

## Présentation

**Code interne :** PMT6-THMSU

## 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.

## Heures d'enseignement

|    |                |        |
|----|----------------|--------|
| CI | Cours Intégrés | 22,67h |
|----|----------------|--------|

## 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 |
|-------------------|---------------------|--------------------|-------------------|--------------------------|--------------------------------|-----------|
| Contrôle Terminal | 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)