

# Thermodynamique / Thermodynamics

 Composante  
Polytech  
Grenoble - INP,  
UGA

- > **Langue(s) d'enseignement:** Français
- > **Ouvert aux étudiants en échange:** Oui
- > **Code d'export Apogée:** KAMA5M13

## Présentation

### Description

L'enseignement est dispensé de longue date par une enseignante-chercheuse de PHELMA: Mme Annie ANTONI.

- \* Dégager les principes de la thermodynamique et introduire les grandeurs fondamentales dont elle fait usage.
- \* Donner une signification aux fonctions d'état.
- \* Expliquer le sens physique des phénomènes étudiés au-delà du formalisme mathématique des relations thermodynamiques.
- \* Illustrer l'utilisation de la thermodynamique par des applications couvrant divers domaines des sciences physiques.
- \* Initiation aux calculs thermodynamiques

#### 1 Bases de thermodynamique

- 1.1 Système, variables thermodynamiques, équations d'état
- 1.2 Principes de la thermodynamique
- 1.3 Conséquence des principes : construction des fonctions thermodynamiques
- 1.4 Définition du potentiel chimique : fonctions thermodynamiques dans un système ouvert
- 1.5 Équilibres de phases dans un système fermé isotherme
- 1.6 Règle des phases - variance

#### 2 Application à la thermochimie

- 2.1 Grandeur de réaction
- 2.2 État standard
- 2.3 Grandeurs standards de réaction

- 2.4 Propriétés des grandeurs de réaction
- 2.5 Détermination et utilisation des enthalpies standards de réaction
- 2.6 Entropie standard
  
- 3 Grandeurs thermodynamiques de mélange. Modèles de solution
  - 3.1 Grandeurs partielles molaires
  - 3.2 Relation d'Euler et de Gibbs-Duhem
  - 3.3 Expression des grandeurs molaires et des grandeurs partielles molaires
  - 3.4 Représentation schématique des grandeurs partielles molaires
  - 3.5 Fonctions thermodynamiques du mélange et de mélange
  - 3.6 Mélange de gaz parfait
  - 3.7 Activité
  - 3.8 Les modèles de solution
  - 3.9 Changement d'état de référence
  
- 4 Affinité chimique et loi d'action de masse
  - 4.1 Condition d'équilibre et d'évolution d'un système
  - 4.2 Loi d'action de masse et constante d'équilibre
  - 4.3 Application à la pyroméallurgie : diagrammes d'Ellingham
  - 4.4 Équilibres homogènes en phase gazeuse
  - 4.5 Équilibres hétérogènes
  
- 5 Principes des équilibres entre phases
  - 5.1 Généralités sur les transformations de phases
  - 5.2 Règle de la variance
  - 5.3 Transformations de phases du 1er ordre thermodynamique dans les systèmes unaires
  - 5.4 Transformations de phases dans les systèmes binaires
  
- 6 Diagrammes d'équilibre de phases
  - 6.1 Systèmes unaires
  - 6.2 Systèmes binaires : Équilibres de phases liquide-vapeur/ liquide-solide / solide-solide

- \* Thermodynamics first and second principles.
- \* Definition of state function: Gibbs Energy, Enthalpy, Entropy.
- \* Learn how to build a phase diagram based on the Gibbs Energy minimization.

- 1 Basic concepts
- 2 Application to thermochemistry
- 3 Thermodynamic functions of mixing. Behaviour of solutions
- 4 Affinity and law of mass action
- 5 Phase equilibria
- 6 Phase diagrams : unary systems and binary systems

## Heures d'enseignement

Thermodynamique / Thermodynamics - CMTD	Cours magistral - Travaux dirigés	28h
Thermodynamique / Thermodynamics - CM	CM	12h

## Pré-requis recommandés

Outils mathématiques : dérivées partielles et différentielles des fonctions de plusieurs variables.

Partial derivatives and functions with multiple variables.

**Période** : Semestre 5

## Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Libellé	Nature de l'enseignement	Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Remarques
						25/100	

## Bibliographie

Livres et ouvrages :

- \* Phase equilibria, phase diagrams and phase transformation, their thermodynamic basis, M. Hillert, Cambridge University Press, 1998.
- \* Thermodynamics, N.A. Gokcen, R.G. Reddy, Plenum Press, 1996.
- \* Introduction to the thermodynamics of materials, D.R. Gaskell, Taylor&Francis, 1995.
- \* Dictionnaire de thermodynamique, P. Perrot, Interéditions, 1994.
- \* Thermodynamics and an introduction to thermostatistics, P. Callen, J.Wiley and sons, NY, 1988.
- \* Alloy phase equilibria, A. Prince, Elsevier, 1966.

## Infos pratiques

### Lieu(x) ville

> Grenoble



---

## Campus

› Grenoble - Saint-Martin d'Hères