

Bachelier en sciences industrielles

HELHa Campus Mons 159 Chaussée de Binche 7000 MONS
Tél : +32 (0) 65 40 41 46 Fax : +32 (0) 65 40 41 56 Mail : tech.mons@helha.be

HELHa Charleroi 185 Grand'Rue 6000 CHARLEROI
Tél : +32 (0) 71 41 94 40 Fax : +32 (0) 71 48 92 29 Mail : tech.charleroi@helha.be

1. Identification de l'Unité d'Enseignement

UE SI211 Thermodynamique			
Ancien Code	TESI2B11	Caractère	Obligatoire
Nouveau Code	XIBI2110		
Bloc	2B	Quadrimestre(s)	Q1
Crédits ECTS	3 C	Volume horaire	36 h
Coordonnées des responsables et des intervenants dans l'UE	Delphine LUPANT (delphine.lupant@helha.be)		
Coefficient de pondération	30		
Cycle et niveau du Cadre Francophone de Certification	bachelier / niveau 6 du CFC		
Langue d'enseignement et d'évaluation	Français		

2. Présentation

Introduction

Cette unité d'enseignement a comme finalité d'aborder les concepts de base de la thermodynamique, nécessaires pour appréhender les problèmes techniques auxquels sera confronté tout ingénieur dans sa pratique quotidienne. Cette UE est une première approche qui est complétée par la suite dans le cursus commun des bacheliers ingénieurs industriels par le cours de thermodynamique appliquée.

Contribution au profil d'enseignement (cf. référentiel de compétences)

Cette Unité d'Enseignement contribue au développement des compétences et capacités suivantes :

Compétence 2 **Agir de façon réflexive et autonome, en équipe, en partenariat**

- 2.2 Exercer une démarche réflexive sur des constats, des faits, des situations
- 2.3 Utiliser une méthode de travail adéquate et évaluer les résultats obtenus suite aux différentes actions entreprises

Compétence 3 **Analyser une situation suivant une méthode scientifique**

- 3.1 Identifier, traiter et synthétiser les données pertinentes
- 3.2 Rechercher les ressources nécessaires
- 3.3 Transposer les résultats des études à la situation traitée
- 3.4 Effectuer des choix appropriés

Compétence 4 **Concevoir ou améliorer un système**

- 4.3 Calculer et dimensionner des systèmes

Compétence 7 **Ouvrir au développement durable**

- 7.3 Maîtriser les techniques de l'efficacité énergétique et des énergies renouvelables
- 7.5 Minimiser les besoins énergétiques

Acquis d'apprentissage visés

- Ecrire un bilan d'énergie sur des systèmes simples ouverts ou fermés (1er principe) en régime stationnaire, en quantité d'énergie et en puissance
- Calculer le travail moteur et la quantité de chaleur fournis ou reçus par le fluide dans un système ouvert
- Énoncer le second principe appliqué aux cycles thermodynamiques à deux sources et vérifier si les cycles les respectent ou non
- Calculer les performances idéales des cycles thermodynamiques moteurs et récepteurs

- Différencier les fonctions d'état et calculer la variation de ces fonctions d'état pour les gaz parfaits (énergie interne, enthalpie, entropie)
- Mener une réflexion sur les évolutions des propriétés thermodynamiques pour des transformations particulières (isothermes, isobare, isochore, adiabatique, isentropique, polytropique)
- Caractériser les mélanges de gaz parfaits
- Classer les différents types de machines - compresseurs et turbines - et les dimensionner en puissance

Liens avec d'autres UE

Prérequis pour cette UE : aucun

Corequis pour cette UE : aucun

3. Description des activités d'apprentissage

Cette unité d'enseignement comprend l(es) activité(s) d'apprentissage suivante(s) :

TESI2B11A Thermodynamique

36 h / 3 C

Contenu

1. Introduction au concept de système thermodynamique et vocabulaire
2. Equation du travail moteur dans les machines motrices et réceptrices, application aux fluides incompressibles
3. Le concept de chaleur, mode de transmission et calcul de la quantité de chaleur
4. Le 1er principe de la thermodynamique : conservation de l'énergie dans les systèmes fermés et systèmes ouverts, fonctions d'état énergie interne et enthalpie
5. Le 2ème principe : performances des cycles moteur et récepteur (machine thermique, machine frigorifique et pompe à chaleur), la fonction d'état entropie
6. Les gaz parfaits : calcul des propriétés des gaz purs et des mélanges, la transformation isentropique
7. Compression des gaz parfaits : les types de compresseurs, dimensionnement des turbocompresseurs (travail moteur et puissance), compression polytropique
8. La détente des gaz dans les turbines: dimensionnement des turbines à gaz (travail moteur et puissance), détente polytropique

Démarches d'apprentissage

Cours magistral illustré de nombreux exercices. Séances d'exercices dédiées en demi-groupes pour les étudiants de Mons.

Dispositifs d'aide à la réussite

Le syllabus d'exercices propose, pour chaque exercice, un résolu détaillé.

Sources et références

Thermodynamique: une approche pragmatique/ Yunus-A Cengel & Michael-A Boles, de Boeck supérieur, 2014
ISBN-13: 978-2804187293

Supports en ligne

Les supports en ligne et indispensables pour acquérir les compétences requises sont :

Tous les documents sont placés sur la plateforme connectée:

- Les notes théoriques sous forme de syllabus
- Des slides détaillés de présentation de la matière
- Un fascicule d'exercices résolus
- Pour certains chapitres, des exercices supplémentaires avec valeurs finales pour s'exercer
- Des Extraits de « Tables et Diagrammes Thermodynamiques » d'André HOUBERECHTS

4. Modalités d'évaluation

Principe

L'évaluation se fait lors d'un examen écrit comportant une partie théorie (60% de la note) et une partie

exercice (40% de la note).

Pondérations

	Q1		Q2		Q3	
	Modalités	%	Modalités	%	Modalités	%
production journalière						
Période d'évaluation	Exe	100			Exe	100

Exe = Examen écrit

Dispositions complémentaires

Néant

Référence au RGE

En cas de force majeure, une modification éventuelle en cours d'année peut être faite en accord avec le Directeur adjoint de département, et notifiée par écrit aux étudiants. (article 66 du règlement général des études 2024-2025).