

MSE-302

Transformations de phase

Weber Ludger

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

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

Résumé

Ce cours montre comment la composition d'un matériau et les conditions de mise en œuvre influencent les microstructures résultant de transformations de phase liquide-solide et solide-solide. Ce cours est axé sur les matériaux métalliques, mais fera des ponts vers les céramiques.

Contenu

- Diagrammes de phases- Chemins de transformations et microségrégation- Germination d'une phase solide dans un liquide- Croissance en front plan et instabilités de croissance- Croissance dendritique- Croissance eutectique- Transformation péritectique et compétition de croissance- Germination-croissance de précipités- Relations d'Avrami et diagrammes TTT- Maturation des précipités - Décomposition spinodale- Transformations discontinue, massive et d'ordre- Transformations martensitiques- Transformations dans les aciers.

Compétences requises**Cours prérequis indicatifs**

Phénomènes de transfert en science des matériaux
 Thermodynamique pour la science des matériaux
 Surfaces and interfaces (dès 2012-2013)

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 tridimensionnels pour des systèmes ternaires
- Formuler une loi de germination à partir d'un bilan 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
- Dériver des modèles simples de microségrégation à partir d'un bilan de soluté.
- Dériver des modèles analytiques simples pour décrire la croissance des dendrites, des colonies eutectiques lamellaires et des précipités.
- Esquisser des cartes de microstructures indiquant la microstructure attendue en fonction des conditions de mise en œuvre
- Décrire les mécanismes importants de la transformation martensitique

Méthode d'enseignement

Ex cathedra et exercices

Méthode d'évaluation

Examen oral

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

Ressources en bibliothèque

- [Solidification / Rappaz](#)
- [Phase transformations in metals and alloys / Porter](#)

Polycopiés

M. Rappaz and A. Jacot, "Phase transformations", EPFL lecture notes.

Liens Moodle

- <http://moodle.epfl.ch/enrol/index.php?id=12561>