



Thermodynamique 2



Niveau d'étude
BAC +2



Composante
Faculté des
Sciences



Volume horaire
36h

Présentation

Description

Ce module complète et formalise les notions de thermodynamique introduites par l'UE de Thermodynamique 1, en approfondissant plusieurs aspects : potentiels thermodynamiques définis à partir de transformations de Legendre, thermodynamique des systèmes ouverts, transitions de phase du corps pur et des processus irréversibles, avec des incursions au niveau microscopique afin de donner un aperçu des fondements physiques de la théorie.

Objectifs

- * Utiliser les formes différentielles et leur propriétés dans le cadre de la thermodynamique.
- * Effectuer le bilan énergétique et le bilan entropique d'un système thermodynamique composé.
- * Prédire les propriétés macroscopiques de modèles physiques simples (ex. gaz parfait, gaz réels, solide harmonique).
- * Appliquer des méthodes de solution d'équations différentielles ordinaires à des problèmes de thermodynamique (ex. pression dans un fluide compressible).
- * Effectuer un bilan d'énergie et d'entropie pour un système ouvert
- * Intégrer une équation de diffusion dans des cas simples.

- * Établir le lien entre la description macroscopique et microscopique d'un système

Heures d'enseignement

Thermodynamique 2 - CM	Cours Magistral	18h
Thermodynamique 2 - TD	Travaux Dirigés	18h

Pré-requis nécessaires

- * UE thermodynamique 1:
 - *
- * Notions de dynamique newtonienne
 - * Forces conservatives
 - * Énergie cinétique et potentielle
 - * Oscillateurs harmoniques
- * Maths
 - * Dérivés, intégrales, développements limités
 - * Formes différentielles

Contrôle des connaissances

Contrôle Terminal

Syllabus

- * **Thermodynamique à l'équilibre**
 - * Rappels: Systèmes thermodynamiques. Variables et fonctions d'état: équations d'état, intensivité, extensivité,



- additivité. Notion d'équilibre et d'équilibre local. Transformations thermodynamiques: quasi-statiques vs. réversibles. Travail et chaleur et leur expressions élémentaires. Énergie interne.
- * Présentation axiomatique: Premier principe: énoncé et conséquences, lien avec la calorimétrie. Loi de Dulong et Petit. Deuxième principe: énoncé et conséquences. Équation fondamentale et équations d'état. Équilibre thermique. Troisième principe.
 - * Potentiels thermodynamiques: potentiel de Helmholtz (énergie libre) et potentiel de Gibbs (enthalpie libre) et applications. Enthalpie. Notions sur les transformations de Legendre. Rappels sur les diagrammes de phase. Équation de Clausius-Clapeyron et applications.
 - * Thermodynamique des systèmes ouverts :Expression du premier et second principe pour les systèmes ouverts. Potentiel chimique. Application aux transformations chimiques
 - * Transitions de phase: concavité et convexité des potentiels thermodynamiques. Fonctions de réponse. Applications. Transitions de phase: transitions du premier ordre et transitions continues.
 - * Phénomènes de transports : Forces thermodynamiques. Bilan énergétique et entropique local. Equation de diffusion . Couplage de phénomènes irréversibles :application aux effets thermoélectriques.
- * **Aspects microscopiques**
- * Énergie interne: conservation et equipartition de l'énergie
 - * Pression et température: éléments de théorie cinétique des gaz
 - * Entropie: interprétation microscopique, micro-états et macro-état

Infos pratiques

Contacts

Responsable pédagogique

Christian Ligoure

✉ christian.ligoure@umontpellier.fr