

# Master en sciences de l'ingénieur industriel - électromécanique

<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 ME437 Intelligence artificielle			
Ancien Code	TEME1M37	Caractère	Obligatoire
Nouveau Code	XIEM1370		
Bloc	1M	Quadrimestre(s)	Q2
Crédits ECTS	4 C	Volume horaire	48 h
Coordonnées des responsables et des intervenants dans l'UE	<b>Laurent JOJCZYK</b> (laurent.jojczyk@helha.be) <b>Julien VACHAUDEZ</b> (julien.vachaudez@helha.be) <b>Laurence BACLIN</b> (laurence.baclin@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 but d'initier les étudiants de Master1 aux grands enjeux (techniques, éthiques...) liés à l'intelligence artificielle.

### 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**
  - 1.3 Concevoir, développer et améliorer des produits, processus et systèmes techniques
- Compétence 2 **Concevoir et gérer des projets de recherche appliquée**
  - 2.3 Mener des études expérimentales, en évaluer les résultats et en tirer des conclusions
  - 2.6 Développer une vision prospective et intégrer les développements de la recherche dans la pratique professionnelle
- Compétence 3 **Maîtriser et intégrer l'ensemble des technologies nécessaires à la conception de systèmes électromécaniques**
  - 3.1 Effectuer un choix raisonné d'un matériau dans le but d'une intégration optimale et le justifier en fonction des propriétés et de l'utilisation
  - 3.2 Dimensionner, sélectionner, intégrer les éléments de systèmes multi-technologiques (mécanique, électrotechnique, automatique, informatique, hydraulique, pneumatique, thermique...)
  - 3.3 Concevoir et déployer des systèmes d'automatisation permettant un fonctionnement optimal des systèmes électromécaniques
  - 3.4 Veiller à l'intégration des différentes technologies dans les systèmes pluridisciplinaires
  - 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**
  - 4.3 Planifier et réaliser des tests et des mesures...
  - 4.5 Assurer la veille technologique des outils et du matériel électromécanique dans un processus de production
- Compétence 5 **S'intégrer et contribuer au développement de son milieu professionnel**
  - 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

6.1 Prendre en compte les missions, visions stratégiques et enjeux de son cadre professionnel

### Acquis d'apprentissage visés

A la fin de l'unité d'enseignement, dans le contexte d'un problème technique donné, l'étudiant sera capable

- de choisir une solution d'intelligence artificielle adaptée,
- d'élaborer un programme en python pour la mettre en œuvre,
- d'analyser la solution adoptée (validation, performances...), de discuter de la pertinence des choix effectués, d'envisager des variantes, des prolongements...
- de proposer une réflexion sur les enjeux éthiques relatifs à l'utilisation d'une intelligence artificielle comme solution au problème posé.

### 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) :

TEME1M37A Intelligence artificielle

48 h / 4 C

### Contenu

Le cours aborde les aspects suivants :

- panorama de l'utilisation des différents types d'application (classification, clustering, apprentissage, génération de nouveau modèles...),
- prétraitement de données (extraction de "features"),
- clustering,
- machine learning,
- reinforcement learning,
- deep learning,

en proposant des pistes de réflexion sur les enjeux éthiques de l'utilisation de l'intelligence artificielle (utilité réelle comparée, emploi, effet long terme sur la maîtrise des procédés ...)

### Démarches d'apprentissage

Cours magistral et exercices en auditoire

Programmation en laboratoire

Des adaptations auront lieu si les cours doivent être donnés à distance :

- utilisation de Teams
- série de petites séquences de travail rapprochées dans le temps, sur un thème donné
- emploi de notebook en ligne pour la structuration des laboratoires

### Dispositifs d'aide à la réussite

Les enseignants sont disponibles et répondent aux questions sur rendez-vous. Des liens URL extérieurs illustrant les différentes parties du cours sont disponibles sur la page moodle du cours.

### Sources et références

[1] P. Lemberger, M. Batty, M. Morel, J.-L. Raffaëlli, et A. Géron, Big data et machine learning: les concepts et les outils de la data science. Malakoff: Dunod, 2016.

[2] I. Goodfellow, Y. Bengio, et A. Courville, Deep learning. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 2016.

[3] A. C. Müller, S. Guido, et D. Rougé, Le machine learning avec Python: la bible des data scientists. 2018.

[4] R. S. Sutton et A. G. Barto, Reinforcement learning: an introduction, Second edition. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 2018.

[5] A. Géron, Hands-on machine learning with Scikit-Learn and TensorFlow: concepts, tools, and techniques to build intelligent systems, First edition. Beijing ; Boston: O'Reilly Media, 2017.

## Supports en ligne

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

Des références sont disponibles à la bibliothèque.

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

Outils de développement à installer sur PC: Python, Anaconda, OpenCV, Tensorflow.4.

## 4. Modalités d'évaluation

### Principe

Pour la première session:

-----

Cette UE sera évaluée à l'aide la formule suivante:

$N_f = C_q C_p N_o$  ; où:

- \*  $N_f$  est la note finale de l'UE
- \*  $C_q$  est un coefficient multiplicateur déterminé à la suite d'un questionnaire écrit
- \*  $C_p$  est un coefficient multiplicateur déterminé à la suite d'une présentation orale
- \*  $N_o$  est la note obtenu lors de l'examen oral

Le coefficient  $C_q$  sera déterminé à l'issue d'un questionnaire qui sera réalisé en dehors de la session d'examen, de la manière suivante:

- \*  $\geq 18 \rightarrow C_q = 1.1$
- \*  $\geq 14 \rightarrow C_q = 1$
- \*  $\geq 10 \rightarrow C_q = 0.8$
- \*  $< 10 \rightarrow C_q = 0.3$

Le coefficient  $C_p$  sera déterminé à l'issue d'une présentation et d'une défense orale portant sur la lecture d'un article scientifique. Cette présentation sera évaluée selon les critères suivants:

1. Compréhension du contenu de l'article
2. Analyse critique
3. Clarté de la présentation orale
4. Capacité à répondre aux questions
5. Pertinence du matériel visuel et supports utilisés

Si la présentation respecte les critères énoncés, le coefficient  $C_p$  sera de 1, dans le cas contraire il sera de 0.5.

Ce coefficient  $C_p$  peut être augmenté de 0.1 dans les 2 cas suivants:

1. Originalité et créativité de la présentation (caractère exceptionnel de celle-ci).
2. Présentation réalisée en anglais.

La note  $N_o$  est la note obtenue lors de l'examen oral qui portera sur toute la matière vue au cours.

-----

Pour la seconde session:

-----

En seconde session, le coefficient  $C_p$  est automatiquement remis à 1. La note finale sera donc calculée de la manière suivante:

$N_f = C_q N_o$  ; où:

- \*  $N_f$  est la note finale de l'UE
- \*  $C_q$  est un coefficient multiplicateur déterminé à la suite d'un questionnaire écrit
- \*  $N_o$  est la note obtenu lors de l'examen oral

Le questionnaire et l'examen oral auront lieu le même jour.

-----

### Pondérations

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

Exo = Examen oral

### Dispositions complémentaires

- Si l'étudiant fait une note de présence lors de l'évaluation ou ne la présente pas, la note 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 ou d'un motif légitime. 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 adjoint de département, et notifiée par écrit aux étudiants. (article 66 du règlement général des études 2024-2025).