

Sigle : GEN1643 Gr. 01

Titre : Thermodynamique

Session : Hiver 2021 Horaire et local

Professeur : Lesage, Frédéric

1. Description du cours paraissant à l'annuaire :

Objectifs

Au terme de cette activité, l'étudiant(e) sera en mesure : d'appliquer les principes de la thermodynamique pour prévoir et analyser le comportement des processus énergétiques utilisés en ingénierie.

Contenu

Pression, température, énergie, travail. Concept d'énergie interne. Première loi de la thermodynamique. Concept du procédé réversible. Le procédé irréversible. Propriétés thermiques des gaz. Concept d'enthalpie. Chaleur spécifique. Deuxième principe de la thermodynamique. Entropie. Fonctions thermodynamiques des substances pures. Applications de la thermodynamique à divers systèmes. Compresseurs. Machines thermiques. Réfrigération.

Descriptif – Annuaire

2. Objectifs spécifiques du cours :

Le cours couvre 3 des 12 qualités requises des diplômé(e)s telles que définies dans les normes d'agrément des programmes de génie au Canada (<http://www.engineerscanada.ca/fr/ressources-en-matiere-dagrément>) :

1. **Qualité 1 : Connaissance en génie**
2. **Qualité 2 : Analyse de problèmes**
3. **Qualité 5 : Utilisation d'outils d'ingénierie**

Les qualités 1 et 2 sont mesurées dans ce cours pour fins de rétroaction.

Objectifs spécifiques	Qualité	Indicateurs	Introduit	Développé	Appliqué
Acquérir une connaissance de la thermodynamique nécessaire dans les sciences de génie.	1	2. Démontrer une connaissance des concepts fondamentaux de la physique et de la chimie.		x	
	1	3. Comprendre et appliquer les notions fondamentales de l'ingénierie.		x	
Résoudre un problème de thermodynamique à partir des paramètres d'un système.	2	1. Identifier les informations connues et inconnues, et les incertitudes d'un problème.	x		
	2	2. Formuler un processus de résolution de problème, comprenant des approximations et des hypothèses.	x		

3. Stratégies pédagogiques :

La formule pédagogique utilisée dans ce cours comprend les éléments suivants :

1. Cours magistraux en non-présentiel par ZOOM (une période de 3 heures par semaine).
2. Lectures personnelles (dans le volume obligatoire).
3. Problèmes à résoudre se rattachant au cours (exercices du volume obligatoire).
4. Séances de travaux dirigés en non-présentiel par ZOOM.
5. Trois examens.

Les étudiant(e)s qui s'inscrivent à ce cours doivent s'assurer qu'ils ont accès à : un ordinateur; une connexion Internet; une webcam; un microphone; la suite Office 365 (les étudiant(e)s ont un accès gratuit à la suite Office 365 : <https://uqo.ca/sti/outils-numeriques>).

Les étudiant(e)s sont invité(e)s à consulter :

- Le [Guide d'utilisation de Zoom à l'intention des étudiants](#).
- Site : [Soutien à la réussite en mode non-présentiel](#).

Lien : [COVID-19 : Modalités de tenue des séances de TP et de projets de session en laboratoire](#)

4. Heures de disponibilité ou modalités pour rendez-vous :

Sur rendez-vous.

5. Plan détaillé du cours sur 15 semaines :

Semaine	Thèmes	Dates
1	Chapitre 1 (Çengle & Boles) <ul style="list-style-type: none">• Présentation du plan de cours ;• Notions et définitions de base ;• Principes fondamentaux de la thermodynamique.	11 janv. 2021
2	Chapitre 2 (Çengle & Boles) <ul style="list-style-type: none">• Premier principe de la thermodynamique ;• Énergie ;• Formes d'énergie ;• Transfert d'énergie. Travail dirigé #1 : Le 18 janvier 2021	18 janv. 2021
3	Chapitre 3 (Çengle & Boles) <ul style="list-style-type: none">• Substance pure ;• Changement de phases ;• Équation d'état d'un gaz parfait d'énergie. Travail dirigé #2 : Le 25 janvier 2021	25 janv. 2021

4	<p>Chapitre 4 et 5 (Çengle & Boles)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chaleur ; • Travail ; • Conservation de la masse. <p>Travail dirigé #3 : Le 01 février 2021</p>	01 févr. 2021
5	Examen partiel I (3 heures) en non-présentiel	08 févr. 2021
6	<p>Chapitre 5 (Çengle & Boles)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conservation de l'énergie ; • Écoulement en régime permanent. <p>Travail dirigé #4 : Le 15 février 2021</p>	15 févr. 2021
7	<p>Chapitre 5 (Çengle & Boles) (suite)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conservation de l'énergie ; • Écoulement en régime permanent. <p>Travail dirigé #5 : Le 22 février 2021</p>	22 févr. 2021
8	Semaine d'études	01 mars 2021
9	<p>Chapitre 6 (Çengle & Boles)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Énoncé du second principe de la thermodynamique ; • Réservoirs thermiques ; • Machines thermiques ; • Évolution réversible et irréversible ; • Cycle de CARNOT. <p>Travail dirigé #6 : Le 08 mars 2021</p>	08 mars 2021
10	Examen partiel II (3 heures) en non-présentiel	15 mars 2021
11	<p>Chapitre 7 (Çengle & Boles)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Moteurs à piston ; • Relations thermodynamique $T ds$; • Rendement isentropique thermiques. <p>Travail dirigé #7: Le 22 mars 2021</p>	22 mars 2021

12	Chapitre 9 (Çengle & Boles) <ul style="list-style-type: none"> • Entropie ; • Cycle OTTO ; • Rendement isentropique thermiques. Travail dirigé #8 : Le 29 mars 2021	29 mars 2021
13	Lundi de Pâques (Jour férié)	05 avril 2021
14	Chapitre 11 (Çengle & Boles) <ul style="list-style-type: none"> • Cycle de réfrigération ; • Thermopompes ; • Cycle de CARNOT inverse. Travail dirigé #9 : Le 12 avril 2021	12 avril 2021
15	Examen partiel III (3 heures) en non-présentiel	19 avril 2021

6. Évaluation du cours :

Outils d'évaluation	Pondération	Indicateurs mesurés
Examen partiel I	33 %	1.2, 1.3
Examen partiel II	33 %	1.2, 1.3
Examen partiel III	34 %	1.3, 2.1

Par indicateur mesuré, on entend qu'à la fin du cours, un niveau de performance (0, 1, 2, 3) est donné pour chaque indicateur et pour chaque étudiant(e) selon la grille ci-dessous :

Indicateurs	Niveau 0	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
1.2 - Démontrer une connaissance des concepts fondamentaux de la physique et de la chimie.	Moins de 52 %	Entre 52 % et 63 %	Entre 64 % et 83 %	Plus de 84 %
1.3 - Comprendre et appliquer les notions fondamentales de l'ingénierie.	Moins de 52 %	Entre 52 % et 63 %	Entre 64 % et 83 %	Plus de 84 %
2.1 - Identifier les informations connues et inconnues, et les incertitudes d'un problème.	Identification inadéquate ou inexistante des informations connues et inconnues et des incertitudes	Identification partielle des informations connues et inconnues et des incertitudes	Identification adéquate des informations connues et inconnues et des incertitudes	Identification exhaustive des informations connues et inconnues et des incertitudes

2.2 - Formuler un processus de résolution de problème, comprenant des approximations et des hypothèses.	Formulation du processus de résolution inacceptable et traitement inadéquat des approximations et des hypothèses	Formulation du processus de résolution acceptable, mais traitement partiel des approximations et des hypothèses	Formulation du processus de résolution et traitement des approximations et des hypothèses acceptables	Formulation du processus de résolution et traitement des approximations et des hypothèses remarquables
---	--	---	---	--

7. Politiques départementales et institutionnelles :

- Politique du département d'informatique et d'ingénierie relative à la tenue des examens
- Note sur le plagiat et sur la fraude
- Politique relative à la qualité de l'expression française écrite chez les étudiants et les étudiantes de premier cycle à l'UQO
- Absence aux examens : cadre de gestion, demande de reprise d'examen (formulaire)

À l'UQO, **les violences à caractère sexuel, c'est tolérance zéro!**

La communauté universitaire s'engage à lutter contre les inconduites, le harcèlement et les violences à caractère sexuel : parce que **le respect, c'est l'affaire de tout le monde!**

N'oubliez pas de faire la formation obligatoire :

uqo.ca/bimi/formation-obligatoire

Pour de plus amples renseignements :

bimi@uqo.ca



8. Principales références :

Manuel obligatoire : « Thermodynamique – Une approche pragmatique », 2^e édition, 2014, de Yunus A. Çengel, Michael A. Boles.

9. Page Web du cours :

<https://moodle.uqo.ca>