

MSE-302

**Transformations de phase**

Cayron Cyril

Cursus	Sem.	Type
Science et génie des matériaux	BA6	Obl.

Langue d'enseignement	français
Crédits	3
Session	Eté
Semestre	Printemps
Examen	Ecrit
Charge	90h
Semaines	14
<b>Heures</b>	<b>3 hebdo</b>
Cours	2 hebdo
Exercices	1 hebdo
<b>Nombre de places</b>	

**Résumé**

Ce cours est une introduction aux transformations de phases liquide-solide et solide-solide. Il aborde les aspects thermodynamiques et cristallographiques. Il traite principalement des matériaux métalliques, et établira des ponts vers les céramiques et la minéralogie.

**Contenu**

- Rappels de thermodynamique - Diagrammes de phases- Effet de taille - Chemins de transformations et microségrégation- Germination - Croissance en front plan et instabilités de croissance - Croissance dendritique - Croissance eutectique.  
 - Transformations diffusives et displacives - Germination - Précipitation - Relations d'Avrami et diagrammes TTT - Décomposition spinodale- Transformations discontinue, massive et ordre-désordre - Transformations martensitiques  
 - Rappels de cristallographie - Espace direct et réciproque - Directions et plans - Relations d'orientation - Changement de repère - Matrices de distorsion, orientation et correspondance.

**Compétences requises****Concepts importants à maîtriser**

Thermochimie - Cristallographie

**Acquis de formation**

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

- Construire un diagramme de phase binaire à partir de courbes d'énergie libre
- Interpréter des diagrammes de phases
- Formuler des bilans d'énergie volumique et surfacique
- Quantifier l'influence de la courbure d'une interface et l'évolution de la taille caractéristique d'une microstructure due au phénomène de maturation
- Catégoriser les différents types de transformation de phase
- Dériver des modèles analytiques simples pour décrire la croissance des dendrites, des colonies eutectiques lamellaires et des précipités.
- Calculer des matrices de transformations simples

**Méthode d'enseignement**

Ex cathedra et exercices

**Méthode d'évaluation**

Examen écrit

### Encadrement

Office hours	Oui
Assistants	Oui
Forum électronique	Non

### Ressources

#### Bibliographie

D. A. Porter, K. Easterling: Phase Transformations in Metals and Alloys, Chapman-Hall, London, 1992

J. A. Dantzig, M. Rappaz, Solidification  
EPFL Press, 2009

H.K.D.H. Bhadeshia, Worked examples in the geometry of crystals, 1987, available on line

#### Ressources en bibliothèque

- [Solidification / Rappaz](#)
- [Phase transformations in metals and alloys / Porter](#)
- [Worked examples in the geometry of crystals / Bhadeshia](#)

#### Liens Moodle

- <https://go.epfl.ch/MSE-302>