

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 SI354 Mécanique appliquée			
Ancien Code	TESI3B54	Caractère	Optionnel
Nouveau Code	MIBI3540		
Bloc	3B	Quadrimestre(s)	Q2
Crédits ECTS	4 C	Volume horaire	48 h
Coordonnées des responsables et des intervenants dans l'UE	Delphine LUPANT (lupantd@helha.be)		
Coefficient de pondération	40		
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 première finalité d'aborder les concepts de bases de la mécanique appliquée nécessaires pour appréhender les problèmes techniques auxquels sera confronté l'ingénieur dans sa pratique quotidienne, et ce dans le domaine des machines réceptrices (pompes et ventilateurs essentiellement). L'approche au départ théorique sera autant que possible rapidement pratique et concrète en vue d'une utilisation dans les applications

Cette unité d'enseignement a pour seconde finalité d'aborder l'étude des turbines hydrauliques, machines motrices dont l'étude est comparable à celle des pompes.

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**

- 2.1 Organiser son travail de manière à respecter les échéances fixées pour les tâches à réaliser
- 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
- 2.4 Mobiliser et actualiser ses connaissances et compétences
- 2.5 Collaborer activement avec d'autres dans un esprit d'ouverture

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 6 **Utiliser des procédures et des outils**

- 6.2 Effectuer des contrôles, des mesures, des réglages
- 6.3 Exécuter des tâches pratiques nécessaires à la réalisation d'un projet

Compétence 7 **Ouvrer au développement durable**

- 7.5 Minimiser les besoins énergétiques

Acquis d'apprentissage visés

L'étudiant devra être capable de :

Définir avec le vocabulaire spécifique les notions fondamentales relatives aux machines réceptrices agissant sur des fluides (pompes, ventilateurs, soufflantes, compresseurs) et aux machines motrices (cas des turbines hydrauliques) Démontrer les relations qui conduisent aux notions de travail moteur, hauteur manométrique, rendements, NPSH, et puissances.

En expliquer le fonctionnement et en justifier leur pertinence de manière complète et cohérente en les illustrant (courbes caractéristiques des machines, dessins et schémas associés) dans différentes situations de variation des paramètres

Relever et calculer au laboratoire, les courbes caractéristiques d'une pompe centrifuge ; appliquer et comparer les méthodes de variation de débit.

Relever et calculer au laboratoire, les courbes caractéristiques d'une pompe volumétrique et d'un ventilateur centrifuge.

Comparer les turbines aux pompes : éléments constitutifs, vocabulaire, fonctionnement, courbes caractéristiques, rendements

Justifier l'emploi d'un type de turbine sur un type de site à équiper.

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) :

TESI3B54A	Mécanique appliquée	48 h / 4 C	(opt.)
-----------	---------------------	------------	--------

Contenu

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

Rappel : énergie d'un fluide

Courbe caractéristique d'un circuit extérieur (différents cas types)

Définition description et classement des machines réceptrices particulièrement turbopompes, pompes volumétriques et

ventilateurs. Point de fonctionnement d'une machine sur un circuit. Choix adéquat d'une machine.

Obtention des courbes caractéristiques des turbomachines réceptrices.

Théorie de la similitude pour les turbomachines centrifuges et application

Méthodes de variation de débit

Poussée axiale dans les pompes centrifuges.

Analyse d'un site hydraulique : courbe caractéristique du circuit extérieur.

Différents types de sites et donc de centrales hydroélectriques

Grandeurs caractéristiques d'une turbine hydraulique

Comparaison aux turbopompes : machines réversibles

Centrale de pompage turbinage

4 Laboratoires :

- relevé de courbes caractéristiques d'une pompe centrifuge
- comparaison de méthode de variations de débit sur cette même pompe; utilisation pratique de la théorie de similitude
- relevé de courbes caractéristiques d'une pompe à pistons
- relevé de courbes caractéristiques d'un ventilateur centrifuge

Démarches d'apprentissage

Cours théorique magistral illustré de nombreux exemples et cas de terrain.

Laboratoires de Mécanique appliquée réalisés concrètement par les étudiants; le lien entre les cours et les laboratoires est très étroit. **La présence au laboratoire est obligatoire.**

NB : les rapports de laboratoire rédigés lors des séances seront relus sans être notés ET serviront de support d'étude pour l'évaluation qui se fera au laboratoire lors de l'examen qui évalue donc tant les aspects vus au cours qu'illustrés et approfondis lors des laboratoires.

Dispositifs d'aide à la réussite

La liste des questions de départ de l'examen oral sont communiquées aux étudiants. Cela n'empêche en rien d'étendre l'examen à d'autres questions.

Sources et références

Néant

Supports en ligne

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

Les notes de cours, les présentations PPT et les énoncés de laboratoire sont disponibles sur la plateforme de cours en ligne.

4. Modalités d'évaluation

Principe

Evaluation formative : les rapports de laboratoire rédigés sur place en groupe sont relus, mais non cotés.

Même si les rapports de laboratoire ne sont pas cotés, **le plagiat avéré sera sanctionné comme prévu dans le REE et aboutira à une note de "FR" pour l'UE.**

Evaluation certificative des connaissances théoriques (75%) et de laboratoire (25%) : oral avec préparation écrite tant pour la partie théorique que pour la partie laboratoire. L'étudiant peut être amené à manipuler l'installation de laboratoire lors de l'examen.

La présence au laboratoire est obligatoire et intervient grâce à un coefficient multiplicatif de la note de laboratoire. En cas d'absence non justifiée au laboratoire, ce coefficient sera réduit de 1 à 0,75 pour une absence et à 0,5 pour deux absences et à 0,25 à partir de 3 absences injustifiées.

La note finale est obtenue par moyenne géométrique pondérée:

$$\text{Note} = \text{théorie} \times 0.75 \times (\text{laboratoire} \times \text{présence}) \times 0.25$$

Il n'y a pas de dispense partielle. La note de l'UE est unique, bien qu'il y ait 2 activités (cours et laboratoires). En cas d'échec à l'UE, l'étudiant devra représenter les évaluations théoriques et de laboratoire. Puisque les laboratoires ne sont pas réorganisés après le Q2, la valeur du coefficient de présence est maintenue pour la seconde session.

Pondérations

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

Exm = Examen mixte

Dispositions complémentaires

Si l'étudiant fait une note de présence pour la partie théorique ou pour la partie laboratoire (ou ne se présente pas à une évaluation d'une de ces parties), la note de PR (PP) sera alors attribuée à l'UE et l'étudiant représentera toute l'UE.

D'autres modalités 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.

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 67 du règlement général des études 2025-2026).