

Master en sciences de l'ingénieur industriel - électromécanique

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

1. Identification de l'Unité d'Enseignement

UE ME513 Turbines à gaz et cogénération			
Code	TEME2M13	Caractère	Obligatoire
Bloc	2M	Quadrimestre(s)	Q2
Crédits ECTS	2 C	Volume horaire	24 h
Coordonnées des responsables et des intervenants dans l'UE	Joel VOISIN (joel.voisin@helha.be)		
Coefficient de pondération	20		
Cycle et niveau du Cadre Francophone de Certification	master / niveau 7 du CFC		
Langue d'enseignement et d'évaluation	Français		

2. Présentation

Introduction

Cette unité d'enseignement fait partie du tronc commun du Master en électromécanique. Ce module a pour objet d'enseigner les bases concernant les turbines à gaz et la cogénération.

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

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

Compétence 1 **Identifier, conceptualiser et résoudre des problèmes complexes**

- 1.1 Intégrer les savoirs scientifiques et technologiques afin de faire face à la diversité et à la complexité des problèmes rencontrés

Compétence 3 **Maîtriser et intégrer l'ensemble des technologies nécessaires à la conception de systèmes électromécaniques**

- 3.1 Effectuer un choix raisonné d'un matériau dans le but d'une intégration optimale et le justifier en fonction des propriétés et de l'utilisation
- 3.2 Dimensionner, sélectionner, intégrer les éléments de systèmes multi-technologiques (mécanique, électrotechnique, automatique, informatique, hydraulique, pneumatique, thermique...)
- 3.4 Veiller à l'intégration des différentes technologies dans les systèmes pluridisciplinaires

Compétence 4 **Gérer, améliorer, fiabiliser des process et des outils d'exploitation**

- 4.1 Identifier et mettre en œuvre la maintenance adéquate
- 4.5 Assurer la veille technologique des outils et du matériel électromécanique dans un processus de production

Acquis d'apprentissage visés

A l'issue des activités d'apprentissage, l'étudiant sera capable :

D'identifier les différences entre un turboréacteur et une turbine à gaz

De décrire une turbine à gaz industrielle et de discuter des différents paramètres qui régissent ses performances

D'exprimer les relations qui indiquent les paramètres essentiels permettant d'augmenter les performances d'une turbine à gaz

De comparer les turbines à gaz à des moteurs concurrents

De comprendre et d'expliquer l'intérêt de la cogénération (URE)

D'indiquer les différentes réalisations possibles de cogénération par moteur à pistons, turbines à vapeur et turbines à gaz

Définir les critères de qualité d'une cogénération

Utiliser ces différents principes pour expliquer des réalisations industrielles décrites lors de conférences et de visites sur site.

Lors de l'examen (exercices) en juin ou septembre (2 heures) avec calculatrice, diagramme de MOLLIER et tables (ou extraits des tables) d'HOUBERECHTS,

de dimensionner en puissance des Cycles RANKINE-HIRN basse température.

de déterminer le rendement global d'une des installations de stockage qui auront été présentées par les pairs.

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) :

TEME2M13A Turbines à gaz et cogénération

24 h / 2 C

Contenu

A travers l'ensemble des activités d'apprentissage, les concepts et théories suivants seront abordés :

Etude des turbines à gaz industrielle : description, principe, différents domaines d'emploi, caractéristiques principales, étude des cycles, amélioration des performances, comparaison à d'autres moteurs, TGV; principes de la cogénération : système intégrant un moteur à pistons, une turbine à vapeur ou une turbine à gaz.

Démarches d'apprentissage

Le cours est dispensé sous forme de cours théorique, soit en classe soit sous forme de support vidéo, avec exercices résolus ou à résoudre par les étudiants en séance (ou à domicile). Des visites en entreprises et des conférences par des industriels sont organisées en lien direct avec la matière, en fonction des disponibilités.

Le cours peut être donné en présentiel et/ou en distanciel, en tout ou en partie, ainsi que l'évaluation.

Certaines parties du cours, voire la totalité, peuvent faire appel à des démarches pédagogiques particulières, telles que la classe inversée, la classe renversée, le travail à domicile (en groupe ou en solo) avec exposé, etc.

Dispositifs d'aide à la réussite

Certaines parties de cours sont présentées sous forme de vidéos avec support, à la disposition des étudiants pour être visualisées autant de fois qu'ils le désirent. D'autres parties du cours se présentent sous forme d'un syllabus à la disposition des étudiants.

Sources et références

Gas Turbine Theory 4th Edition H Cohen GFC Rogers HIH Saravanamuttoo Edition Longman (La version 3 se trouve à la bibliothèque de la HELHa) ISBN 0-582-23632-0

The Jet Engine Rolls Royce (disponible à la bibliothèque de la HELHa)

Plaquettes Electrabel

Centrale TGV de Drogenbos

Centrale TGV de St Ghislain

Plaquette Electrabel et Solvay Centrale de cogénération de Jemeppe-sur-sambre

Supports en ligne

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

Les syllabus des parties théoriques concernées sont disponibles sur Connected, en fonction de leur évolution dans le temps. Les parties de cours qui sont présentées sous forme de vidéos présentant les développements théoriques et numériques peuvent être consultées indéfiniment via des liens Stream.

Les visites et conférences font partie intégrante de la matière et la présence est obligatoire pour ces activités lorsqu'elles sont organisées; les supports utilisés par les industriels lors des visites et des conférences sont fournis dans la mesure du possible.

Les supports de présentation des différents exposés des étudiants (le cas échéant) seront mis à la disposition de tous

afin de revoir les notions décrites.

4. Modalités d'évaluation

Principe

L'examen est oral et porte sur la partie théorique, les exercices, les conférences et les visites, voire les travaux et exposés des étudiants eux-mêmes.

L'examen peut être en présentiel ou en distanciel.

Pondérations

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

Exo = Examen oral

Dispositions complémentaires

Des modalités spécifiques d'évaluation peuvent être prévues en fonction du parcours académique de l'étudiant. Celles-ci seront alors consignées dans un contrat didactique spécifique proposé par le responsable de l'UE, validé par la direction ou son délégué et signé par l'étudiant pour accord.

En cas d'absences répétées et injustifiées à une activité obligatoire, les sanctions administratives prévues dans le REE seront appliquées

Si l'étudiant fait une note de présence lors de l'évaluation ou ne se présente pas à l'évaluation, la note de PR ou PP sera alors attribuée à l'UE et l'étudiant représentera l'examen.

Les modalités de cours et d'examen peuvent évoluer en fonction de la situation sanitaire, avec l'utilisation exclusive ou non de moyens de communication numérique (Teams ou autre).

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 67 du règlement général des études 2022-2023).