

# Thermodynamique des matériaux et des surfaces



## Présentation

**Code interne :** PI6THMSU

## Description

À l'issue de l'enseignement, l'étudiant doit être capable de décrire d'un point de vue thermodynamique un liquide ou un solide pouvant être polyphasé ou polycristallin. Cela signifie qu'il doit être capable de définir une phase, un mélange de phase, de calculer les enthalpies libres associées, de calculer l'activité d'une espèce. Il doit savoir compléter les diagrammes de phases binaires (tous) et ternaires (les plus simples), éventuellement dessiner les zones peu détaillées à l'échelle de la représentation. Il doit aussi pouvoir expliquer la formation de la microstructure d'un alliage métallique ou d'un matériau inorganique à partir de ces diagrammes et pouvoir les utiliser pour élaborer un matériau à microstructure donnée en fonction de la température et de la composition. Enfin, la stabilité d'un alliage métallique doit pouvoir être prédite en fonction de la température et de l'atmosphère utilisée.

## Syllabus

Thermodynamique des Matériaux

I- Le potentiel chimique

II- Diagrammes d'équilibre

II-1. Règle des phases

II-2. Diagramme de phase d'un corps pur

II-3. Equilibres de phases d'un mélange binaire

II-4. Les diagrammes de phase d'un mélange binaire

II-5. Les diagrammes de phases d'un mélange ternaire

III- Caractérisation thermodynamique des mélanges et des solutions

III-1. Expression du potentiel chimique pour les gaz

III-2. Enthalpie de mélange d'une solution

III-3. Définition de l'activité d'une espèce en solution


III-4. Modèle de l'idéalité - Solutions réelles pour les phases condensées

III-5. Comportement des solutés et du solvant

III-6. Diagrammes binaires et thermodynamique

IV- Etude des réactions solides-gaz

IV-1. Equilibre solide-vapeur



IV-2. Diagramme d'Ellingham et limites d'utilisation  
Thermodynamique des Surfaces et Interfaces  
I- Généralités et définitions  
I-1. Introduction  
I-2. Notion de tension de surface - Energie de surface  
I-3. Calculs approchés de l'énergie de surface d'un solide  
II- Effet de la courbure des surfaces  
II-1. Expression thermodynamique - Loi de Laplace  
II-2. Pression de vapeur  
II-3. Solubilité de particules de petites tailles  
II-4. Température de fusion de petits particules  
III- Equilibre de plusieurs interfaces  
IV- Mesure de l'énergie de surface

---

## Informations complémentaires

Chimie des Matériaux Inorganiques

---

## Modalités de contrôle des connaissances

### Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve Terminale	Ecrit	60		1		

### Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Ecrit	60		1		



# Infos pratiques

---

## Contacts

### **Intervenant**

Jean-Marc Heintz

✉ [Jean-Marc.Heintz@bordeaux-inp.fr](mailto:Jean-Marc.Heintz@bordeaux-inp.fr)