

# Master en Sciences de l'Ingénieur Industriel orientation électromécanique

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

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

UE ME508 Cours à option Automatique			
Code	TEME2M08	Caractère	Optionnel
Bloc	2M	Quadrimestre(s)	Q2
Crédits ECTS	6 C	Volume horaire	90 h
Coordonnées des responsables et des intervenants dans l'UE	<b>Sophie BOURDON</b> (sophie.bourdon@helha.be) Frédéric MUSIN (frederic.musin@helha.be) William HUBERLAND (william.huberland@helha.be) Jean-Baptiste COULAUD (jean-baptiste.coulaud@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 de la formation d'ingénieur industriel en électromécanique, filière automatique.

Elle a pour but d'aborder les concepts suivants :

- Régulation thermique
- Projet Visual Basic
- Bases de données
- Régulation avancée

### 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
- 3.4 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
- 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
- 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 cette unité d'enseignement, pour la partie "**Régulation thermique**", l'étudiant sera capable :
  - d'analyser une description fonctionnelle et un diagramme P&ID des processus de régulation des unités suivantes : centrale de traitement de l'air, chaufferie, cogénération, centrale de production de froid, régulation terminale de zone
  - de traduire cette description fonctionnelle en liste d'entrée/sortie pour le dimensionnement et l'implémentation du processus de régulation thermique ainsi qu'en une topologie réseau
  - de choisir les capteurs, actionneurs et automates de régulation en vue de la mise en œuvre de la régulation
- Au terme de cette unité d'enseignement, pour la partie "**Projet Visual Basic**", l'étudiant sera capable d'utiliser le logiciel Visual Basic afin de réaliser une interface pour la gestion d'une application manipulant des bases de données en SQL.
- Au terme de cette unité d'enseignement, pour la partie "**Bases de données**", l'étudiant sera capable :
  - de modéliser une base de données à partir d'un cahier des charges donné
  - de créer, à partir d'un modèle, une base de données en utilisant la syntaxe SQL
  - de rechercher des informations pertinentes dans une base de données en utilisant la syntaxe SQL
- Au terme de cette unité d'enseignement, pour la partie "**Régulation avancée**", l'étudiant sera capable :
  - d'appréhender un modèle non linéaire, caractériser sa stabilité, contrôlabilité, ...
  - de proposer des stratégies de contrôle (linéaires/non linéaires), en discutant de leur pertinence
  - d'appliquer ces approches sur des simulations numériques

### 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) :

TEME2M08 · Cours à option Automatique 90h / 6 C

Cette activité d'apprentissage comprend les parties suivantes :

Régulation thermique	20 h
Projet Visual Basic	24 h
Bases de données	24 h
Régulation avancée	22 h

### Contenu

- Pour la partie "**Régulation thermique**", les concepts et théories suivantes seront abordées :
  - *Trois séances théoriques et exercices :*
    - Deux séances sur les descriptions fonctionnelles et P&ID par l'exemple. Observation du fonctionnement d'unités en temps réel et simulation. Analyse des descriptions et programmes SIEMENS et Schneider Electric
    - Une séance de traduction des descriptions fonctionnelles en en liste d'entrée/sortie. Choix des capteurs, actionneurs et régulateur. Topologie réseau
  - *Trois séances de laboratoire :*
    - Une séance sur les capteurs et actionneurs
    - Deux séances sur la traduction des descriptions fonctionnelles, P&ID et listes entrée/sortie en programme. Test de l'implémentation des programmes
- Pour la partie "**Projet Visual Basic**", les concepts et théories suivantes seront abordées : liens VB-BD, VB-lecture d'une BD, VB-écriture d'une BD, VB-mise à jour d'une BD, VB-objets MySQL.
- Pour la partie "**Bases de données**", les concepts et théories suivantes seront abordées :
  - Introduction aux bases de données relationnelles
  - Modélisation d'une base de données
  - Le langage SQL
  - Création d'une base de données avec MySQL
- Pour la partie "**Régulation avancée**", les concepts et théories suivantes seront abordées :
  - Systèmes non linéaires et représentation d'état
  - Systèmes MIMO (multiple input multiple output)

- Linéarisation de modèle
- Contrôlabilité - stabilité - robustesse - observabilité
- Planification de trajectoire
- Commande optimale / commande prédictive
- Simulation

### Démarches d'apprentissage

- Pour la partie "**Régulation thermique**" : succession progressive de mise à disposition de contenus, de séances d'exercices et de laboratoires. La partie laboratoire comprend l'intégration de l'ensemble des composants vus
- Pour la partie "**Projet Visual Basic**" : exposés théoriques en alternance avec des séances pratiques destinées à la réalisation du projet
- Pour la partie "**Bases de données**" : apprentissage par la pratique
- Pour la partie "**Régulation avancée**" : cours en petits groupes, illustré si possible par des exemples en lien avec les TFE des étudiants. Études de cas en lien avec des articles publiés dans ce domaine. Présentations orales. Simulations numériques à réaliser

### Dispositifs d'aide à la réussite

- Pour la partie "**Régulation thermique**" : accompagnement proche de l'étudiant permettant la détection des difficultés et l'identification des dispositifs de remédiation éventuels à mettre en œuvre
- Pour la partie "**Projet Visual Basic**" : suivi continu des projets
- Pour la partie "**Régulation avancée**" : accompagnement proche de l'étudiant permettant la détection des difficultés et l'identification des dispositifs de remédiation éventuels à mettre en œuvre

### Ouvrages de référence

Néant

### Supports

Mise à disposition des supports de théorie et d'exercices sur la plateforme ConnectED (slides, manuels, fiches techniques, transparents du cours, articles).

## 4. Modalités d'évaluation

### Principe

- Pour la partie "**Régulation thermique**" - **cote C1**, l'évaluation se fait sur base de :
  - 50% examen écrit d'analyse de description fonctionnelle
  - 50% évaluation continue laboratoires
- Pour la partie "**Projet Visual Basic**" - **cote C2**, l'évaluation se fait sur base d'une présentation orale du projet avec remise de documents
- Pour la partie "**Bases de données**" - **cote C3**, l'évaluation se fait sur base de la rédaction d'un rapport de projet
- Pour la partie "**Régulation avancée**" - **cote C4**, l'évaluation se fait sur base de :
  - Présentations/rapports de travaux/programmes et d'articles
  - Examen final, à livre ouvert

La **cote finale (CF)** de l'UE "**Cours à option Automatique**" sera calculée sur base d'une **moyenne géométrique** des cotes des différentes parties de l'UE :  $CF = (C1 \times C2 \times C3 \times C4)^{1/4}$

### Dispositions complémentaires

Si l'étudiant fait une note de présence ou s'il ne se présente pas lors d'une évaluation, la note de PR ou PP sera alors attribuée à l'UE.

D'autres modalités d'évaluation peuvent être prévues en fonction du parcours académique de l'étudiant. Celles-ci seront alors consignées dans un contrat didactique spécifique proposé par le responsable de l'UE, validé par la

direction ou son délégué et signé par l'étudiant pour accord.

#### Référence au RGE

En cas de force majeure, une modification éventuelle en cours d'année peut être faite en accord avec le Directeur de département, et notifiée par écrit aux étudiants. (article 67 du règlement général des études 2020-2021).

Ces modes d'évaluation pourront être modifiés durant l'année académique étant donné les éventuels changements de code couleur qui s'imposeraient de manière locale et/ou nationale, chaque implantation devant suivre le code couleur en vigueur en fonction de son code postal (cfr. le protocole année académique 2020-2021 énoncé dans la circulaire 7730 du 7 septembre 2020 de la Fédération Wallonie Bruxelles).