

Automatique

TEM1014 - NIAA_

Domaine : **Sciences de l'ingénieur et technologie** Grade académique : **Master en sciences de l'ingénieur industriel, orientation automatisation - Arlon**

Niveau de certification : **7 Cycle : Deuxième cycle** Année académique : **2026-2027 (Q1)**

CRÉDITS ECTS 5		VOLUME HORAIRE 60 h	
PRÉREQUIS <i>Aucun</i>		CO-REQUIS <i>Aucun</i>	
IMPLANTATION Département technique d'Arlon	DIRECTEUR DE DÉPARTEMENT DU DOMAINE Benoît Dujardin	RESPONSABLE DE L'UE Christian CAPELLE	ENSEIGNANTS INTERVENANTS Christian CAPELLE

PROGRAMME D'ÉTUDES

Programme	Bloc	Caractère
CC-Sciences industrielles	1	Obligatoire

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

CONTEXTUALISATION

Cette UE contribue à l'atteinte des acquis d'apprentissage terminaux suivants :

- Intégrer les savoirs scientifiques et technologiques afin de faire face à la diversité et à la complexité des problèmes rencontrés.
- Analyser des produits, processus et performances, de systèmes techniques nouveaux et innovants.
- Modéliser, calculer et dimensionner des systèmes.
- Réaliser des simulations, modéliser des phénomènes afin d'approfondir les études et la recherche sur des sujets technologiques ou scientifiques.
- Elaborer, programmer les systèmes de commandes permettant d'automatiser et d'optimiser des chaînes de production.
- Organiser son savoir de manière à améliorer son niveau de compétence.

ACQUIS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES (AAS)

Au terme de l'Unité d'Enseignement, l'étudiant sera capable de :

Automatique temps discret

- Comprendre : identifier, décrire, expliquer et interpréter les différents concepts vus au cours
- Appliquer : appliquer les formules, concepts et théorèmes vus au cours
- Analyser : choisir la méthode appropriée à la résolution d'un problème, résoudre tout type de problème, généraliser un raisonnement vu au cours, critiquer un résultat obtenu

Logique floue

- Comprendre : identifier, décrire, expliquer, interpréter et généraliser les différents concepts vus au cours
- Appliquer : appliquer les formules, concepts et théorèmes vus au cours, et résoudre tout type de problème
- Synthétiser : solutionner un problème en utilisant le contrôleur logique flou

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

L'objectif du cours est de fournir aux étudiants les connaissances et outils nécessaires pour modéliser, analyser, concevoir et mettre en œuvre des systèmes de commande en temps discret répondant aux exigences de performance, de robustesse et de fiabilité des procédés industriels modernes.

CONTENU

Automatique temps discret

- Le rôle des ordinateurs en automatique : convertisseurs analogique-numérique et numérique-analogique, signaux échantillonnés et discrets.
- Échantillonnage et reconstruction du signal : échantillonneur, quantification, discrétisation, théorème de Shannon.
- La transformée en z : définitions, opérations.
- Fonction de transfert discrète : opérations, systèmes de commande en chaîne ouverte, systèmes bouclés, systèmes asservis, convolution.
- Stabilité des systèmes à temps discret : étude fréquentielle, Nyquist, Revers, Jury.
- Précision et rapidité des systèmes discrets : constantes d'erreur, échelons position, vitesse, accélération, rapidité, régime transitoire, systèmes contraints.
- Compensation des systèmes asservis discrets : correcteurs (faisabilité et choix), prédicteur de Smith.
- Régulateurs discrets standards : actions proportionnelle P, intégrale I, dérivée D, régulateur universel PID (choix et dimensionnement).
- Régulateur RST : définitions, exemples.

Logique floue

Ce cours est une introduction à la logique floue et à ses applications. Il fournit des concepts de base et concrets du domaine dans un style simple, condensé et compréhensible.

Le cours est basé sur le manuel (en anglais) "First Course on Fuzzy Theory and Applications" (auteur : Lee Kwang Hyung), qui comprend de nombreux exemples, illustrations descriptives des concepts de base, ainsi que des exercices à la fin de chaque chapitre.

L'étudiant sera capable d'utiliser les ressources suivantes en termes de savoirs :

- Ensembles flous
- Les opérations sur les ensembles flous
- Relation floue et composition
- Graphique flou et relation
- Nombre flou
- Fonction floue
- Probabilité et incertitude
- Logique floue
- Inférence floue
- Systèmes d'experts flou et contrôle flou
- Réseaux de neurones
- Algorithmes génétiques

SOURCES ET RÉFÉRENCES

- « Automatique : Du cahier des charges à la réalisation des systèmes » R. Husson, C. Lung, J.-F. Aubry, J. Daafouz et D. Wolf – Dunod
- « Problèmes résolus d'automatique : Modélisation, stabilité, correcteurs, diagrammes, performances, commande, simulation » R. Husson – Dunod

SUPPORTS DE COURS

Activité d'apprentissage	Support
AIAA1014-A — Automatique temps discret	Syllabus Diaporama
AIAA1014-B — Logique floue	Syllabus Diaporama

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
AIAA1014-A — Automatique temps discret	30 h	français	français
AIAA1014-B — Logique floue	30 h	anglais	français

MÉTHODES D'ENSEIGNEMENT ET D'APPRENTISSAGE

Activité d'apprentissage	Méthodes d'enseignement et d'apprentissage
--------------------------	--

AIAA1014-A — Automatique temps discret	- L'exposé se fait principalement par diaporama et accessoirement au tableau; il aborde les concepts fondamentaux de la discrétisation (échantillonnage et quantification) dans l'automatisation des processus. - Les exercices jouent un rôle essentiel; ils se déroulent sur la plage horaire du cours théorique, les étudiants sont soumis à des problèmes qu'ils doivent résoudre. - La différence entre le nombre d'heures de la grille horaire et le nombre d'heures en présentiel implique que ce cours requiert du travail en autonomie.
AIAA1014-B — Logique floue	- L'exposé se fait principalement par diaporama et accessoirement au tableau; il aborde les concepts fondamentaux de la logique floue en les illustrant par des applications concrètes dans différents contextes dont en particulier celui de l'automatisation des processus. - Les exercices jouent un rôle essentiel; ils se déroulent sur la plage horaire du cours théorique, les étudiants sont soumis à des problèmes qu'ils doivent résoudre. - La différence entre le nombre d'heures de la grille horaire et le nombre d'heures en présentiel implique que ce cours requiert du travail en autonomie.

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)

examen en session.

Évaluation intégrée

UE remédiable.

MÉTHODOLOGIE DE CONSTRUCTION DE LA NOTE FINALE DE L'UE

La note de l'UE résultera de la moyenne pondérée des notes des 2 activités d'apprentissage :

Automatique temps discret : 50%

Logique floue : 50%

Pour atteindre le seuil de réussite de l'U.E., tous les acquis d'apprentissage des deux A.A. doivent être validés.

- Si tous les acquis d'apprentissage évalués dans les épreuves sont validés, la note globale de l'U.E. résultera de la moyenne pondérée des notes.

- Si certain(s) acquis d'apprentissage évalués dans les épreuves ne sont pas validés, la note finale de l'UE sera d'office inférieure à 10/20. Cette note sera déterminée en fonction du nombre d'acquis d'apprentissage(AA) non validés ainsi que du degré de leur non-maitrise, à savoir -1 par AA en échec léger (7 à 9/20) ou -2 par AA en échec sévère (<7/20), en partant de la note de 10/20.

En seconde session, les deux épreuves sont remédiables.

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

Épreuve intégrée	Modalités d'évaluation
AIAA1014-A, AIAA1014-B	Examens écrits à livre ouvert.

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.