

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

**MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

**OFFRE DE FORMATION
L.M.D
LICENCE ACADEMIQUE**

Etablissement	Faculté	Département
Université Mouloud MAMMARI de Tizi-Ouzou	Génie de la construction	Génie mécanique

Domaine	Filière	Spécialité
Sciences et Techniques	Génie mécanique	Sciences des matériaux

Responsable de la licence Sciences des Matériaux : Mme BAGUENANE Ghalia

PROGRAMMES DE SPECIALISATION
LICENCE ACADEMIQUE SCIENCES DES MATERIAUX

Semestre	Unité d'enseignement	Type	VHT	Crédits
Semestre 5	UE1 : Science des matériaux I	F	63h	6
	UE2 : Dégradation des matériaux	D	42h	4
	UE3: Transferts thermiques	D	42h	4
	UE4: Mécanique des milieux continus	F	42h	4
	UE5: Techniques de caractérisation	M	21h	2
	UE6 : Procédés de fabrication I	F	42h	4
	UE7 : Sciences expérimentales I	M	42h	4
	UE8 : Gestion des entreprises	T	21h	2
	Total		315h	30

Semestre	Unité d'enseignement	Type	VHT	Crédits
Semestre 6	UE1 : Science des matériaux II	F	63h	6
	UE2 : Métallurgie physique	F	63h	6
	UE3 : Polymères et composites	F	63h	6
	UE4 : Sciences expérimentales II	M	42h	5
	UE5: Procédés de fabrication II	F	42h	5
	UE6 : Management	T	21h	2
	Total		294h	30

F : unité d'enseignement fondamentale
 D : unité d'enseignement de découverte
 M : unité d'enseignement de méthodologie
 T : unité d'enseignement transversale

PROGRAMMES DE SPECIALISATION
LICENCE ACADEMIQUE SCIENCES DES MATERIAUX

SEMESTRE 5

UE1 : Sciences des matériaux I

Volume horaire total : 63h

Chap 1 : Cristallographie/ Corps cristallin et amorphes, structure cristalline, rangées plans (indices de Miller) et mailles, les sept systèmes cristallins et les 14 réseaux de Bravais, empilements atomiques et sites interstitiels, compacité et densité, réseau réel et défauts, diffusion.

Chap 2 : Cristallisation des métaux et alliages/ diagrammes binaires, miscibilité totale et partielle, solutions solides de substitution et d'insertion, solution ordonnée, courbes de refroidissement, réactions eutectique et péritectique, tracés des diagrammes.

Chap 3 : Diagramme fer-cémentite/ constitution des aciers, réaction eutectoïde, calcul de l'eutectoïde en fonction de la teneur en carbone, liaison avec les propriétés mécaniques.

Constitution des fontes blanches, réaction eutectique, calcul de la quantité de lédéburite et influence sur les propriétés mécaniques.

UE2 : Dégradation des matériaux

Volume horaire total : 42h

Chap 1 : Théorie de la corrosion aqueuse/ aspects thermodynamiques des réactions de corrosion, cellule de corrosion, potentiels standards d'électrodes, potentiel d'une cellule, cinétiques de réactions de corrosion, polarisation, théorie du potentiel mixte, diagrammes de Pourbaix

Chap. 2 : Formes de corrosion / attaque uniforme, corrosion galvanique, corrosion par piles de concentration, corrosions par piqûres, intergranulaire, Dissolution sélective, corrosion érosion, corrosion sous tension, corrosion microbienne

Chap.3 : Essais de corrosion/ Buts des essais et leurs classification, mesure du taux de corrosion, essais pour mode de corrosion localisée, essais potentiodynamiques

Chap 4 : Prévention de la corrosion / Protection cathodique et anodique, inhibiteurs de corrosion, protection par revêtements, choix des matériaux, dégradation par les sels minéraux

Chap 5 : Corrosion sèche / affinité des métaux pour l'oxygène, mécanismes d'oxydation (adsorption physique et chimiques, germination des produits, films minces et épais), cinétiques d'oxydation à température, étude du cas du fer, corrosion sèche des alliages

UE3 : Transferts thermiques

Volume horaire total : 42h

Chapitre 1 : Conduction de chaleur dans un solide

Chapitre 2 : Convection libre et convection forcée

Chapitre 3 : Rayonnement thermique

Chapitre 4 : Conductance globale

- cas d'un mur
- cas d'un cylindre
- cas d'une sphère

Chapitre 5: Ailettes et surfaces ailetées

UE4 : Mécanique des milieux continus

Volume horaire total : 42h

Chapitre 1 : Eléments de calcul tensoriel : Notation indicielle, le delta Kronecker et le symbole de permutation, les systèmes symétriques et antisymétriques, applications aux déterminants, application à l'algèbre vectorielle, lois de transformations des tenseurs cartésiens.

Chapitre 2 : Analyse des contraintes : concept des milieux continus, forces de volume et de surface, principe de contrainte de Cauchy, état de contrainte en un point (tenseur de contraintes), relation entre vecteur de contrainte et tenseur de contrainte, équilibre des forces et des moments (symétrie du tenseur de contraintes), lois des transformations des contraintes, valeurs et directions principales des contraintes

Chapitre 3 : Analyse des déformations : configuration d'un milieu continu, concepts de déformation et d'écoulement, vecteur de position, vecteur de déplacement, descriptions de Lagrange et d'Euler, gradients de déformation et de déplacement, tenseur de déformations

Chapitre 4 : Elasticité linéaire : Loi de Hooke généralisée, fonction d'énergie de déformation, anisotropie, symétrie élastique, isotropie, milieu isotrope, contraintes élastiques, élasticité plane, contrainte plane, déformation plane, fonction de contrainte d'Airy

UE5 : Techniques de caractérisation

Volume horaire total : 21h

Chapitre 1 : Caractérisation par diffraction des rayons X

Propriétés des rayons X, absorption et moyen de protection

Phénomène de diffraction et conditions de diffraction (relation de Bragg), principe de mesure (méthode de Debye-scherrer et diffractomètre de poudres). Interprétation du spectre et identification des phases

Chapitre 2 : Microscopie optique : Principe et résolution

Préparation de l'échantillon

Microscopie électronique à balayage : électrons secondaires et rétrodiffusés, analyse

Chapitre 3 : Méthode thermiques d'analyse

- Analyse thermique différentielle, dilatométrie, analyse thermogravimétrique

UE6 : Procédés de fabrication I

Volume horaire total : 42h

Chapitre 1: Fonderie

Généralités : Historique, matières premières, matériaux de fonderie

Fonderie des métaux et alliages, choix de la matière première, calcul du bain de fusion

Moulage, choix des sables, préparation des moules et des noyaux , défauts de fonderie et solutions

Chapitre 2: Solidification des métaux et alliages

Conditions thermodynamiques de cristallisation, solidification d'un métal pur et d'un alliage, hétérogénéité structural d'un lingot (coulée en lingotière)

Chapitre 3: Déformation thermomécanique

Notions de déformation plastique à chaud et à froid, écrouissage e restauration de la structure, température et recuit de recristallisation

UE7 : Sciences expérimentales I

Volume horaire total : 42h

Travaux pratiques d'élaboration (21h)

1-Influence des temps de maintien sur la structure et les propriétés mécaniques de certaines nuances d'aciers

2-Influence de la température d'austénitisation sur la structure et les propriétés mécaniques de certains nuances d'aciers

3-Mise en évidence de la précipitation de nouvelles phases dans les aciers et alliages d'aluminium

4-Elaboration d'un alliage d'aluminium par moulage en coquille

5-Influence de la vitesse de trempe sur les structures finales des alliages

6-Traitements thermiques des fontes

Travaux pratiques de dégradation (21h)

1- Oxydation de métaux et alliages à température

2- Corrosion dans une solution

3- Influence d'inhibiteurs

4- Protection anodique

UE8 : Gestion des Entreprises

Volume horaire total : 21 heures

Initiation à l'entreprise et à son organisation :

- L'entreprise cellule économique : ses relations avec les autres cellules économiques et le marché.
- Typologie : types, dimensions, formes juridiques, les groupes, les multinationales, structures de l'entreprise.
- Fonction de production. Formalisation et gestion financière.

Comptabilité :

- La méthode et les mécanismes comptables. Création des comptes. Jeu des comptes. Contrôle des comptes. Balances.
- Analyse comptable. Plan comptable de l'entreprise.
- Analyse de situation. Bilan. Compte de bilan. Compte de gestion et de résultat.
- Notion et rôle de l'amortissement.
- Détermination des résultats. Tableau des résultats. Le fond de roulement et sa dynamique.
- Notion structure financière. Le tableau de financement.
- Notion de fiscalités. Impôt direct. Impôt indirect. TVA

PROGRAMMES DE SPECIALISATION
LICENCE ACADEMIQUE SCIENCES DES MATERIAUX

SEMESTRE 6

UE1 : Sciences des matériaux II

Volume horaire total : 63h

Chapitre 1 : Diagramme stable fer-carbone/ Condition de graphitisation, constitution des fontes grises, transition du diagramme stable sur le diagramme métastable, fontes truitées. Fontes spéciales.

Chapitre 2 : Métaux et alliages non ferreux

- Aluminium et ses alliages : différents types d'alliages, propriétés et application
- Cuivre et ses alliages : différents types d'alliages, propriétés et application

Chapitre 3 : Traitements thermiques

- Recuits : Types de recuits et leurs impacts sur la microstructure et les propriétés
- Trempe : Types de trempes, impact sur les propriétés, facteurs de trempe
- Revenus : Types de revenus et influence sur la microstructure et les propriétés

UE2 : Métallurgie physique

Volume horaire total : 63h

Chapitre 1 : Structures cristallines des métaux, défauts cristallins (ponctuels, linéaires et de surface), mécanismes et forces motrices des mouvements atomiques

Chapitre 2 : Théorie des dislocations et déformations plastiques : Déformation plastique des monocristaux, types de dislocations et leurs mouvements, propriétés élastiques des dislocations

Chapitre 3 : Diagrammes d'équilibre : Conditions thermodynamiques d'équilibre des phases dans les alliages (cas des diagrammes binaires avec solution solide illimité et avec solutions solides à solubilité limitée)

Chapitre 4 : Changements de phases : Phénomène de germination-croissance, germination homogène et hétérogène, coalescence des précipités

UE3 : Polymères et composites

Volume horaire total : 63h

Chapitre 1 : Généralités, classes de matériaux non métalliques, propriétés et application

Chapitre 2 : Structures des polymères et comportement : Composition chimique et structure des polymères, polymérisation par addition, par condensation et réticulation, par vulcanisation et copolymérisation. Alliages et mélanges polymères, poids moléculaire moyen en masse et en nombre

Orientation et cristallinité : thermoplastiques amorphes et semi cristallins, thermodurcissable et élastomère. Transition vitreuse dans les thermoplastiques et élastomères

Comportement mécanique : comportement viscoélastique linéaire, comportement caoutchouteux

Chapitre 3 : matériaux composites

Généralités, types de composites, propriétés et applications

Composites fibreux : matériaux de la matrice et les divers types de renforts

Matériaux stratifiés et structures en sandwiches

Composites à matrice métallique

Comportement mécanique des composites

UE4 : Sciences expérimentales II

Volume horaire total : 42h

Travaux pratiques de science des matériaux

TP 1 : Cristallographie : Etude expérimentale des différents empilements atomiques

Calcul sur les sites octaédriques et tétraédriques

TP 2 : Préparation des échantillons à la microscopie :

- Etude du principe du microscope métallographique
- Opérations d'enrobage et de polissage mécanique
- Attaque chimique et observations métallographiques

TP 3 : Mesure de dureté des matériaux

- Etude du duromètre
- Etude des différents types de duretés : Brinell, Vickers et Rockwell
- Comparaison, avantages et inconvénients

TP 4 : Analyse thermique :

- Etude du montage d'analyse thermique
- Etude du refroidissement lent d'un alliage d'Al
- Mesure de la température à l'aide d'un couple thermoélectrique
- Obtention et interprétation de la courbe de refroidissement

TP 5 : Traitements thermiques

- Etude de la production de la température, régulation et mesure
- Etude d'un cycle de traitement thermique
- Trempe d'échantillons d'acier dans des milieux de sévérités différentes
- Etude de l'influence de la sévérité de trempe sur la dureté et la microstructure
- Influence du revenu sur la dureté et la microstructure

UE5 : Procédés de Fabrication II

Volume horaire total : 42h

Chapitre 1 : Procédés de mise en forme par déformation plastique
Laminage, filage et tréfilage, estampage, matriçage, emboutissage

Chapitre 2 : Métallurgie des poudres

Généralités, historique, avantages, inconvénients

Méthodes d'obtention des poudres, caractéristiques des poudres, granulométrie, densité,

Opérations de la métallurgie des poudres

Obtention du matériau vdrt par compactage uniaxial et isostatique à froid

Frittage, en phase solide, en phase liquide et frittage réactif, atmosphère de frittage

Densité du fritté, porosité ouverte et fermée

Domaines d'application et limites du procédé

UE6 : Management

Volume horaire total : 21h

Chap1 : Système managérial

Chap2 : Système décisionnel

Chap3 : Système de planification

Chap4 Gestion des stocks

Chap5 Gestion des projets.

Chap6 Marketing