

## Thermodynamique

<b>Domaine</b>	Ingénierie et Architecture
<b>Filière</b>	Energie et techniques environnementales
<b>Orientation</b>	Thermotronique (THO)
<b>Mode de formation</b>	Plein temps

### Informations générales

Nom	: Thermodynamique
Identifiant	: Thermodyn
Années académiques	: 2010-2011, 2011-2012, 2012-2013, 2013-2014, 2014-2015, 2015-2016, 2016-2017, 2017-2018, 2018-2019, 2019-2020, 2020-2021, 2021-2022
Responsable	: Roger Röthlisberger
Charge de travail	: 90 heures d'études
Périodes encadrées	: 64 (= 48 heures)

Semestre	E1	S1	S2	E2	S3	S4	E3	S5	S6
Cours					64				

### Connaissances préalables recommandées

L'étudiant doit connaître et savoir utiliser les notions suivantes :

- Calcul différentiel et intégral ;
- Equation d'état des gaz parfait ;
- Propriétés physiques de base des fluides.

Les unités d'enseignement Math3 (mathématiques) et Phy2 (physique) permettent d'acquérir ces connaissances.

### Objectifs

A l'issue de cette unité d'enseignement, l'étudiant-e sera capable de :

- Expliquer la notion de température;
- Expliquer le principe de conservation de l'énergie et celui d'équivalence entre la chaleur et le travail;
- Expliquer les notions de dissipation et dévalorisation de l'énergie au sens du 2<sup>ième</sup> principe de la thermodynamique et définir l'entropie;
- Analyser un système thermodynamique sur la base des 1<sup>er</sup> et 2<sup>ième</sup> principes de la thermodynamique;
- Déterminer l'évolution de l'état d'un gaz parfait ou semi-parfait suite à une transformation ou à une série de transformations thermodynamique(s) quelconque(s);
- Décrire les transformations qui interviennent dans les différents cycles de machines thermiques;
- Expliquer le fonctionnement général des principales machines thermiques que sont les turbines à gaz et à vapeur, les moteurs à combustion interne, les installations frigorifiques et les pompes à chaleur;

- Déterminer et analyser les performances de turbines à gaz et vapeur ainsi que de pompes thermiques, de configuration simple;

### Contenu et formes d'enseignement

Répartition des périodes indiquée à titre informatif.

**Cours:** 64 périodes

- Introduction et généralités : exemples pratiques; définitions (système, état, frontière, échange, équilibre, cycle, ?); vocabulaire spécifique et convention. 4
- Propriétés thermodynamiques des fluides : température, notions de gaz parfait, semi-parfait et réel, équation d'état, chaleurs sensible et latente. 6
- Travail : notions de travail et ses différentes formes (pression, inertie, pesanteur, frottement, technique et de transvasement) 4
- 1er principe de la thermodynamique : notions de conservation de l'énergie et principe d'équivalence entre chaleur et travail; formulation générale pour des systèmes fermé ou ouvert. 8
- 2ième principe de la thermodynamique : notions de dissipation et de dévalorisation de l'énergie; formulation mathématique par l'intermédiaire de l'entropie; lien avec le 1er principe. 8
- Transformations et cycles thermodynamiques : évolution de l'état d'un fluide dans le cadre d'une transformation ou d'une suite de transformations thermodynamiques; notion de cycle (mono-, bi- et tri-therme); représentation sous forme de diagramme et interprétation. 10
- Cycles et machines thermiques : les différentes machines thermiques et leurs destinations; Cycles de turbines et de pompes thermiques à gaz et à vapeur, critères d'évaluation des performances. 20
- Contrôle continu : 2 travaux écrits à raison de 1 par trimestre 4

### Bibliographie

Aucune information

### Contrôle de connaissances

**Cours :** l'acquisition des matières de cet enseignement sera contrôlée au fur et à mesure par des tests et des travaux personnels tout au long de son déroulement. Il y aura au moins 2 tests d'une durée totale d'au moins 4 périodes.

**Examen :** L'atteinte de l'ensemble des objectifs de formation sera vérifiée lors d'un contrôle final commun écrit d'une durée de 90 minutes.

Matériel autorisé :

- Information communiquée directement par l'enseignant.

### Calcul de la note finale

Note finale = moyenne cours x 0.5 + moyenne examen x 0.5