Thermodynamique et transferts thermiques

TEM0014-CTEA_

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** (Q2)

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

IMPLANTATION	DIRECTEUR DE DÉPARTEMENT DU DOMAINE	RESPONSABLE DE L'UE	ENSEIGNANTS INTERVENANTS
Département technique d'Arlon	Benoît Dujardin	Pierre-Yves LAMBERTY	Pierre-Yves LAMBERTY Tom VAN BENEDEN

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.

· Pratiquer l'analyse dimensionnelle et estimer des ordres de grandeur.

ACQUIS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES (AAS)

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

- calculer les transformations et les états d'un cycle ou d'un système thermodynamique quelconque en utilisant des transformations (idéalisées ou tenant compte d'une certaine efficacité) et en posant des hypothèses réalistes;
- calculer les transferts de chaleur (conduction, convection, rayonnement et leur combinaison) au sein d'un système thermique en utilisant des modèles (simples et adaptés, ou plus complexes) et en posant des hypothèses réalistes;
- démontrer divers théorèmes liés à la thermodynamique et aux transferts thermiques, en commentant les équations qui jalonnent les démonstrations.

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

Analyser et résoudre des problèmes de thermodynamique et de transferts thermiques en appliquant des modèles adaptés et des hypothèses réalistes. Développer également sa capacité à comprendre, interpréter et démontrer les principes fondamentaux régissant les systèmes thermiques et les échanges de chaleur.

CONTENU

Thermodynamique: pression et température , conservation de la masse et de l'énergie, augmentation de l'entropie, comportement de la matière

Transferts thermiques: conduction, convection, rayonnement, couplage de phénomènes

SOURCES ET RÉFÉRENCES

M. Baily, Thermodynamique Technique, Editions Bordas. (F 02 BAIL 01, F 02 BAIL 02 & F 02 BAIL 03 en bibliothèque)
R. Kling, Thermodynamique, Editions Technip. (F 02 KLIN 01 & F 02 KLIN 02 en bibliothèque)
H. Lumbroso , Thermodynamique - Problèmes résolus, Editions Mc Graw Hill. (F 02 LUMB 01 en bibliothèque)
R. Suardet, Thermodynamique - Physique de la matière, Editions Lavoisier. (F 02 SUAR 01 en bibliothèque)
H. Demange & G. Germain, Comprendre et appliquer la thermodynamique : Théorie & exemples, Editions Masson. (F 02 DEMA 01 & F 02 DEMA 02 en

bilbiohtèque)

R. Conte, P. Bilodeau, A. Girardey & R. Beaulieu, Métrologie en thermique, Sainte Foy : Le Griffon d'argile, 1986. (F 01 CONT 01 en bibliothèque)

H. Houberechts, La thermodynamique technique, Editions Ceuterick. (F 02 HOUB 01, F 02 HOUB 02 & F 02 HOUB 03 en bibliothèque)

Gregory F. Nellis & Sanford A. Klein, Heat Transfer, Cambridge University Press, 2009 (F 04 29 & F04 30 en bibliothèque)

John A. Duffie & William A. Beckman, Solar Engineering of Thermal Processes, John Wiley & Sons, Inc.,2013 (E 03 09 & E 03 16 en bibliothèque)

SUPPORTS DE COURS

Activité d'apprentissage	Support
ASCA2009 — Thermodynamique et transferts thermiques	Les supports de cours sont disponibles 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
ASCA2009 — Thermodynamique et transferts thermiques	60 h	Français	Français

MÉTHODES D'ENSEIGNEMENT ET D'APPRENTISSAGE

Activité d'apprentissage	Méthodes d'enseignement et d'apprentissage
ASCA2009 — Thermodynamique et transferts thermiques	Cours magistraux : Exposés, Exposé multimédias, Utilisation de la plateforme Discussions : Travaux de groupe Exercices pratiques : Travaux dirigés Travail personnel : Préparations, Utilisation de la plateforme

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)

Interrogations, examen en session.

UE remédiable.

MÉTHODOLOGIE DE CONSTRUCTION DE LA NOTE FINALE DE L'UE

La note finale de l'UE correspond à celle de l'activité d'apprentissage.

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
ASCA2009 — Thermodynamique et transferts thermiques	En première session, l'évaluation de l'UE se fera de manière progressive via 2 épreuves: • Une épreuve écrite en cours de quadrimestre - transferts thermiques (35%) • Une épreuve écrite en session - thermodynamique (65%) En cas d'échec (note <10/20), l'épreuve écrite en cours de quadrimestre est remédiable durant la session de juin. En seconde session, l'évaluation se fera via une épreuve écrite composée de deux parties : transferts thermiques (35%) et thermodynamique (65%). D'une session à l'autre, l'enseignant se réserve le droit dispenser de l'épreuve où les acquis sont atteints : une telle dispense n'est pas automatique et doit être sollicitée par l'étudiant.

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.