

# Master en sciences de l'ingénieur industriel - électronique

<b>HELHa Campus Mons</b> 159 Chaussée de Binche 7000 MONS		
Tél : +32 (0) 65 40 41 46	Fax : +32 (0) 65 40 41 56	Mail : tech.mons@helha.be

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

UE ML402 Projet de recherche et développement			
Ancien Code	TENE1M02	Caractère	Optionnel
Nouveau Code	MIEM1020		
Bloc	1M	Quadrimestre(s)	Q1Q2
Crédits ECTS	12 C	Volume horaire	60 h
Coordonnées des responsables et des intervenants dans l'UE	<b>Fabrice TRIQUET</b> (triquetf@helha.be)		
Coefficient de pondération	120		
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 intitulée "projet de recherche & développement" a pour but de développer les compétences du futur ingénieur en termes de recherche et développement. Il sera proposé aux étudiants différents sujets originaux s'intégrant dans divers axes : pédagogique, biotechnologique, électronique, mécanique /thermique ou venant en support d'une problématique identifiée par un intervenant extérieur. Le centre de recherche et développement de l'école d'ingénieurs sera en appui de cette démarche d'apprentissage. Le sujet sélectionné devra être traité par le groupe d'étudiants sous ses différents aspects afin d'atteindre un ou plusieurs livrables décrits explicitement dans des fiches de projets.

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

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

#### Compétence 1 **Identifier, conceptualiser et résoudre des problèmes complexes**

- 1.1 Intégrer les savoirs scientifiques et technologiques afin de faire face à la diversité et à la complexité des problèmes rencontrés
- 1.2 Analyser des produits, processus et performances, de systèmes techniques nouveaux et innovants
- 1.3 Concevoir, développer et améliorer des produits, processus et systèmes techniques
- 1.4 Modéliser, calculer et dimensionner des systèmes
- 1.5 Sélectionner et exploiter les logiciels et outils conceptuels les plus appropriés pour résoudre une tâche spécifique
- 1.6 Établir ou concevoir un protocole de tests, de contrôles et de mesures

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

- 2.1 Réunir les informations nécessaires au développement de projets de recherche
- 2.2 Réaliser des simulations, modéliser des phénomènes afin d'approfondir les études et la recherche sur des sujets technologiques ou scientifiques
- 2.3 Mener des études expérimentales, en évaluer les résultats et en tirer des conclusions
- 2.4 Valider les performances et certifier les résultats en fonction des objectifs attendus
- 2.5 Exploiter les résultats de recherche
- 2.6 Développer une vision prospective et intégrer les développements de la recherche dans la pratique professionnelle

#### Compétence 3 **Concevoir et réaliser un système électronique**

- 3.1 Exprimer les besoins du client en termes de spécifications électroniques
- 3.2 Concevoir et simuler une architecture basée sur la sélection des technologies appropriées (plateforme, normes, composants, modèles, dimensionnement, langage...)

- 3.3 Réaliser et programmer un prototype du système électronique
- 3.4 Elaborer, valider des scénarios de test, les effectuer afin d'amener le prototype dans les spécifications, les analyser et les critiquer pour caractériser le système final
- 3.5 Rédiger la documentation technique du système électronique
- Compétence 4 **Intégrer un système électronique dans un projet global multidisciplinaire**
  - 4.1 Sélectionner un ou plusieurs éléments existants (cartes électroniques, capteurs, code) à intégrer dans le projet global en veillant au respect des normes
  - 4.2 Adapter ces éléments existants afin qu'ils rencontrent les spécifications demandées dans le projet global
  - 4.3 Gérer l'interfaçage et les communications entre les différents éléments
  - 4.4 Participer à l'insertion du ou des éléments électroniques dans le projet global en s'assurant que ceux-ci remplissent correctement leurs rôles
- Compétence 5 **S'intégrer et contribuer au développement de son milieu professionnel**
  - 5.1 Planifier le travail en respectant les délais et contraintes du secteur professionnel (sécurité ...)
  - 5.2 Évaluer les coûts et la rentabilité de son projet
  - 5.3 Travailler en autonomie et en équipe dans le respect de la culture d'entreprise
  - 5.5 Élaborer une stratégie de communication
- Compétence 7 **Communiquer face à un public de spécialistes ou de non-spécialistes, dans des contextes nationaux et internationaux**
  - 7.1 Maîtriser les méthodes et les moyens de communication en les adaptant aux contextes et aux publics
  - 7.2 Communiquer dans une ou plusieurs langues étrangères
- Compétence 8 **S'engager dans une démarche de développement professionnel**
  - 8.3 Assumer la responsabilité de ses décisions et de ses choix
- Compétence 9 **Œuvrer au développement durable**
  - 9.5 Minimiser les besoins énergétiques
  - 9.8 Rechercher des matériaux durables et évaluer leur impact environnemental
  - 9.9 Évaluer les impacts économiques, sociaux et environnementaux de solutions innovantes

### Acquis d'apprentissage visés

A l'issue de cette unité d'enseignement, l'étudiant sera capable de :

Comprendre un cahier des charges et être capable de formuler des questions pertinentes en vue d'atteindre les objectifs du projet ;  
 Rechercher, rassembler des informations techniques et scientifiques pertinentes aidant à la résolution d'une problématique ou à l'exécution d'un travail, d'une tâche ;  
 Comprendre et interagir avec des confrères d'autres disciplines de l'ingénierie dans un but commun, si le projet l'exige ;  
 Acquérir des qualités lui permettant de structurer son travail pour parvenir à un objectif précis ;  
 Être capable de restituer de manière rigoureuse et scientifique l'ensemble des résultats de ses recherches, développement, plans, ... afin qu'autrui puisse en faire usage dans les meilleures conditions ;  
 Faire preuve d'esprit d'initiative et d'esprit critique ;  
 Être capable de proposer des solutions originales à la problématique posée ;  
 Développer sa capacité à communiquer scientifiquement aussi bien dans le groupe, qu'avec les superviseurs ou lors de présentations plus officielles ;  
 Développer un savoir-faire en recherche & développement ;  
 Gérer son temps.

### Liens avec d'autres UE

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

## 3. Description des activités d'apprentissage

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

TENE1M02A            Projet de recherche et développement            60 h / 12 C

### Contenu

Un ensemble de sujets sera proposé aux étudiants. Pour chaque sujet, une fiche descriptive reprenant : le nom du client, ses coordonnées, une description générale de la thématique, le livrable attendu, la constitution de l'équipe en termes de discipline, le budget et le lieu.

Après la prise de connaissance de la thématique via cette fiche descriptive, il appartiendra à chaque groupe de mettre en place les recherches nécessaires à l'atteinte des objectifs visés.

## Démarches d'apprentissage

La pédagogie envisagée ici est l'apprentissage par projet. Il s'agira de structurer l'approche par projet comme dans une véritable mission de recherche & développement.

Chaque groupe d'étudiants qui gère un projet sera présent sur site le jour du projet et sera accompagné d'un enseignant superviseur, par discipline, afin de le guider vers le ou les objectifs finaux décrit(s) dans les fiches reçues en début de projet. À tout moment, si des questions plus fondamentales, sur l'orientation à donner au projet se posent, les équipes pourront faire appel au "client" pour obtenir des précisions.

## Dispositifs d'aide à la réussite

Les équipes d'étudiants seront accompagnées par des spécialistes des différentes disciplines et pourront poser les questions nécessaires au bon déroulement du projet à chaque phase de celui-ci.

## Sources et références

Néant

## Supports en ligne

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

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

Une présentation générale sera réalisée ainsi qu'une formation en gestion de projets. Les fiches descriptives des projets seront mises à la disposition des étudiants.

La plateforme du cours Connected contiendra :

les documents spécifiques de chaque projet ;

les consignes d'évaluation (attitude, rapport technique et scientifique, livrable, présentation, défense).

## 4. Modalités d'évaluation

### Principe

L'évaluation sera répartie sur plusieurs points :

En fin de Q1 un rapport technique et scientifique complet appelé rapport intermédiaire. Ce rapport est formatif.

Un rapport technique et scientifique complet, compréhensible et transférable au "client", en fin de Q2, certificatif ;

Une présentation du projet et un temps de questions / réponses devant un jury ;

L'attitude face au travail ;

Le livrable. Dans certains cas, le livrable pourra être le rapport final.

### Pondérations

	Q1		Q2		Q3	
	Modalités	%	Modalités	%	Modalités	%
production journalière	Rap		Prj		Prj	
Période d'évaluation	Tvs		Prj	100	Prj	100

Rap = Rapport(s), Tvs = Travail de synthèse, Prj = Projet(s)

### Dispositions complémentaires

L'évaluation mixte sera répartie comme suit :

Dans le cas où le livrable peut être évalué à l'aide de la grille, la totalité des points seront fournis grâce à la grille d'évaluation par compétence.

Dans le cas où le livrable ne peut être évalué à l'aide de la grille (p.ex. réalisation, maquette, montage, etc.), le livrable sera évalué séparément et comptera pour 20% du total, les 80% restant étant évalués par la grille d'évaluation des compétences.

En cas d'échec à l'UE, l'étudiant représentera les parties où il est en échec. Pour rappel, l'attitude face au travail et le rapport intermédiaire sont non récupérables en seconde session.

Pour l'attitude face au travail, lors des séances, seront notamment pris en compte : le calendrier personnel des

objectifs, la présence et la communication professionnelle.

Le contenu sera défini avec le superviseur en fonction de la thématique du projet et contiendra au moins l'état d'avancement et les objectifs /calendrier pour la suite du projet.

Si les conditions sanitaires obligeaient à basculer dans l'enseignement à distance, les objectifs seraient analysés avec le superviseur et adaptés à la situation. Dans le cas où l'accès au laboratoire ne serait plus possible, un travail bibliographique plus conséquent pourrait être demandé. Si le projet peut être poursuivi à distance, dans ce cas, il continuera classiquement.

Enfin, au cas où un étudiant ne sait pas participer à une séance de projet à cause d'un conflit horaire, il doit avertir son superviseur, ainsi que l'enseignant du cours, et prouver qu'il a pu pallier son absence en termes de travail dans le groupe.

Si l'étudiant fait une note de présence lors d'une évaluation ou ne présente pas une évaluation, la note de PR ou PP sera alors attribuée à l'UE et l'étudiant représentera cette partie si elle est représentable. D'autres modalités d'évaluations peuvent être prévues en fonction du parcours académique de l'étudiant. Celles-ci seront alors consignées dans un contrat pédagogique.

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

#### Référence au RGE

En cas de force majeure, une modification éventuelle en cours d'année peut être faite en accord avec le Directeur adjoint de département, et notifiée par écrit aux étudiants. (article 67 du règlement général des études 2025-2026).