

**PLAN DE COURS:
Transformations de Phases**

**Dr. Yousf Islem BOUREZG
06/04/2019**

PLAN DE COURS: Transformations de phases

Tables des matières

| | |
|---|---|
| I. Informations sur le cours | 1 |
| II. Présentation du cours | 1 |
| III. Contenu | 2 |
| IV. Pré-requis | 2 |
| V. Visées d'apprentissage | 3 |
| VI. Modalités d'évaluation des apprentissages | 3 |
| VII. Activités d'enseignement-apprentissage | 3 |
| VIII. Alignement pédagogique | 4 |
| IX. Modalités de fonctionnement | 4 |
| X. Ressources d'aide | |

PLAN DE COURS: Transformations de phases

I. Informations sur le cours

Intitulé du module: Transformations de phases

Unité d'enseignement: UED

Enseignant de la matière: Yousf Islem Bourezg

Grade: Docteur (Maitre assistant classe B)

Filière: Physique

Spécialité: Physique des matériaux

Université: Ziane Achour de Djelfa-Algérie.

Faculté: Sciences exactes et informatique

Département: Physique

Coefficient : 1

Crédits : 1

Niveau: 1^{ère} année Master

Volume horaire global : 21 heures (21 heures cours).

Volume horaire de travail requis/semaine: Une heure et demi

Modalité d'évaluation: Ecrit (67%) et travail continu (33%)

Contacts : bourezgy@gmail.com

Disponibilité: Mardi, Mercredi et Jeudi.

II. Présentation du cours

Généralement, les transformations de phases sont des réactions qui s'accompagnent d'une modification très importante dans la nature ou/et dans le nombre de phases existantes dans la microstructure du matériau.

L'étude thermodynamique des phases nous donne la composition de celles-ci à l'équilibre thermodynamique, mais elle nous donne aucune indication, ni sur la cinétique de transformation de phase, ni sur la microstructure formée (c-à-d la taille et la morphologie des phases en particulier).

Selon le second principe de la thermodynamique, pour qu'une phase puisse s'effectuer, une force motrice lui est nécessaire. Celle-ci se traduit par la diminution de l'enthalpie libre du système (ΔG), lors du passage d'un état donné à un autre. L'état stable d'un système étant celui pour lequel l'enthalpie libre est minimale ($dG/dT= 0$).

PLAN DE COURS: Transformations de phases

La transformation d'une phase dans une autre se fait en général par un mécanisme de germination (apparition de nouveaux germes) suivie d'un croissance.

III. Contenu

Le cours de transformations de phases se décompose en deux unités d'apprentissages, chacune parmi les deux, porte un contenu bien détaillé en terme de savoir/faire et des activités d'apprentissages. Nous représentons au dessous le plan détaillé qui visé le séquence des, unités, parties et sous parties ainsi que les activités d'apprentissages y compris les test/pré/requis.

I - Objectifs du Module et les pré-requis nécessaires

1. Objectifs du Module
2. Pré-requis nécessaires et Test
3. Test pré-requis
 - 3.1. Exercice 1
 - 3.2. Exercice 2
 - 3.3. Exercice 3

II - Généralités sur les transformations de phases

1. Classification de transformations de phases
2. Phénomène de recristallisation
3. Phénomène de précipitation
4. Cinétique de transformation de phase
5. Les traitements thermiques
6. Activité d'apprentissage du chapitre I
 - 6.1. Exercice 1
 - 6.2. Exercice 2
 - 6.3. Exercice 3

III - Diagramme de phase ou diagramme de d'équilibre

1. Thermodynamique de transformations des phases
2. Règle de Gibbs pour les phases
3. Construction expérimentale et théorique de diagramme de phase
 - 3.1. Expérimentalement
 - 3.2. Théoriquement
4. Différents types de diagrammes de phases
 - 4.1. Diagramme de phase avec miscibilité totale à l'état solide ainsi qu'à l'état liquide
 - 4.2. Diagramme de phase avec miscibilité partielle à l'état solide et complète à l'état liquide
 - 4.3. Diagramme de phase avec miscibilité partielle à l'état solide ainsi qu'à l'état liquide
5. Transformations à l'état solide
6. Détermination des différents proportions d'un alliage donné
7. Activité d'apprentissage du chapitre II
 - 7.1. Exercice 1
 - 7.1. Exercice 2
 - 7.2. Exercice 3
 - 7.3. Exercice 4

IV - Exercice : Évaluation finale (liste d'exercices)

1. Exercice 1
2. Exercice 2
3. Exercice 3

Solutions des exercices

IV. Pré-requis

PLAN DE COURS: Transformations de phases

Pour que l'apprenant peut passer au contenu du cours, il est nécessaire de connaître:

- ✓ Solutions solides et ses différents types ainsi que leurs conditions
- ✓ Les différents sites de d'insertions pour les systèmes cristallins les plus connus, CS, CC et CFC
- ✓ Les sept systèmes cristallins
- ✓ Les quatorze systèmes de Bravais.

Pour passer ce test, une série d'exercices a été bien choisie et met à leurs disposition.

V. Visées d'apprentissage

L'apprenant sera capable de:

- D'écrire le phénomène de recristallisation et ses étapes,
- D'écrire le phénomène de précipitation et ses étapes,
- Discuter les différents domaines d'un diagramme de phase,
- D'évaluer la portion en atome/poids des différents phases existantes.

VI. Modalités d'évaluation des apprentissages

L'évaluation finale se fait à travers:

- **Un examen sur table (écrit):** Qui présente 67% de la moyenne finale du module
- **Evaluation continue:** Elle couverte 33% de la moyenne finale. Elle porte, l'ensemble des travaux donnés au cours du semestre, participation individuelle/collective ainsi que l'absence.

VII. Activités d'enseignement-apprentissage

La bonne maitre du cours, des cours magistraux durant des séances (sur place) et d'autres à distance sont nécessaires:

- Des cours durant des séances: Ils se font par l'enseignement lui-même, où le public est invité à participer à des débats, poser des questions et discuter les points incompréhensibles par eux même. Des travaux dirigées ont été proposés à la fin de chaque unité (chapitre) pour vérifier le contenu reçu, ainsi que des exposés peuvent être donner dans le cas échant.
- A distance: L'apprenant peut accéder au cours à distance à travers un lien en ligne (Un lien de version SCORM ou d'autres... etc.). Il peut également au différentes activités d'apprentissages.

PLAN DE COURS: Transformations de phases

VIII. Alignement pédagogique

En bref, et généralement, la compétence visée repose sur les trois piliers : savoir ; savoir-faire et savoir être tous ces piliers sont nécessaires et nécessitent des méthodes pour pouvoir les atteindre et des évaluations pour tester votre compréhension et se renseigner sur l'atteinte des objectifs.

IX. Modalités de fonctionnement

Le cours est organisée seulement en, séances théoriques afin de transmettre l'ensemble des savoirs permettant de cerner rapidement les définitions de bases et les aperçus théoriques pour passer à la maîtrise des différents diagrammes de phases.

X. Ressources d'aide

Des ressources sont mises à la disposition:

- Livres
- Papiers scientifiques (articles)
- Thèses de hautes niveaux (Phd, ... etc.)