Mathématique de l'ingénieur

TEM0002-CTEA_

Domaine : **Sciences de l'ingénieur et technologie** Grade académique : **Master en sciences de l'ingénieur industriel, orientation électromécanique - Arlon**
Niveau de certification : **7** Cycle : **Deuxième cycle** Année académique : **2026-2027** (Q1)

CRÉDITS ECTS	VOLUME HORAIRE
8	**75 h**
PRÉREQUIS	**CO-REQUIS**
Aucun	*Aucun*

IMPLANTATION	DIRECTEUR DE DÉPARTEMENT DU DOMAINE	RESPONSABLE DE L'UE	ENSEIGNANTS INTERVENANTS
Département technique d'Arlon	Benoît Dujardin	Christian CAPELLE	Christian CAPELLE Anne-Cécile GODERNIAUX

PROGRAMME D'ÉTUDES

Programme	Bloc	Caractère
CC-Sciences industrielles	1	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

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

- Mobiliser des concepts des sciences fondamentales afin de résoudre des problèmes spécifiques aux sciences et techniques de l'ingénieur.
- Mobiliser les outils mathématiques nécessaires à la modélisation.
- Agir de façon réflexive, autonome et responsable.

ACQUIS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES (AAS)

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

Mathématique
• 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

Statistique
• Évaluer la fiabilité d'un système de production à l'aide d'un modèle probabiliste et réaliser un test d'ajustement.
• Maitriser les concepts relatifs aux cartes de contrôle, aux indices de capabilité et au contrôle de réception, et leurs applications industrielles.

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

Etre capable de mobiliser, analyser et appliquer de manière rigoureuse les concepts et méthodes du cours afin de résoudre des problèmes mathématiques et statistiques.

CONTENU

Mathématique

- Équations différentielles : définition, opérations, résolution d'équations du premier ordre, du second ordre.
- Séries de Fourier : définition, opérations, détermination des coefficients de la série.
- Transformée de Laplace : définition, opérations, calcul de transformées, fonction de transfert.
- Transformée de Fourier continue et discrète ; transformée de Fourier rapide (FFT – Fast Fourier Transform)

Statistique

• Modélisation de la qualité : statistique descriptive, variabilité des processus, paramètres de tendance centrale et de dispersion, box-plot, notions de probabilité, distribution de probabilité d'une variable aléatoire discrète (hypergéométrique, binomiale, Poisson), distribution de probabilité d'une variable

aléatoire continue (exponentielle, normale), théorème central limite, approximations, étude de la normalité d'une distribution.
• Maitrise statistique des processus : carte de contrôle relative à la moyenne, cartes de contrôle relatives à la dispersion, carte de contrôle pour attribut.
• Analyse de la capabilité d'un procédé : l'indice de dispersion Cp, l'indice de position et de dispersion Cpk
• Contrôles par prélèvement : classification selon le type de contrôle, classification selon le nombre d'échantillons prélevés, construction des plans de contrôle par attributs, plan d'échantillonnage simple ou progressif, méthode des risques fournisseur-client.

SOURCES ET RÉFÉRENCES

Mathématique

- Calcul différentiel et équations différentielles : Cours et exercices corrigés de Sylvie Benzoni-gavage – Dunod (2010)
- Mesures, intégration, convolution et transformée de Fourier des fonctions : Rappels de cours et exercices corrigés de El-Haj Laamri – Dunod (2007)
- Transformées de Laplace – "Serie Schaum" de Spiegel Murray R. (1980)

Statistique

• JAUPI, L., Contrôle de la qualité, Paris, Dunod, 2002, 282 p

SUPPORTS DE COURS

Activité d'apprentissage	Support
ASCA2006-A — Mathématique	Syllabus Diaporama
ASCA2006-B — Statistique	• Slides PowerPoint • Tables statistiques

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
ASCA2006-A — Mathématique	45 h	français	français
ASCA2006-B — Statistique	30 h	Français	Français

MÉTHODES D'ENSEIGNEMENT ET D'APPRENTISSAGE

Activité d'apprentissage	Méthodes d'enseignement et d'apprentissage
ASCA2006-A — Mathématique	- L'exposé se fait principalement au tableau et par diaporama; il aborde des domaines avancés des mathématiques. - Les exercices jouent un rôle essentiel à la compréhension des méthodes théoriques; ils se déroulent sur la plage horaire du cours théorique; les étudiants sont soumis à des problèmes qu'ils doivent résoudre. Les étudiants sont incités à travailler leur cours théorique en préparation des séances d'exercices. Ils peuvent être invités à travailler en groupes. Les étudiants sont susceptibles d'être appelés à exposer au tableau l'un des problèmes proposés. - 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.
ASCA2006-B — Statistique	• Exposés théoriques à l'aide de PowerPoint illustrés par des cas pratiques • Résolution d'exercices, seul ou en groupe, avec résolution au tableau • Exercices récapitulatifs disponibles sur Moodle, à remettre en devoir Moodle et avec correction personnalisé de l'enseignant.

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.

Evaluation intégrée

UE remédiable

MÉTHODOLOGIE DE CONSTRUCTION DE LA NOTE FINALE DE L'UE

Mathématique: examen écrit. Pondération: 60%

Statistique: examen écrit. Pondération: 40%

Pour atteindre le seuil de réussite de l'U.E., tous les acquis d'apprentissage des deux Activité d'Apprentissage doivent être validés.
- Si tous les acquis d'apprentissage évalués dans les 2 épreuves sont validés, la note globale de l'U.E. résultera de la moyenne pondérée des notes des 2 épreuves.
- Si certain(s) acquis d'apprentissage évalués dans les 2 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-maîtrise, à savoir –1 par AA en échec léger (de 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.
D'une session à l'autre, les enseignants se réservent le droit de dispenser de l'épreuve où les acquis sont atteints : une telle dispense n'est pas automatique et doit être sollicitée par l'étudiant.

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
ASCA2006-A — Mathématique	L'examen de mathématique est un examen écrit à livre ouvert de 3h.
ASCA2006-B — Statistique	L'examen de statistique est un examen écrit de 2h.

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.