Robotique

TEB3008-OEMX_SG

Domaine : **Sciences de l'ingénieur et technologie** Grade académique : **Bachelier en électromécanique, orientation électromécanique et maintenance - Seraing**
Niveau de certification : **6** Cycle : **Premier Cycle** Année académique : **2026-2027** (Q1)

CRÉDITS ECTS	VOLUME HORAIRE
5	**60 h**
PRÉREQUIS *Aucun*	CO-REQUIS TEB3007-OEMX_SG TEB3008-OEMX_SG

IMPLANTATION	DIRECTEUR DE DÉPARTEMENT DU DOMAINE	RESPONSABLE DE L'UE	ENSEIGNANTS INTERVENANTS
Département technique de Seraing	Willem Kuypers	Vincent RAACH	Vincent RAACH

PROGRAMME D'ÉTUDES

Programme	Bloc	Caractère
ES-Électromécanique	3	Choix individuel

Partie 1 Contribution de l'UE au profil d'enseignement du programme et acquis d'apprentissage spécifiques (AAS) sanctionnés par l'évaluation

CONTEXTUALISATION

Les acquis d'apprentissage terminaux sont les suivants :

Communiquer et informer

- Mener une discussion, argumenter et convaincre de manière constructive
- Utiliser le vocabulaire adéquat
- Présenter des prototypes de solution et d'application techniques
- Utiliser une langue étrangère

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

S'engager dans une démarche de développement professionnel

- 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

S'inscrire dans une démarche de respect des réglementations

- Respecter le code du bien-être au travail
- Respecter les normes, les procédures et les codes de bonne pratique

Effectuer des prestations d'exploitation d'un système électromécanique

- Suivre une procédure
- Effectuer des tests, des contrôles, des mesures, des réglages
- Utiliser des outils et des machines
- Exploiter une documentation
- Utiliser les outils informatiques appropriés à une tâche spécifique

Veiller au bon fonctionnement d'un système électromécanique

- Assurer la mise en service, la conduite et la surveillance d'un système
- Localiser, diagnostiquer une panne ou un dysfonctionnement
- Remédier à une panne ou un dysfonctionnement

Assurer la maintenance et la mise à niveau d'un système électromécanique

- Améliorer le fonctionnement et les performances d'un système

- Développer des systèmes de commande et de contrôle pour le pilotage de procédés industriels

ACQUIS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES (AAS)

Au terme de l'unité d'enseignement, l'étudiant doit démontrer, au sein d'un système pluridisciplinaire et/ou d'un cahier des charges relatif à un système robotisé, qu'il est capable, de manière autonome de :

- Capacité 1 (majeure) :

Identifier, expliquer et utiliser les systèmes de coordonnées (fixes, mobiles et utilisateurs), les repères et transformations associées, les types de points, ainsi que les trajectoires d'un robot.

- Capacité 2 (mineure) :

Décrire, expliquer et utiliser les différents composants d'une cellule robotique (robots, outils, actionneurs, systèmes de vision...), identifier leurs particularités (axes, articulations, utilisation) et les mettre en œuvre dans des applications.

- Capacité 3 (majeure) :

Concevoir, programmer, analyser et améliorer une application robotique en respectant un cahier des charges (en intégrant systèmes de coordonnées, trajectoires, repères utilisateur, outils gestion I/O).

- Capacité 4 (mineure) :

Manipuler un robot et ses périphériques (outils, vision...), exécuter et tester une application en mode manuel et automatique, dans le respect des règles de sécurité et des normes en vigueur.

OBJECTIFS DE DÉVELOPPEMENT DURABLE

Document annexe à la fiche UE accessible via un lien explicitant en quoi le programme d'études s'inscrit dans une politique de développement durable. Une ou plusieurs UE spécifique(s) pourraient être ciblée(s) dans cette annexe.

Partie 2 Description de l'unité d'enseignement

OBJECTIFS

Au terme de l'UE, l'étudiant sera capable d'identifier, d'expliquer et d'utiliser les systèmes de coordonnées, les repères et les trajectoires d'un robot, et de concevoir, de programmer et d'améliorer une application robotique complète en respectant un cahier des charges, en intégrant les systèmes de vision et les outils de gestion des entrées/sorties, dans le respect des règles de sécurité.

CONTENU

Robotique industrielle

- Types de robots et leurs particularités
- Différents composants d'une cellule robotique
- Création théorique d'une application robotisée
- Étude du système de coordonnées et des différents axes d'un robot (principe de fonctionnement et mise au point des repères)
- Commandes de base (marche, arrêt, contrôle des entrées/sorties, alarmes)
- Aspects sécurité (démarrage, arrêt, consignation)
- Manipulation d'un robot et accès à ses différentes fonctions
- Programmation
- Mise en service d'une installation
- Contrôle, modification ou remplacement des composants (capteurs, moteurs, préhenseurs)

SOURCES ET RÉFÉRENCES

Sites constructeurs

SUPPORTS DE COURS

Activité d'apprentissage	Support
AEMS3008 — Robotique industrielle	Powerpoint sur Moodle TP (Travaux Pratiques) sur Moodle Documentation sur Moodle Projets de base (+ logiciels) sur Moodle A disposition également : Syllabus et présentation Presi sur Moodle

Partie 3 Méthodologie mise en œuvre et éventuel découpage de l'UE

DESCRIPTION DES ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE (AA) AU REGARD DE LEUR STATUT

Activité d'apprentissage	Heures	Langue d'enseignement	Langue d'évaluation
AEMS3008 — Robotique industrielle	60 h	Français	Français

MÉTHODES D'ENSEIGNEMENT ET D'APPRENTISSAGE

Activité d'apprentissage	Méthodes d'enseignement et d'apprentissage
AEMS3008 — Robotique industrielle	Cours magistraux : PowerPoint + exposés Discussions : Questionnement Exercices pratiques : Apprentissage par problèmes Projet(s) : application(s) à réaliser Travail personnel : Préparations de certains exercices et projets à domicile Accompagnement à la réussite : Tests formatifs, Autoévaluations, Feedbacks, Exercices progressifs, ... Travail en autonomie de chaque étudiant. Les manipulations se réalisent seul ou à deux. L'enseignant est disponible à la demande de l'étudiant pour répondre à ses questions.

DÉTERMINATION DE LA COHÉRENCE PÉDAGOGIQUE EN CAS DE REGROUPEMENT D'AA FAISANT L'OBJET D'UNE ÉVALUATION DISTINCTE

Sans objet

Partie 4 Évaluation de l'unité d'enseignement

STRUCTURE DU DISPOSITIF GÉNÉRAL D'ÉVALUATION (EN LIEN AVEC LE PROGRAMME D'ÉTUDES)

L'UE ne comptant qu'une seule AA, l'intégration n'a pas lieu d'être et la note de l'UE correspondra à la note de l'AA

MÉTHODOLOGIE DE CONSTRUCTION DE LA NOTE FINALE DE L'UE

La note finale est calculée conformément aux modalités d'évaluation reprises plus bas dans la fiche

LA PONDÉRATION DE L'ÉVALUATION DE L'UE À DES FINS DE DÉLIBÉRATION LORS DU CALCUL DE LA MOYENNE

Au sein du programme d'études, lors du calcul de la moyenne, la pondération de l'évaluation de l'unité d'enseignement est effectuée sur base des crédits affectés à cette unité d'enseignement et évalués

MODALITÉS D'ÉVALUATION PAR ACTIVITÉ D'APPRENTISSAGE

Activité d'apprentissage	Modalités d'évaluation

AEMS3008 — Robotique industrielle	**Q1 :** Travaux : Projets en petit groupe sous forme d'applications à rendre Supervision : Evaluation continue des objectifs / capacités Examens : Evaluation écrite et application à réaliser + simulation (avec quelques questions orales pour vérifier certains objectifs) **Q3 :** Examens : Examens : Evaluation écrite et application à réaliser + simulation (avec quelques questions orales pour vérifier certains objectifs) **Chaque capacité sera évaluée suivant des objectifs spécifiques :** 1. Capacité 1 (majeure) : Identifier, expliquer et utiliser les systèmes de coordonnées (fixes, mobiles et utilisateurs), les repères et transformations associées, les types de points, ainsi que les trajectoires d'un robot. Obj 1-1 : Identifier, utiliser et convertir les différents repères (fixes, mobiles, utilisateurs). Savoir appliquer un changement de repères (angles d'Euler). Obj 1-2 : Utiliser correctement la règle de la main droite et du tire-bouchon pour définir orientations et rotations Obj 1-3 : Calculer la transformée (coordonnées) d'un outil par rapport à un repère de référence (flange) Obj 1-4 : Différencier et utiliser à bon escient les différents types de trajectoires Obj 1-5 : Optimiser une trajectoire en tenant compte de critères comme la vitesse, le temps d'exécution et la fluidité (blending, etc.). Obj 1-6 : Différencier et utiliser correctement les types de points (joint, cartésien) dans une application Obj 1-7 : Expliquer les causes et conséquences d'une singularité et mettre en œuvre des stratégies pour les éviter 2. Capacité 2 (mineure) : Décrire, expliquer et utiliser les différents composants d'une cellule robotique (robots, outils, actionneurs, systèmes de vision…), identifier leurs particularités (axes, articulations, utilisation) et les mettre en œuvre dans des applications. Obj 2-1 : Identifier, décrire et comparer les différents types de robots (cartésiens, SCARA, anthropomorphes, collaboratifs…), en expliquant leurs avantages, inconvénients et limites selon les applications. Obj 2-2 : Identifier et caractériser le nombre d'axes et les articulations d'un robot. Déterminer le robot adapté à une application donnée en fonction de ses axes, articulations et caractéristiques. Obj 2-3 : Décrire les composants d'un système de vision (capteur, optique, éclairage, logiciel) et expliquer leur rôle. Obj 2-4 : Choisir les actionneurs, outils ou systèmes de vision adaptés en fonction d'un cahier des charges industriel. Obj 2-5 : Mettre en œuvre un système de vision pour détecter et localiser des pièces de géométries variées. Obj 2-6 : Réaliser la calibration entre le système de vision et le robot, et distinguer les approches caméra fixe / caméra embarquée. Obj 2-7 : Intégrer les informations issues de la vision pour piloter le robot dans une tâche de saisie et de tri. Obj 2-8 : Choisir actionneurs ou type de vision en fonction d'un cahier des charges 3. Capacité 3 (majeure) : Concevoir, programmer, analyser et améliorer une application robotique en respectant un cahier des charges (en intégrant systèmes de coordonnées, trajectoires, repères utilisateur, outils gestion I/O). *Structuration et méthodologie :* Obj 3-1 : Respecter un cahier des charges lors de la conception d'une application robotisée Obj 3-2 : Structurer une application en utilisant des sous-programmes, procédures ou fonctions adaptées Obj 3-3 : Documenter et commenter son programme pour en faciliter la lisibilité et la maintenance Variables et entrées/sorties : Obj 3-4 : Définir et utiliser les différentes variables nécessaires au programme Obj 3-5 : Paramétrer et utiliser des entrées/sorties digitales (entrées capteurs, sorties outils, signaux d'état, etc.) Obj 3-6 : Paramétrer et utiliser un outil (Tool) : sorties digitales, délais d'ouverture/fermeture, etc. *Instructions de contrôle :* Obj 3-7 : Utiliser une instruction de délai / temporisation. Obj 3-8 : Utiliser une instruction d'attente conditionnelle (WAIT) sur une entrée digitale Obj 3-9 : Mettre en œuvre des instructions conditionnelles (If / else) Obj 3-10 : Mettre en œuvre une instruction de sélection multiple (Select case ou équivalent) Obj 3-11 : Réaliser une boucle déterminée (FOR) Obj 3-12 : Réaliser une boucle conditionnelle ou inconditionnelle Obj 3-13 : Utiliser l'instruction WaitEndMove (spécificité Stäubli)

MODALITÉS CONCRÈTES D'ÉVALUATION

Une mention sur la fiche informera les étudiants du fait que les précisions sur les épreuves seront disponibles sur Moodle au plus tard 6 semaines avant l'évaluation.