

Un échec inférieur ou égal à 7/20 dans une des activités d'apprentissage peut entraîner le non-respect de la pondération ici mentionnée et être sanctionné(s) par un échec dans la note globale de l'UE. L'étudiant représentera alors les parties pour lesquelles il n'a pas obtenu 10/20.

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 lesquelles 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.

En cas d'absences répétées et injustifiées à une activité obligatoire, les sanctions administratives prévues dans le REE seront appliquées.

### 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 Finalité Électromécanique

<b>HELHa Mons - Campus</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 22 : Cours à option bâtiment et techniques spéciales compléments			
Code	TEME1M22ETB1	Caractère	Optionnel
Bloc	1M	Quadrimestre(s)	Q2
Crédits ECTS	8 C	Volume horaire	95 h
Coordonnées des responsables et des intervenants dans l'UE	<b>Pierre-Maurice RANDOUR</b> (pierre-maurice.randour@helha.be) Olivier FUSILLIER (olivier.fusillier@helha.be) Gilles JACOB (gilles.jacob@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		Français	

## 2. Présentation

### Introduction

Cette unité d'enseignement fait partie de la formation spécifique dispensée aux étudiants du bloc 1 du Master en électromécanique, filière Bâtiment et Techniques Spéciales. Elle est constituée de 5 activités d'apprentissage (Energie solaire, Sécurité VCA, Hydraulique du bâtiment, Matériaux de construction et laboratoire de Matériaux de construction).

### 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**
  - 1.1 Rédiger des rapports, cahiers des charges, fiches techniques et manuels.
- Compétence 2 **Agir de façon réflexive et autonome, en équipe, en partenariat**
  - 2.1 Organiser son temps, respecter les délais
  - 2.3 Actualiser ses connaissances et compétences
  - 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 **Innover, concevoir ou améliorer un système**
  - 4.2 Elaborer un cahier des charges et/ou ses spécifications
  - 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
  - 5.2 Planifier et organiser des tâches en fonction des priorités et des moyens
- Compétence 6 **Utiliser des procédures, des outils spécifiques aux sciences et techniques**
  - 6.2 Effectuer des tests, des contrôles, des mesures, des réglages
  - 6.3 Exécuter des tâches pratiques nécessaires à la réalisation d'un projet

## Acquis d'apprentissage visés

L'étudiant sera capable ... :

- de restituer les différents points du cours (matériaux, béton, hydraulique, énergie solaire) de manière écrite et/ou orale. La restitution des connaissances aura un caractère synthétique et sera accompagnée de schémas.
- d'identifier, de traiter et de synthétiser les données pertinentes liées à des situations concrètes chiffrées (aspects structurels et techniques spéciales du bâtiment), à partir d'exemples donnés par l'enseignant. Il effectuera des choix appropriés (dimensionnement) et exercera un esprit critique sur les résultats. Afin d'accroître l'efficacité de la démarche, une collaboration active avec ses pairs sera envisagée.
- d'identifier les éléments techniques rencontrés et de pouvoir dialoguer avec les partenaires d'entreprises, lors de visites d'usines ou de chantiers et lors de conférences.
- de mener à bien en équipe un projet visant la conception, la réalisation et le contrôle d'un élément structurel d'un bâtiment (poutre en béton armé + hydraulique). Il trouvera les outils nécessaires à la réalisation du projet dans différents cours (Béton armé, matériaux de construction et laboratoire) ainsi que chez les partenaires d'entreprises.

## 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 :

TEME1M22ETB1A	COP filière bts : énergie solaire	10 h / 1 C
TEME1M22ETB1B	COP filière bts : VCA	5 h / 1 C
TEME1M22ETB1C	COP filière bts : hydraulique	25 h / 2 C
TEME1M22ETB1D	COP filière bts : matériaux de construction	40 h / 3 C
TEME1M22ETB1E	COP filière bts : labos de matériaux de construction	15 h / 1 C

## Contenu

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

### Le solaire photovoltaïque & le solaire thermique :

Description et principe de fonctionnement des installations. Dimensionnement des composants et calcul du prix de revient. Aspects environnementaux.

### Sécurité VCA et/ou Visites & Conférences :

L'aspect sécurité est envisagé via une formation organisée par le FOREM. Cette formation est destinée aux cadres opérationnels et vise de nombreux aspects législatifs et pratiques. Des visites de chantiers, d'usines et des conférences sont organisées tout au long de la formation.

### Hydraulique du bâtiment :

Réglementation, conception et calcul des installations sanitaires d'adduction d'eau et d'évacuation d'eau de pluie et d'eaux usées. Récupération des eaux de pluie. Traitement des eaux usées domestiques. Etude pratique d'un bâtiment (projet – bureau d'études).

### Matériaux de construction :

Etude détaillée des principaux matériaux de construction utilisés dans le domaine du bâtiment et en particulier le béton (Etudes des composants, du béton frais, du béton durci, des calculs de composition, de la durabilité).

### Laboratoire de Matériaux de construction :

Réalisation de divers essais liés aux graviers, sables, ciments, mortiers et bétons. Projet de poutre : conception sur base des Eurocodes + calcul de composition + réalisation coffrage et ferrailage + coulage du béton + essais destructifs.

Remarque : Le contenu détaillé de toutes les AA est repris dans un feuillet disponible auprès du responsable de l'UE.

## Démarches d'apprentissage

- Leçons magistrales illustrées d'exemples pratiques rencontrés sur chantier et en bureau d'études.

- Les leçons sont ponctuées par des exercices pratiques et des mini projets.

### **Dispositifs d'aide à la réussite**

- Questions théoriques de balisage disponibles sur la plateforme Claroline (pour AA Matériaux de construction.
- Consultation des copies juste après chaque évaluation de façon à remédier aux difficultés éventuelles.

### **Ouvrages de référence**

Néant

### **Supports**

- Notes de cours (théorie et exercices) disponibles au format PdF sur la plate forme Claroline.
- Transparents utilisés par l'enseignant disponibles au format PdF sur la plate forme Claroline.
- Catalogue de produits et vidéos explicatives disponibles sur la plate forme Claroline.

## **4. Modalités d'évaluation**

### **Principe**

Chacune des 5 AA est évaluées de manière indépendante par l'enseignant qui en est responsable et par le FOREM pour l'AA Sécurité VCA. Dans le cas où le FOREM n'organiserait pas la formation Sécurité VCA ou dans le cas où l'étudiant échouerait à l'évaluation, celui-ci sera évalué sur base de la réalisation d'un rapport lié aux différentes visites et conférences programmes au cours de l'année académique.

La note globale de l'UE est calculée sur base des pondérations suivantes :

### **Le solaire photovoltaïque & le solaire thermique (11%) :**

- 1ère session : Ecrit
- 2ème session : Ecrit

### **Sécurité VCA et/ou Visites & Conférences (5%) :**

- 1ère session : Ecrit ou Rapport
- 2ème session : Rapport

### **Hydraulique du bâtiment (26%) :**

- 1ère session : Projet et oral
- 2ème session : Ecrit

### **Matériaux de construction (42%) :**

- 1ère session : Rapport et écrit
- 2ème session : Ecrit

### **Laboratoire de Matériaux de construction (16%) :**

- 1ère session : Rapport
- 2ème session : Non récupérable

### **Dispositions complémentaires**

- Si la note d'une des AA est inférieure ou égale à 7/20, les enseignants titulaires peuvent fixer une note de minimum

- 6/20 comme note finale de l'UE et l'étudiant représentera les parties pour lesquelles il n'a pas obtenu 10/20
- 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.

En cas d'absences répétées et injustifiées à une activité obligatoire, les sanctions administratives prévues dans le REE seront appliquées.

#### 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 Finalité Électromécanique

<b>HELHa Mons - Campus</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 23 : Cours à option entrepreneuriat			
Code	TEME1M23ETE1	Caractère	Optionnel
Bloc	1M	Quadrimestre(s)	Q2
Crédits ECTS	7 C	Volume horaire	85 h
Coordonnées des responsables et des intervenants dans l'UE	Christine DHAEYER (christine.dhaeyer@helha.be) Marie KINDT (marie.kindt@helha.be)		
Coefficient de pondération	70		
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 des UE du bloc 1 du Master en électromécanique, filière entrepreneuriat. Elle est constituée de trois activités d'apprentissage : contrôle de gestion et budget, comptabilité des sociétés et marketing industriel.

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

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

- Compétence 2 **Agir de façon réflexive et autonome, en équipe, en partenariat**
  - 2.1 Organiser son temps, respecter les délais
  - 2.3 Actualiser ses connaissances et compétences
  - 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
  - 3.4 Exercer un esprit critique
  - 3.5 Effectuer des choix appropriés
- Compétence 5 **Gérer les systèmes complexes, les ressources techniques et financières**
  - 5.1 Estimer les coûts, la rentabilité d'un projet, établir un budget
- 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

Lors de l'évaluation, après la compréhension, la maîtrise et la mobilisation de connaissances et de concepts développés, l'étudiant(e) sera capable de :

- respecter les obligations légales en vigueur au niveau comptable
- établir le budget des activités d'une entreprise
- développer des outils de contrôle
- mettre en place de dispositifs de pilotage d'une entreprise
- s'assurer que les ressources sont en adéquation avec les objectifs de l'entreprise

- développer et adapter un raisonnement marketing au contexte spécifique industriel
- développer ses capacités en matière d'analyse, de prise de décisions, et de mise en place dans un marché de professionnels

### **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 :

TEME1M23ETE1A	COP filière entrep : contrôle de gestion et budget	20 h / 1.5 C
TEME1M23ETE1B	COP filière entrep : comptabilité des sociétés	25 h / 2 C
TEME1M23ETE1C	COP filière entrep : marketing industriel	40 h / 3.5 C

### **Contenu**

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

#### **Contrôle de gestion et budget :**

Elaboration et suivi du budget de PME par l'analyse des écarts, l'élaboration de tableaux de bord pour le suivi des coûts, des investissements, de la trésorerie.

#### **Comptabilité des sociétés :**

Les techniques spécifiques de la gestion comptable des sociétés par :

- les opérations relatives au capital des sociétés ;
- les opérations spécifiques de gestion ;
- l'application des règles d'évaluation ;
- l'établissement des comptes annuels afin qu'ils soient la représentation de l'image de l'entreprise.

#### **Marketing industriel :**

Les thèmes abordés portent sur :

- le contexte économique de la réalité industrielle,
- les notions de demande primaire et de demande dérivée,
- la classification des produits et services faisant l'objet de transactions industrielles et les différentes situations d'achat,
- les caractéristiques des différents types de clientèles industrielles,
- les mécanismes intra-organisationnels de décision d'achat,
- la segmentation industrielle,
- les spécificités du plan de marketing adapté à la réalité industrielle (gestion du produit et de marque industrielle, management de l'innovation industrielle, communication commerciale, distribution, fixation du prix).

### **Démarches d'apprentissage**

Cours magistral, étude de cas, exercices, simulation de gestion stratégique

### **Dispositifs d'aide à la réussite**

Néant

### **Ouvrages de référence**

STRATx simulations

### **Supports**

Syllabus, notes de cours, diapositives sur Claroline,

## **4. Modalités d'évaluation**

### **Principe**

La note finale sera répartie de la manière suivante entre les différents AA (Activités d'apprentissage) :



Contrôle de gestion et budget : 25 %

Comptabilité des sociétés : 30 %

Marketing industriel : 45 % - dont Evaluation continue non récupérable (20%)

### **Pondérations**

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

Evc = Évaluation continue, Rap = Rapport(s), Exe = Examen écrit

### **Dispositions complémentaires**

Si la note de l'une des Activités d'Apprentissage est inférieure ou égale à 6/20, les enseignants titulaires peuvent fixer une note de minimum 6/20 comme note finale de l'UE et l'étudiant représentera les parties pour lesquelles il n'a pas obtenu 10/20

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.

En cas d'absences répétées et injustifiées à une activité obligatoire, les sanctions administratives prévues dans le REE seront appliquées.

### **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 Finalité Électromécanique

**HELHa Mons - Campus** 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](mailto:tech.mons@helha.be)

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

UE 24 : Cours à option mécanique compléments			
Code	TEME1M24ETM1	Caractère	Optionnel
Bloc	1M	Quadrimestre(s)	Q2
Crédits ECTS	8 C	Volume horaire	98 h
Coordonnées des responsables et des intervenants dans l'UE	<b>David MICHEL</b> ( <a href="mailto:david.michel@helha.be">david.michel@helha.be</a> ) <b>Jean-Christophe NUTTE</b> ( <a href="mailto:jean-christophe.nutte@helha.be">jean-christophe.nutte@helha.be</a> ) <b>Cécile WAILLIEZ</b> ( <a href="mailto:cecile.wailliez@helha.be">cecile.wailliez@helha.be</a> ) <b>Johan MUYLLE</b> ( <a href="mailto:johan.muylle@helha.be">johan.muylle@helha.be</a> )		
Coefficient de pondération	80		
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 1 du Master en électromécanique, filière mécanique.

Elle est constituée de sept activités d'apprentissage : vibrations, contrôles non destructifs (théorie et pratique), soudure, maintenance, hydraulique et les éléments finis.

Elle regroupe des notions provenant de :

Mécanique BSI  
 Mathématique BSI  
 Sciences des matériaux BSI  
 Techniques d'exécution et de transformation  
 Techniques des matériaux  
 Techniques graphiques

### 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**
  - 1.1 Rédiger des rapports, cahiers des charges, fiches techniques et manuels.
- Compétence 2 **Agir de façon réflexive et autonome, en équipe, en partenariat**
  - 2.1 Organiser son temps, respecter les délais
  - 2.3 Actualiser ses connaissances et compétences
  - 2.4 Collaborer activement avec d'autres dans un esprit d'ouverture
  - 2.5 Mener et accompagner une équipe
- 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 **Innover, concevoir ou améliorer un système**

**Acquis d'apprentissage visés**

- Transférer les connaissances acquises dans le cadre de la formation (cours, travaux pratiques) vers le contexte nouveau du thème des activités d'apprentissage tout en proposant des solutions adaptées ainsi que prendre les décisions nécessaires et pertinentes. Ces capacités seront développées lors de séances, sous la supervision d'un enseignant-ressource, en disposant de sources diverses (syllabus, ouvrages de référence, normes, notices d'utilisation d'appareillage...), et en suivant un cheminement dans lesquelles seuls les objectifs à atteindre sont définis (pas de procédures définies).
- Écouter et comprendre les propositions provenant des discussions avec le(s) différents participant(s) dans le cadre des cours.
- Lors de l'évaluation, l'étudiant(e) sera capable de montrer ses capacités à exposer ses idées, exploiter et interpréter des résultats, argumenter les conclusions obtenues sur le travail effectué, en justifiant les choix stratégiques réalisés.

**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 :

TEME1M24ETM1A	COP filière méca : vibrations	16 h / 1 C
TEME1M24ETM1B	COP filière méca : contrôles non destructifs théorie	12 h / 1 C
TEME1M24ETM1C	COP filière méca : contrôles non destructifs labos	16 h / 1 C
TEME1M24ETM1D	COP filière méca : soudure	20 h / 2 C
TEME1M24ETM1E	COP filière méca : maintenance	8 h / 1 C
TEME1M24ETM1F	COP filière méca : hydraulique	14 h / 1 C
TEME1M24ETM1G	COP filière méca : éléments finis	12 h / 1 C

**Contenu**

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

Soudure : conception, calculs et contrôles d'assemblages soudés, QMOS/DMOS

Hydraulique : étude de composants et de circuits

Maintenance : principes de maintenance prédictive

CND : ressuage, contrôle par ultra-sons, radiographie, magnétoscopie de pièces mécaniques

Introduction à l'étude de pièces par éléments finis.

Vibrations : équilibrage de pièces en rotation, concept de maintenance prédictive

**Démarches d'apprentissage**

Cours magistraux et TP

**Dispositifs d'aide à la réussite**

Néant

**Ouvrages de référence**

Néant

**Supports**

Syllabus, notes de laboratoire, catalogues divers, logiciel.

## 4. Modalités d'évaluation

### Principe

Au prorata des heures attribuées :

16/98 pour vibrations, CND (théorie + pratique) 28/98, soudure 20/98, maintenance 8/98, hydraulique 14/98 et éléments finis 12/98

### Pondérations

	Q1		Q2		Q3	
	Modalités	%	Modalités	%	Modalités	%
production journalière			Evc	49		5,7
Période d'évaluation			Exe + Exo	51	Exe + Exo	94.3

Evc = Évaluation continue, Exe = Examen écrit, Exo = Examen oral

### Dispositions complémentaires

CND et soudage : en cas d'absence justifiée de l'étudiant lors de l'évaluation continue, ou de l'impossibilité d'organiser la totalité de l'évaluation continue en raison d'un nombre trop élevé d'étudiants, une partie de l'évaluation pourra se faire en cours de période d'évaluation (examen oral). L'évaluation pour les activités de laboratoire n'est pas récupérable. L'évaluation de 1e session sera reporté en 2e session.

Si la note d'une activité d'apprentissage est inférieure ou égale à 6/20, les enseignants titulaires peuvent fixer une note de minimum 6/20 comme note finale de l'UE et l'étudiant représentera les parties pour lesquelles il n'a pas obtenu 10/20

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.

En cas d'absences répétées et injustifiées à une activité obligatoire, les sanctions administratives prévues dans le REE seront appliquées.

### 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 Finalité Électromécanique

<b>HELHa Mons - Campus</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 25 : Cours à option thermique compléments			
Code	TEME1M25ETT1	Caractère	Optionnel
Bloc	1M	Quadrimestre(s)	Q2
Crédits ECTS	7 C	Volume horaire	92 h
Coordonnées des responsables et des intervenants dans l'UE	<b>Jean-Claude MARBAIX</b> (jean-claude.marbaix@helha.be) Christophe SPENS (christophe.spens@helha.be) Adrien POURBAIX (adrien.pourbaix@helha.be)		
Coefficient de pondération	70		
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 la formation de Master en électromécanique, filière thermique. Elle a pour but de consolider et d'acquérir un ensemble de connaissances théoriques et pratiques en thermique.

### 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**
  - 1.1 Rédiger des rapports, cahiers des charges, fiches techniques et manuels.
- 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
  - 2.5 Mener et accompagner une équipe
- 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
  - 3.4 Exercer un esprit critique
- Compétence 4 **Innover, concevoir ou améliorer un système**
  - 4.5 Modéliser, calculer et dimensionner des systèmes
- Compétence 6 **Utiliser des procédures, des outils spécifiques aux sciences et techniques**
  - 6.1 Exploiter le logiciel approprié pour résoudre une tâche spécifique
  - 6.2 Effectuer des tests, des contrôles, des mesures, des réglages

### Acquis d'apprentissage visés

Dans le cadre de la partie « Combustion », individuellement, sur bases des notions théoriques et des exercices résolus au cours, à travers un examen écrit, l'étudiant(e) sera capable de :

- Définir quelques notions théoriques relatives à l'étude des flammes
- Décrire, comprendre et expliquer le comportement d'une flamme
- Calculer la température d'une flamme

- Analyser les phénomènes d'instabilité des flammes sur les brûleurs pour améliorer leur accrochage

**Dans le cadre de la partie « Froid »,** en petit groupe, dans un temps imparti, sur base des notions théoriques et des exercices résolus au cours et à travers un dossier d'exercices de simulations et un examen écrit, l'étudiant(e) sera capable de :

- Décrire, comprendre et expliquer le fonctionnement d'une installation frigorifique
- Décrire les principaux fluides frigorigènes
- Analyser et traiter des données techniques relatives aux installations frigorifiques
- Dimensionner en puissance une installation frigorifique
- Mettre en évidence les principaux paramètres influençant les performances d'une installation frigorifique
- Analyser les dysfonctionnements pour mieux comprendre la régulation des installations frigorifiques

**Dans le cadre de la partie « Laboratoire de thermique »,**

Chaudière gaz : Maîtriser le concept de la condensation dans les chaudières gaz à condensation ;

Echangeur à plaques : Maîtriser le concept particulier du dimensionnement des échangeurs à plaques ;

Chambre froide : Etre capable d'identifier les composants principaux d'une installation de froid ;

Etre capable de relever les données essentielles d'une installation frigorifique dans le but de calculer les caractéristiques principales du cycle frigorifique.

**Dans le cadre de la partie "solaire",** grâce à la note de calcul réalisée, l'étudiant sera capable de quantifier le potentiel solaire et la conversion thermique utilisable en Belgique pour des orientations quelconques.

### **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 :

TEME1M25ETT1A	COP filière ther : combustion	15 h / 1.5 C
TEME1M25ETT1B	COP filière ther : labo thermique	15 h / 1 C
TEME1M25ETT1C	COP filière ther : froid	37 h / 2.5 C
TEME1M25ETT1D	COP filière ther : solaire et climatisation	25 h / 2 C

### **Contenu**

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

Combustion (15h) : Etude des flammes : définitions, formation des flammes, la réaction chimique de combustion, structure des flammes de pré-mélange et de diffusion, notion de vitesse de flamme laminaire, calcul de température de flamme, phénomènes d'instabilité d'une flamme, fonctionnement des brûleurs atmosphériques et interchangeabilité des gaz.

Laboratoire de thermique (15h) : Chaudière gaz, échangeur à plaques et chambre froide. Applications des matières théoriques vues au cours.

Technique du froid (37h) : Etudes techniques et technologiques de différentes installations frigorifiques industrielles et commerciales. Les machines frigorifiques à compression, cycles mono et bi-étagée, choix du fluide frigorigène, étude des différents composants du cycle frigorifique. Notions de Cryogénie : liquéfaction des gaz de l'air par le cycle de Linde.

Solaire et climatisation (25h) : Solaire (15h) : montrer l'importance du gisement d'énergie solaire et envisager les opportunités d'exploitation. Climatisation complément (10h) : étude des techniques de ventilation et traitement d'air.

Cette UE fait appel à des notions vues dans l'UE 15 Bloc 2 « Mécanique des fluides et thermodynamique » et l'UE 39 Bloc 3 « Thermodynamique appliquée ».

### **Démarches d'apprentissage**

Cours magistral et séances d'exercices dirigés ou de projets.

Laboratoires sur des équipements thermiques en petit groupe.

### **Dispositifs d'aide à la réussite**

## Ouvrages de référence

Des logiciels de dimensionnement et simulation sont utilisés dans le cadre du cours.

Logiciels EES, SOLKANE, COOLPACK

## Supports

Diverses ressources sur Claroline (suivant cours). Catalogues fabricants. Tables des fluides frigorigènes. Logiciels de dimensionnement de machine frigorifique. Tables d'Houberechts. Logiciel EES.

Enoncés des laboratoires et fiches techniques des fabricants.

## 4. Modalités d'évaluation

### Principe

**Combustion** : [22%] Examen écrit : Théorie et exercices à livres ouverts.

**Technique du froid** : [35%] Evaluation Continue : remise d'un rapport détaillé de résolutions d'une série d'exercices de simulations (notes de cours et logiciel de dimensionnement de machines frigorifiques à disposition). Ce rapport compte pour 70% de la note de la partie technique du froid. Enfin, un examen final écrit comptera pour 30% de la note de la partie technique du froid.

**Laboratoire** : [15%] Les laboratoires de thermique seront évalués au travers des rapports de laboratoire à rendre à l'enseignant à une date convenue entre les deux parties. Ces laboratoires sont à réaliser en groupe.

Les étudiants auront, avant chaque laboratoire une interrogation concernant la/les matière(s) traitée(s) lors de ce laboratoire. Pour préparer cette interrogation, ils devront consulter et comprendre les documents relatifs au laboratoire disponibles sur le cours Claroline correspondant.

En cas d'échec (note < à 5/20) à une interrogation, l'étudiant se verra amputer 20% des points octroyés pour le rapport du laboratoire correspondant. **Les laboratoires sont non récupérables en 2d session.**

**Solaire et Climatisation** : [28%] Remise d'un rapport (note de calcul de système et d'installation) et examen écrit à livre ouvert.

Pour la 2d session, si la note finale est inférieure à 10/20, les matières dont les notes sont inférieures à 10/20 devront être représentées les autres notes partielles seront reportées sauf si l'étudiant souhaite représenter la matière.

Chaque cours est évalué sur 20 et la note finale est obtenue par une pondération suivant descriptif ci-dessus.

### Pondérations

	Q1		Q2		Q3	
	Modalités	%	Modalités	%	Modalités	%
production journalière			Rap + Trv	67	Rap + Trv	52
Période d'évaluation			Exe	33	Exe	33

Rap = Rapport(s), Trv = Travaux, Exe = Examen écrit

### Dispositions complémentaires

Si la note d'une des activités est inférieure ou égale à 6/20, les enseignants titulaires peuvent fixer une note de minimum 6/20 comme note finale de l'UE et l'étudiant représentera les parties pour lesquelles il n'a pas obtenu 10/20

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.

En cas d'absences répétées et injustifiées à une activité obligatoire, les sanctions administratives prévues dans le REE seront appliquées

#### 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).