Électronique

TEB3007-OEMX_AR

Domaine : **Sciences de l'ingénieur et technologie** Grade académique : **Bachelier en électromécanique, orientation électromécanique et maintenance - Arlon**
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_AR TEB3008-OEMX_AR

IMPLANTATION	DIRECTEUR DE DÉPARTEMENT DU DOMAINE	RESPONSABLE DE L'UE	ENSEIGNANTS INTERVENANTS
Département technique d'Arlon	Willem Kuypers	Florent MIGNON	Florent MIGNON

PROGRAMME D'ÉTUDES

Programme	Bloc	Caractère
CC-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

- Analyser une situation donnée sous ses aspects techniques et scientifiques
- Rechercher et utiliser les ressources adéquates

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 les normes, les procédures et les codes de bonne pratique

Effectuer des prestations d'exploitation d'un système électromécanique

- 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
- Réaliser et modifier des schémas et des plans

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 qu'il est capable, de manière autonome de :

- Concevoir et/ou mettre en œuvre l'interfaçage d'un système électronique
- Réaliser des schémas électroniques et des circuits imprimés
- Réaliser le schéma bloc d'un système
- Programmer, développer, débugger et/ou optimiser le code d'un dispositif électronique programmable
- Analyser un système embarqué
- Concevoir et/ou mettre en œuvre un système embarqué
- Optimiser et/ou développer un code à l'aide de l'intelligence artificielle

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 de concevoir et de mettre en œuvre l'interfaçage d'un système électronique en réalisant les schémas électroniques et les circuits imprimés correspondants, et de programmer, développer, déboguer et optimiser, à l'aide de l'intelligence artificielle, le code d'un système embarqué répondant à un cahier des charges.

CONTENU

Interfaçage et programmation

- Types et caractéristiques des microcontrôleurs
- Concepts clés : entrées/sorties, analogique/digitale, PWM, Timer, Interruption, DAC/ADC, résolution, SPI, I2C, UART
- Lecture de documents techniques (en anglais)
- Réalisation de schémas blocs et de schémas de connexion
- Langages et techniques de programmation et de débogage, framework, éditeurs, gestion de version (Git/GitHub)
- Compilateurs, chargement du programme, débogueur/programmateur
- Interfaçage des microcontrôleurs (PIC, STM32, ESP32) avec capteurs et actionneurs : théorie, mesures, programmation avec librairies
- Introduction aux objets connectés (IoT) : Wifi, MQTT, échange de données à distance et stockage en base de données Time Series

Systèmes embarqués et intelligence artificielle

- Introduction à l'intelligence artificielle : réseaux neuronaux, apprentissage automatique, données, inférence, comparaison avec une approche logicielle classique
- Matériel dédié (GPU)
- Types de modèles d'IA, modèles entraînés, programmation en Python, librairies, Jupyter Notebook
- Classification d'image, détection d'objet, segmentation sémantique, estimation de pose, reconnaissance d'action et de visage
- Présentation du matériel du projet, configuration et démarrage avec la carte Jetson Nano
- Définition d'une feuille de route pour le projet de robot roulant autonome

SOURCES ET RÉFÉRENCES

*S*upports de cours et liens utiles mis à disposition sur Moodle.

SUPPORTS DE COURS

Activité d'apprentissage	Support
AEMA3007-A — Interfaçage et programmation	Tous les documents nécessaires au cours sont disponibles sur Moodle. Les slides du PowerPoint sont en anglais, ainsi que les commentaires dans les exemple de code. Certaines sources, documentation ou références en ligne sont en anglais.

Activité d'apprentissage	Support
AEMA3007-B — Systèmes embarqués et intelligence artificielle	Tous les documents nécessaires au cours sont disponibles sur Moodle. Les slides du PowerPoint sont en anglais, ainsi que les commentaires du code des exemples. Certaines sources, documentation ou références en ligne sont en anglais.

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
AEMA3007-A — Interfaçage et programmation	24 h	Français	Français
AEMA3007-B — Systèmes embarqués et intelligence artificielle	36 h	Français	Français

MÉTHODES D'ENSEIGNEMENT ET D'APPRENTISSAGE

Activité d'apprentissage	Méthodes d'enseignement et d'apprentissage
AEMA3007-A — Interfaçage et programmation	Alternance d'exposés théoriques et d'exercices pratiques: une présentation théorique des concepts nouveaux et les explications nécessaires pour réaliser le laboratoire. Les étudiants travaillent en autonomie par groupe de deux ou trois sous la supervision et l'aide du professeur
AEMA3007-B — Systèmes embarqués et intelligence artificielle	Chaque séance commence par un récapitulatif du dernier cours, une présentation théorique des concepts nouveaux et les explications nécessaires pour réaliser le laboratoire. Les étudiants travaillent en autonomie par groupe de deux ou trois sous la supervision et l'aide du professeur. Les séances se terminent par une démo. Un travail de recherche à la maison et le dépôt de rapport est également demandé.

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

Le regroupement d'Interfaçage et programmation et de Systèmes embarqués et intelligence artificielle se justifie par la progression entre les compétences de base et leur application à un système complet : l'AA Interfaçage et programmation permet aux étudiants d'acquérir les bases de l'analyse, du dimensionnement et de la programmation d'une interface électronique, tandis que l'AA Systèmes embarqués et intelligence artificielle leur permet de mobiliser ces mêmes compétences pour concevoir, programmer et déboguer, à l'aide de l'IA, un système embarqué mobile complet (robot autonome).

Partie 4 Évaluation de l'unité d'enseignement

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

L'évaluation au sein de cette UE est intégrée

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

AEMA3007-A — Interfaçage et programmation	Q1 Travaux: Interro: - - Interro oral dispensatoire (partie théorie à livre fermé valeur 50%, exercice sur PC valeur 50%) **Pondération de l'activité 50% par rapport à l'UE** Examens (JANVIER): - - Examen oral si interrogation dispensatoire non validée (partie théorie partie théorie à livre fermé valeur 50%, exercice sur PC valeur 50%) **Pondération de l'activité 50% par rapport à l'UE** Q3 Examens (AOUT): - - Examen oral si examen de janvier non validé (partie théorie à livre fermé valeur 50%, exercice sur PC valeur 50%) **Pondération de l'activité 50% par rapport à l'UE**
AEMA3007-B — Systèmes embarqués et intelligence artificielle	Q1 Travaux: - - Participation individuelle (**valeur 10%**) - - Rapports de groupes de 2 ou 3 étudiants (**valeur 40%**) Interro: Examens (JANVIER): - - Examen oral sur les acquis (**valeur 50%**) avec des questions théoriques, des questions sur les projets vu pendant les labos et la lecture de code. **Pondération de l'activité 50% par rapport à l'UE** Q3 Examens (AOUT): - - Si l'examen janvier non validé (<10/20): examen oral sur les acquis (**valeur 100%**) avec des questions théoriques, des questions sur les projets vu pendant les labos et la lecture de code. **Pondération de l'activité 50% par rapport à l'UE**

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.