

ME-251

Thermodynamique et énergétique I

Favrat Daniel

Cursus	Sem.	Type
Génie mécanique	BA3	Obl.

Langue d'enseignement	français
Crédits	4
Session	Hiver
Semestre	Automne
Examen	Ecrit
Charge	120h
Semaines	14
Heures	4 hebdo
Cours	3 hebdo
Exercices	1 hebdo
Nombre de places	

Résumé

Introduction aux principes de la thermodynamique, propriétés thermodynamiques de la matière et à leur calcul. Les étudiants maîtriseront les concepts de conservation (chaleur, masse, quantité de mouvement) et appliqueront ces concepts aux cycles thermodynamiques et systèmes de conversion d'énergie.

Contenu

Généralités et principes fondamentaux: Systèmes thermodynamiques; Principe zéro; Énergie et premier principe; Entropie et deuxième principe; Troisième principe; Équation de Gibbs.

Systèmes fermés et relations de base: Équation fondamentale d'un système homogène fermé; facteurs thermiques et calorifiques; chaleurs spécifiques, relations mathématiques entre fonctions d'état et divers facteurs

Systèmes ouverts en régime permanent: Éléments de dynamique des gaz, courbes de Fanno, tuyères, rendements de compresseur et turbine, etc.)

Propriétés thermodynamiques de la matière : États et changements d'état; Gaz parfaits et semi-parfaits; Équations d'état (Van der Waals, Lee-Kesler, etc.), relations approchées (solides et gaz)

Transformations et diagrammes thermodynamiques:

Mélanges de gaz parfaits ou semi-parfaits: États partiels, lois de Dalton et d'Amagat, etc.

Introduction aux mélanges de gaz et d'une substance condensable:

Éléments de combustion: Pouvoirs énergétiques et bilans énergétiques simples.

Introduction aux cycles réversibles et à quelques cycles réels simples: Généralités; Propriétés générales des cycles; Cycles bithermes moteurs ou de pompe à chaleur. Notion d'exergie chaleur.

Mots-clés

Thermodynamique, énergie, matière, cycles

Acquis de formation

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Calculer les propriétés thermodynamiques d'un fluide, E2
- Calculer les principales transformations thermodynamiques des fluides compressibles et incompressibles, E4
- Intégrer les notions de bilans de matière, d'énergie et de quantité de mouvement, E1
- Intégrer les principales technologies de conversion de l'énergie, leurs principes et leurs limites, E7
- Différencier les principaux cycles thermodynamiques, E5
- Intégrer les notions de rendements thermodynamiques, E6

Compétences transversales

- Etre conscient et respecter des directives légales pertinentes et du code éthique de la profession.
- Accéder aux sources d'informations appropriées et les évaluer.
- Etre responsable des impacts environnementaux de ses actions et décisions.
- Etre responsable de sa propre santé et sécurité au travail ainsi que de celles des autres.

Méthode d'enseignement

Ex cathedra

Méthode d'évaluation

Examen écrit en fin de semestre

Ressources

Bibliographie

Borel, Favrat Thermodynamique et énergétique I, PPUR

Borel, Favrat et al. Thermodynamique et énergétique II, PPUR

Moran, Shapiro et al., Fundamentals of Engineering Thermodynamics, John Wiley & Sons, 2011

Ressources en bibliothèque

- [Borel, Favrat Thermodynamique et énergétique I](#),
- [Borel, Favrat et al. Thermodynamique et énergétique II](#)
- [Moran, Shapiro et al., Fundamentals of Engineering Thermodynamics](#)

Liens Moodle

- <https://go.epfl.ch/ME-251>