

# Master en sciences de l'ingénieur industriel - électromécanique Finalité automatique

**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 ME431 COP Automatique I			
Code	TEMA1M31	Caractère	Obligatoire
Bloc	1M	Quadrimestre(s)	Q1
Crédits ECTS	10 C	Volume horaire	120 h
Coordonnées des responsables et des intervenants dans l'UE	<b>Sophie BOURDON</b> (sophie.bourdon@helha.be) <b>William HUBERLAND</b> (william.huberland@helha.be) <b>Stefano CONIGLIO</b> (stefano.coniglio@helha.be) <b>Julien VACHAUDEZ</b> (julien.vachaudez@helha.be) <b>Fabrice DEGLI ESPOSTI</b> (fabrice.degli.espoti@helha.be)		
Coefficient de pondération	100		
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 :

- Bases de données
- Programmation orientée objet I
- Programmation structurée PLC
- DAO

### 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
- 1.5 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

#### Compétence 3 Maîtriser et intégrer l'ensemble des technologies nécessaires à la conception de systèmes électromécaniques

- 3.3 Concevoir et déployer des systèmes d'automatisation permettant un fonctionnement optimal des systèmes électromécaniques
- 3.5 Respecter et faire respecter les législations et réglementations en vigueur, les normes, les procédures en termes d'assurance qualité, de certification, d'hygiène et de sécurité notamment dans le domaine concerné. (NBN....)

#### Compétence 4 Gérer, améliorer, fiabiliser des process et des outils d'exploitation

- 4.2 Utilisation de logiciels spécifiques de type CFAO, GMAO...
- Compétence 5 **S'intégrer et contribuer au développement de son milieu professionnel**
  - 5.3 Travailler en autonomie et en équipe dans le respect de la culture d'entreprise
  - 5.4 Élaborer une stratégie de communication
- Compétence 6 **Entreprendre et innover, dans le cadre de projets personnels ou par l'initiative et l'implication au sein de l'entreprise**
  - 6.3 Intégrer les enjeux sociétaux, économiques et environnementaux dans ses décisions
  - 6.4 S'impliquer dans la politique d'amélioration de la qualité
  - 6.6 Dépasser les cadres ou les limites d'un problème et apporter des solutions innovantes
- Compétence 8 **S'engager dans une démarche de développement professionnel**
  - 8.2 S'autoévaluer pour identifier ses besoins de développement
  - 8.3 Assumer la responsabilité de ses décisions et de ses choix
  - 8.4 Organiser son savoir de manière à améliorer son niveau de compétence
  - 8.5 Actualiser ses connaissances et s'engager dans les formations complémentaires adéquates

### Acquis d'apprentissage visés

- 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 "**Programmation orientée objet I**", l'étudiant sera capable de maîtriser différents objets conventionnels en vue de la réalisation d'une interface pour la gestion d'une application technique.
- Au terme de cette unité d'enseignement, pour la partie "**Programmation structurée PLC I et II**", l'étudiant sera capable:
  - d'énoncer et d'expliquer le fonctionnement général des API
  - d'énoncer et d'expliquer les instructions de base des API
  - d'énoncer et d'expliquer les types de variables et de blocs
  - d'énoncer et d'expliquer la méthode de programmation structurée multi-instance du GRAFCET
  - d'énoncer et d'expliquer le traitement des grandeurs analogiques et la mise en œuvre d'une boucle de régulation PID
- Au terme de cette unité d'enseignement, pour la partie "**DAO**", l'étudiant sera capable de concevoir en 3D, des pièces simples et complexes, de les assembler pour obtenir des mécanismes fonctionnels et générer les mises en plans de ces conceptions, grâce à la solution logiciel Solidworks.

### 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) :

TEMA1M31 · COP Automatique I 120h / 10 C

Cette activité d'apprentissage comprend les parties suivantes :

Bases de données	12 h	(opt.)
Programmation orientée objet I	30 h	(opt.)
Programmation structurée PLC I	24 h	(opt.)
DAO	24 h	(opt.)
Programmation structurée PLC II	30 h	(opt.)

### Contenu

- 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 "**Programmation orientée objet I**", les concepts et théories suivantes seront abordées :
  - Interface de développement
  - Types de variables
  - Opérateurs et fonctions de base

- Description des objets conventionnels
- Applications multifenêtres
- Accès aux fichiers textes
- Pour la partie "**Programmation structurée PLC I et II**", les concepts et théories suivantes seront abordées :
  - Introduction aux API
  - Fonctionnement des API
  - Les opérations de base en IL, LD et FBD
  - Mise en œuvre du GRAFCET en programmation structurée (IL, LD, FBD)
  - Les types de variables et les types de blocs
  - Programmation structurée multi-instance
  - Traitement des grandeurs analogiques
  - Mise en œuvre d'une boucle de régulation PID
- Pour la partie "**DAO**", les concepts et théories suivantes seront abordées :
  - Interface de la solution Solidworks
  - Fonctionnement paramétrique du logiciel (esquisses, fonctions, paramètres)
  - Modélisation de pièces simples et complexes (fonctions de bases et complexes)
  - Fonctionnement paramétrique avancé : pilotage des paramètres par équations, familles de pièces et configuration
  - Outils d'évaluation de pièces (matériaux, mesures, propriété de masse, assistant d'analyse simulation de calcul par éléments finis)
  - Modélisation des assemblages à l'aide de contraintes simples, avancées, et mécaniques
  - Analyse fonctionnelle des assemblages (évaluation d'interférences, de collision, de dynamique structurelle)
  - Modification des assemblages hors contexte et dans le contexte des assemblages (Méthode ascendante et descendante)
  - Outils de mise en plan de pièces et d'assemblage

### **Démarches d'apprentissage**

- Pour la partie "**Bases de données**" : apprentissage par la pratique
- Pour la partie "**Programmation orientée objet I**" : exposés théoriques en alternance avec de nombreux exercices dirigés sur ordinateur
- Pour la partie "**Programmation structurée PLC I et II**" : laboratoires et exercices dirigés
- Pour la partie "**DAO**" : exposés théoriques en alternance avec de nombreux exercices dirigés sur ordinateur ; Mise en situation problème, avec défi et recherche de la meilleure solution de modélisation par les étudiants ; Co-tutorat entre étudiants

Les différents cours peuvent se donner **en présentiel ou en distanciel**.

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

- Pour la partie "**Programmation orientée objet I**" : mise à disposition des corrections des exercices proposés au cours
- Pour la partie "**Programmation structurée PLC I et II**" : les étudiants ont la possibilité de travailler en simulation et à distance
- Pour la partie "**DAO**" : feedback rapide (corrections simultanées des exercices dirigés en classe) ; remédiation immédiate ; co-tutorat ; débriefing des meilleures solutions de mise en situation-problèmes

### **Sources et références**

- Pour la partie "**Programmation structurée PLC I et II**" : Normes CEI 1131-3
- Pour la partie "**DAO**" : « Guide de l'étudiant du logiciel SolidWorks® » publié par l'éditeur du logiciel Dassault Systèmes - SolidWorks Corporation

### **Supports en ligne**

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

- Mise à disposition des supports de cours sur la plateforme ConnectED (présentation multimédia, docs, guide de l'étudiant, note de cours, exercices corrigés, liens vers tutoriels vidéo)
- Salle informatique avec PC étudiants équipés du logiciel, PC professeur avec rétro projection ; tutoriels du logiciel; syllabus, notes de laboratoire, catalogues divers.

## 4. Modalités d'évaluation

### Principe

- Pour la partie "**Bases de données**", l'évaluation se fait sur base d'une évaluation continue (100%) via la réalisation d'un projet - **cote C1**
- Pour la partie "**Programmation orientée objet I**", l'évaluation se fait sur base d'une évaluation continue (interro(s) et exercices du cours) (100%). L'étudiant conçoit des applications diverses sur ordinateur - **cote C2**
- Pour la partie "**Programmation structurée PLC I et II**", l'évaluation se fait sur base d'une évaluation continue (100%)- **cote C3**. L'étudiant réalise des exercices cotés durant les laboratoires
- Pour la partie "**DAO**", l'évaluation se fait sur base d'une :
  - Evaluation formative : lors des exercices dirigés avec feedback rapide en classe
  - Evaluation certificative : à la fin des apprentissages, elle est basée sur la réalisation d'un projet complet (machine ou mécanisme simple) à réaliser avec le logiciel et évaluée à l'aide d'une grille d'évaluation basée sur des critères et indicateurs - **cote C4**

La **cote finale (CF)** de l'UE "**COP Automatique I**" sera calculée sur base d'une **moyenne harmonique** des cotes des différentes parties de l'UE :  **$CF = 4 / ((1/C1) + (1/C2) + (1/C3) + (1/C4))$** .

**Si une ou plusieurs des compétences fondamentales de l'UE est ou sont non acquises, c'est-à-dire < 7/20, la note totale de l'UE sera non acquise et inférieure à 10/20.**

**La ou les visites d'entreprise éventuelle (s) organisée(s) durant l'année sont également obligatoires pour valider l'UE.**

Les épreuves d'évaluation peuvent se faire **en présentiel ou en distanciel**.

### Pondérations

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

Evc = Évaluation continue, Prj = Projet(s)

### 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 2021-2022).