

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
Heures	3 hebdo
Cours	2 hebdo
Exercices	1 hebdo
Nombre de places	

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 d'une phase solide dans un liquide- Croissance en front plan et instabilités de croissance- Croissance dendritique- Croissance eutectique- Transformation péritectique
 - Transformations diffusives et displacives - Germination-croissance de précipités - Relations d'Avrami et diagrammes TTT - Décomposition spinodale- Transformations discontinue, massive et ordre-désordre - Transformations martensitiques
 - Rappels de cristallographie - Espace direct et réciproque - 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](#)

Liens Moodle

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