

# Bachelier en sciences industrielles

<b>HELHa Campus Mons</b> 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
<b>HELHa Charleroi</b> 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			
Code	TESI2B11	Caractère	Obligatoire
Bloc	2B	Quadrimestre(s)	Q1
Crédits ECTS	3 C	Volume horaire	36 h
Coordonnées des responsables et des intervenants dans l'UE	<b>Delphine LUPANT</b> (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 en 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 technique**
  - 4.3 Calculer et dimensionner des systèmes techniques

### 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'exercice en demi-groupes.

### Dispositifs d'aide à la réussite

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

Des quizz en ligne sont proposés aux étudiants pour tester leurs connaissances de la matière.

### 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
- 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***

Un certificat médical entraîne, au cours de la même session, la représentation d'une épreuve similaire (dans la mesure des possibilités d'organisation).

#### Référence au RGE

En cas de force majeure, une modification éventuelle en cours d'année peut être faite en accord avec le Directeur de département, et notifiée par écrit aux étudiants. (article 66 du règlement général des études 2023-2024).