

PHYS-105

**Physique avancée II (thermodynamique)**

Ansermet Jean-Philippe

Cursus	Sem.	Type
Physique	BA2	Obl.

Langue d'enseignement	français
Coefficient	7
Session	Eté
Semestre	Printemps
Examen	Ecrit
Charge	210h
Semaines	14
<b>Heures</b>	<b>6 hebdo</b>
Cours	4 hebdo
Exercices	2 hebdo
<b>Nombre de places</b>	

**Résumé**

Ce cours présente la thermodynamique en tant que théorie permettant une description d'un grand nombre de phénomènes importants en physique, chimie et ingénierie, et d'effets de transport. Une introduction à la physique statistique renforce les notions acquises grâce à une modélisation microscopique.

**Contenu****Thermodynamique : fondements**

Premier principe, deuxième principe, thermo-mécanique, évolution irréversible d'un système de blocs homogènes, fonctions thermodynamiques, transformations de Legendre, relations de Maxwell.

**Thermodynamique : applications**

Coefficients calorimétriques, thermo-chimie, transitions de phase, machines thermiques

**Thermodynamique des processus irréversibles**

Lois de Fick, Fourier, Ohm, Seebeck, Soret, Dufour etc...

**Corps déformables**

Tenseur des contraintes, représentation de Lagrange, équations de continuité et production interne d'entropie, équations de la statique, modules élastiques conventionnels et expressions en termes des coefficients de Lamé

**Introduction à la physique statistique**

Distribution de Maxwell-Boltzmann, principe d'équipartition, définitions statistiques de l'entropie, calculs de chaleurs spécifiques et latentes

**Compétences requises****Cours prérequis indicatifs**

Physique I, Analyse I

**Concepts importants à maîtriser**

il faut maîtriser notamment : dérivée, dérivée partielle, énergie mécanique,...

**Acquis de formation**

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

- Modéliser un phénomène physique
- Résoudre des problèmes
- Formuler une hypothèse pour décrire l'état d'un système
- Estimer les ordres de grandeurs des effets étudiés

- Reconnaître les effets négligés et les limites de la théorie
- Théoriser un phénomène malgré sa complexité
- Dimensionner le phénomène pour identifier le cadre théorique approprié

### Compétences transversales

- Auto-évaluer son niveau de compétence acquise et planifier ses prochains objectifs d'apprentissage.
- Gérer ses priorités.
- Persévérer dans la difficulté ou après un échec initial pour trouver une meilleure solution.
- Accéder aux sources d'informations appropriées et les évaluer.
- Planifier des actions et les mener à bien de façon à faire un usage optimal du temps et des ressources à disposition.
- Etre responsable des impacts environnementaux de ses actions et décisions.

### Méthode d'enseignement

Ex cathedra et exercices dirigés en classe

### Travail attendu

Savoir-faire à développer en résolvant des problèmes.

Le cours a un coefficient 7 pour 6 heures de contact. Un travail individuel soutenu est nécessaire.

### Méthode d'évaluation

Un examen écrit, questions très précises et possibilité de faire valoir ses développements calculatoires.

### Encadrement

Office hours	Non
Assistants	Oui
Forum électronique	Oui
Autres	Vidéo 2019 du cours entier, sur SwitchTube <a href="https://tube.switch.ch/channels/a5e43b0e">https://tube.switch.ch/channels/a5e43b0e</a>

### Ressources

#### Bibliographie

Le cours suit de très près le livre "Principles of Thermodynamics", Cambridge University Press 2019, disponible gratuitement.

La version française (PPUR 2020) est parue en deux livres : un exposé de la théorie et un recueil d'exercices.

polycopié de physique statistique, J-Ph. Ansermet, distribué via MOODLE

polycopié sur le solide indéformable, J-Ph Ansermet, distribué via MOODLE

#### Ressources en bibliothèque

- [Principles of Thermodynamics](#)

#### Sites web

- <http://vidéos du cours entier https://tube.switch.ch/channels/a5e43b0e>

#### Liens Moodle

- <http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=10421>

### **Vidéos**

- [https://www.youtube.com/channel/UC2LfGR6L2kTpeZEt8s7kPrw/videos?shelf\\_id=0&view=0&sort=dd](https://www.youtube.com/channel/UC2LfGR6L2kTpeZEt8s7kPrw/videos?shelf_id=0&view=0&sort=dd)

### **Préparation pour**

physique générale III  
vie professionnelle en tant que physicien