



## Bachelier en Robotique industrielle

PRESENTATION DE LA FORMATION ET DU PROFIL D'ENSEIGNEMENT

Année académique 2023-2024

## 1. Identification de la Haute Ecole

1. Nom de la Haute Ecole : **Haute Ecole Libre Mosane (HELMo)**
2. Adresse du siège social : **Mont St-Martin 45 - 4000 Liège**
3. Réseau : **Libre Confessionnel**

## 2. Identification de la formation

1. Intitulé du cursus concerné : **Bachelier en Robotique Industrielle**
2. Localisation de la formation : **HELMo, Campus de l'Ourthe Quai du Condroz, 28, 4031 Angleur**
3. Classement de la formation :
  - a) Enseignement supérieur de type **court**
  - b) Secteur : **Sciences et techniques**
  - c) Domaine : **Sciences**
  - d) Grade académique : **Bachelier** (niveau 6)

## 3. Présentation générale de la formation et du profil d'enseignement

Le roboticien installe, met en service, répare, règle des équipements et des cellules industrielles robotisées (vision industrielle comprise) et effectue leur maintenance selon les règles de sécurité.

Pour exercer ce métier, le roboticien doit faire preuve de compétences diverses comme :

- Participer à la validation d'une solution robotisée en fonction de l'environnement et des contraintes de flux.
- Concevoir une architecture matérielle et logicielle ainsi que la communication entre ses différents éléments sur base d'une analyse fonctionnelle
- Identifier et sélectionner les éléments nécessaires : robot, contrôleur, préhenseur, matériel de mesure, de commande, logiciels, modules de communication, infrastructure réseaux
- Programmer de manière structurée et documentée
- Réaliser des tests en simulation afin de vérifier la conformité avec l'analyse fonctionnelle, valider l'implantation mécanique au regard des trajectoires et du temps de cycle attendus.
- Configurer du matériel, des logiciels, des communications
- Documenter une installation et accompagner l'utilisateur dans sa prise en main
- Mettre en service (installer, utiliser, ...) une installation

- Installer et utiliser différents modèles de robots, du matériel de commande, des logiciels et des modules de communication, une infrastructure réseaux, etc.
- Utiliser des documents techniques en anglais et en français
- Appliquer des normes de qualité et des règles de sécurité et d'environnement
- Assurer le suivi, le dépannage et la maintenance d'une installation
- Utiliser des outils de diagnostic (logiciels, documents techniques de l'installation : schémas électriques, pneumatiques, plans mécaniques, etc.) et du matériel de mesure

En plus d'une polyvalence technique et d'un savoir-faire de qualité, le roboticien, doit pouvoir communiquer efficacement.

Afin de former des étudiants qui répondront au profil ci-dessus, la formation proposée par HELMo souhaite placer le processus industriel robotisé, quel qu'il soit, au centre de la vision et s'intéresse aux moyens modernes de le commander, le contrôler, le gérer.

Elle offre des activités d'enseignement

- Permettant de comprendre le fonctionnement d'installations industrielles diverses
- Essentiellement basées sur la pratique :
  - Des situations d'intégration proposées en bloc2 et en bloc3 afin de conduire les étudiants vers plus d'autonomie et vers la prise de responsabilité.
  - Des applications en laboratoires de chaque matière technique (approximativement 50 % du temps total de la formation)
  - Un stage en entreprise et un travail de fin d'études (TFE), l'occasion pour l'étudiant de confronter, appliquer et compléter ses acquis dans la réalité du terrain industriel.

En complément du volet technologique, la formation vise à préparer les étudiants à être des citoyens actifs dans une société démocratique, conscients des questions éthiques liées à leur métier.

#### **4. Acquis d'apprentissage terminaux et Référentiel de compétences**

***Au terme de sa formation, l'étudiant sera capable de :***

##### **1. Communiquer et informer :**

- Choisir et utiliser les moyens d'informations et de communication adaptés
- Mener une discussion, argumenter et convaincre de manière constructive
- Assurer la diffusion vers les différents niveaux de la hiérarchie (interface)
- Utiliser le vocabulaire adéquat
- Présenter des prototypes de solution et d'application techniques

- Utiliser une langue étrangère

## **2. Collaborer à la conception, à l'amélioration et au développement de projets techniques :**

- Elaborer une méthodologie de travail
- Planifier des activités
- Analyser une situation donnée sous ses aspects techniques et scientifiques
- Rechercher et utiliser les ressources adéquates
- Proposer des solutions qui tiennent compte des contraintes

## **3. S'engager dans une démarche de développement professionnel :**

- Prendre en compte les aspects éthiques et déontologiques
- S'informer et s'inscrire dans une démarche de formation permanente
- Développer une pensée critique
- Travailler tant en autonomie qu'en équipe dans le respect de la structure de l'environnement professionnel

## **4. S'inscrire dans une démarche de respect des réglementations :**

- Respecter le code du bien-être au travail
- Participer à la démarche qualité
- Respecter les normes, les procédures et les codes de bonne pratique
- Respecter le code du bien-être au travail
- Participer à la démarche qualité
- Respecter les normes, les procédures et les codes de bonne pratique

## **5. Concevoir, mettre en œuvre et dépanner une cellule robotisée dans un environnement industriel :**

- Comprendre une analyse fonctionnelle conçue sur base des besoins des utilisateurs et de différentes ressources
- Participer à la validation d'une solution robotisée en fonction de l'environnement et des contraintes de flux (y compris la vision industrielle)
- Concevoir une architecture matérielle et logicielles ainsi que la communication entre les différents éléments d'une cellule robotisée
- Programmer, configurer et mettre en œuvre différents types de cellules robotisées en tenant compte des implications mécaniques au regard des trajectoires et du temps de cycle attendu.
- Accompagner l'utilisateur dans la prise en main d'une installation (vision industrielle comprise)
- Assurer le suivi, le dépannage et la maintenance d'une installation (vision industrielle comprise)

# 5. Organisation en unités de formation

				BAC				BAC				BAC								
				ECTS	H	H Q1					ECTS	H	Colonne1							
				60	700	330					60	700	350					60	384	
UE	Q	Préreqs	Coreqis	Électricité appliquée	ECTS	H	UE	Q	Préreqs	Coreqis	Electrotechnique	ECTS	H	UE	Q	Préreqs	Coreqis	Programmation Orientée Objet	ECTS	H
1	1			Électricité appliquée	81		17	1/2	1/11/14		Electrotechnique	72		32	1	24		Programmation Orientée Objet	36	
					7	81						6	72						4	36
UE	Q	Préreqs	Coreqis	Mécanique appliquée	ECTS	H	UE	Q	Préreqs	Coreqis	Initiation à la programmation de robots	ECTS	H	UE	Q	Préreqs	Coreqis	Sécurité de cellules robotisées	ECTS	H
2	1			Mécanique appliquée	15		18	1	13/16		Initiation à la programmation de robots	89		33	1	25		Sécurité de cellules robotisées	15	
					1	15						8	89						2	15
UE	Q	Préreqs	Coreqis	Logique	ECTS	H	UE	Q	Préreqs	Coreqis	Automatisation Industrielle 1	ECTS	H	UE	Q	Préreqs	Coreqis	Conception de cellules robotisées	ECTS	H
3	1			Logique	30		19	1	4/12		Automates programmables 3	36		34	1	25/26		Anglais pour le roboticien 2	15	
					2	30					Supervision 1	36		34	1	25/26		Communication orale/écrite	12	
												6	72					Architecture matérielle - Analyse fonctionnelle	24	
UE	Q	Préreqs	Coreqis	Automates programmables 1	ECTS	H	UE	Q	Préreqs	Coreqis	Microcontrôleurs 1	ECTS	H	UE	Q	Préreqs	Coreqis	Réseaux Informatiques et Industriels	ECTS	H
4	1			Automates programmables 1	30		20	1	3/5/10		Microcontrôleurs 1	42		35	1	22		Réseaux Informatiques et Industriels	87	
					3	30						3	42						7	87
UE	Q	Préreqs	Coreqis	Programmation 1	ECTS	H	UE	Q	Préreqs	Coreqis	Initiation aux robots collaboratifs	ECTS	H	UE	Q	Préreqs	Coreqis	Vision Industrielle (caméras, 3D, ...)	ECTS	H
5	1			Programmation 1	33		21	1			Initiation aux robots collaboratifs	36		36	1	18		Vision Industrielle (caméras, 3D, ...)	45	
					3	33						3	36						4	45
UE	Q	Préreqs	Coreqis	Mathématiques appliquées	ECTS	H	UE	Q	Préreqs	Coreqis	Réseaux et Télécommunications	ECTS	H	UE	Q	Préreqs	Coreqis	Maintenance d'une installation robotisée	ECTS	H
6	1/2			Mathématiques appliquées	60		22	1	15		Réseaux et Télécommunications	30		37	1	18/25	33/34/36	Maintenance d'une installation robotisée	45	
					6	60						2	30					Maintenance d'une installation robotisée	3	45
UE	Q	Préreqs	Coreqis	Électropneumatique	ECTS	H	UE	Q	Préreqs	Coreqis	Mécanique appliquée au roboticien	ECTS	H	UE	Q	Préreqs	Coreqis	Robots collaboratifs	ECTS	H
7	1/2			Électropneumatique	72		23	1	2		Mécanique appliquée au roboticien	45		38	1	21		Robots collaboratifs	30	
					6	72						3	45						3	30
UE	Q	Préreqs	Coreqis	Bases de la régulation	ECTS	H	UE	Q	Préreqs	Coreqis	Programmation structurée	ECTS	H	UE	Q	Préreqs	Coreqis	Big Data	ECTS	H
8	1/2			Régulation 1	90		24	2	13		Programmation structurée	45		39	1			Big Data	14	
					8	90						3	45						1	14
UE	Q	Préreqs	Coreqis	Monde Industriel 1	ECTS	H	UE	Q	Préreqs	Coreqis	Initiation à la conception de cellules robotisées	ECTS	H	UE	Q	Préreqs	Coreqis	Monde Industriel 3	ECTS	H
9	1/2			Approche du monde industriel	15		25	2	11		Initiation à la conception de cellules robotisées	42		40	1/2	28/29/30	41	Aspects non techniques du travail avec robots	15	
				Éthique des technologies	30							3	42	40	1/2	28/29/30	41	Mémoire et défense orale		
				Technologie des mécanismes	15									40	1/2	28/29/30	41	Savoir être et culture d'entreprise	30	
					5	60													15	45
UE	Q	Préreqs	Coreqis	Electronique 1	ECTS	H	UE	Q	Préreqs	Coreqis	Anglais pour le roboticien	ECTS	H	UE	Q	Préreqs	Coreqis	Insertion professionnelle	ECTS	H
10	2			Électronique 1	36		26	2			Anglais pour le roboticien	24		41	1			BAS	16	
					3	36						2	24					Stage en entreprise et travail de fin d'études		
																		32/33/34/35/36		
																		37/38/39/40		
																			17	16
UE	Q	Préreqs	Coreqis	Schémas électriques	ECTS	H	UE	Q	Préreqs	Coreqis	Instrumentation - Capteurs	ECTS	H	UE	Q	Préreqs	Coreqis	Projet de robotisation	ECTS	H
11	2			Schémas électriques	36		27	2	10/14		Instrumentation - Capteurs	30		28	2			Projet de robotisation	16	
					3	36						3	30						4	16
UE	Q	Préreqs	Coreqis	Automates programmables	ECTS	H	UE	Q	Préreqs	Coreqis	Industrie 4.0 et éthique du roboticien	ECTS	H	UE	Q	Préreqs	Coreqis	Programmation avancée de robots	ECTS	H
12	2			Automates programmables 2	30		29	2	2		Industrie 4.0	26		30	2	13	18	Programmation avancée de robots	75	
					3	30					Ethique du roboticien	26							7	75
												4	52							
UE	Q	Préreqs	Coreqis	Programmation avancée	ECTS	H	UE	Q	Préreqs	Coreqis	Automates Industriels 2	ECTS	H	UE	Q	Préreqs	Coreqis	Automates Industriels 2	ECTS	H
13	2			Programmation 2	48		31	2	12	19	Automates Industriels 2	30							3	30
					4	48														
UE	Q	Préreqs	Coreqis	Mesures électriques	ECTS	H	UE	Q	Préreqs	Coreqis	Programmation avancée de robots	ECTS	H							
14	2			Mesures électriques	48															
					4	48														
UE	Q	Préreqs	Coreqis	Télécommunications	ECTS	H														
15	2			Télécommunications	16															
					1	16														
UE	Q	Préreqs	Coreqis	Initiation robotique	ECTS	H														
16	2			Initiation robotique	15															
					1	15														

## **6. Justifications de la découpe des UEs, des modifications apportées par rapport à la version de 2022-2023 et des UEs sur 2 quadrimestres**

### **Modifications**

- Création de l'UE16 Initiation robotique de 15h et 1 ECTS. Les 15h ont été reprises de l'UE9 Monde industriel 1 – AA Approche du monde industriel. Le BAC1 est commun aux cursus d'Automatisation et de Robotique Industrielle. Plusieurs cours de programmation des automates y étaient prévus, mais aucun de programmation robots. Il était donc difficile pour les étudiants ayant choisi le cursus de Robotique Industrielle de pouvoir bien confirmer leur choix au terme du BAC1. Cette nouvelle UE devrait améliorer l'orientation des étudiants.
- Remplacement de l'UE28 Microcontrôleur 2 par l'UE31 Automates industriels 2. Les étudiants en poursuite d'étude en Robotique Industrielle avaient un cours au Q1 d'Automatisation industrielle 1 avec les étudiants d'Automatisation dans lequel ils développaient différents outils. Les étudiants d'Automatisation utilisaient ces outils au Q2 dans l'UE Automates et supervision 1. Les roboticiens n'avaient plus de cours d'automation au Q2 et ne pouvaient donc pas utiliser les outils développés au Q1. Cette nouvelle UE va leur permettre de le faire.
- Ajout de l'UE18 Initiation à la programmation de robots comme prérequis à l'UE36 Vision industrielle (caméras, 3D, ...). Dans l'UE36 les caméras de vision industrielle sont intégrées sur des robots. Il est donc indispensable que les étudiants puissent programmer et paramétrer ces robots.
- Ajout de l'AA BA5 à l'UE41 Insertion professionnelle. Il nous semble indispensable de donner la formation d'habilitation électrique à tous les étudiants en année diplômante juste avant de partir en stage en entreprise. Cette habilitation est indispensable pour travailler en sécurité sur des installations automatisées.