

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**

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

## **OFFRE DE FORMATION L.M.D.**

### **MASTER PROFESSIONNALISANT**

<b>Etablissement</b>	<b>Faculté / Institut</b>	<b>Département</b>
<b>Université Mouloud MAMMERI de Tizi- Ouzou</b>	<b>Génie de la construction</b>	<b>Génie mécanique</b>

<b>Domaine</b>	<b>Filière</b>	<b>Spécialité</b>
<b>Sciences et Techniques</b>	<b>Génie mécanique</b>	<b>Fabrication Mécanique et Productique</b>

**Responsable de l'équipe du domaine de formation :**

**Dr. DJEBBAR Arezki  
Maître de Conférences A**

**I – Fiche d'organisation semestrielle des enseignements**  
(Prière de présenter les fiches des 4 semestres)

## 1- Semestre 1 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
<b>UE fondamentales</b>									
<b>UEF1(Obligatoire)</b>									
Méthodes de fabrication 1	64h	3h	1h30	-	2h00	4	6		
Technologie des outils coupants (3TP)	32h	1h30	-	1h	1h	3	4		
<b>UEF2(Obligatoire)</b>									
Tolérancement et incertitudes	42h	1h30	1h30	-	1h00	3	4		
Instrumentation et mesures (4TP/16h)	35h	1h30	-	1h00	1h00	3	3		
<b>UEF3(Obligatoire)</b>									
Matériaux et propriétés	42 h	1 h 30	1 h 30	-	2 h 00	3	4		
Mise en œuvre des matériaux (3TP)	52h30	1h30	1h30	0h30	2h00	3	2		
<b>UEF4(Obligatoire)</b>									
Méthodes numériques	52 h 30	1 h 30	1 h 30	0 h 30	2 h 00	3	4		
<b>UE méthodologie</b>									
<b>UEM1(Obligatoire)</b>									
Commande numérique 1 (12TP)	42h	1h30	-	1h30	1h00	3	3		
<b>Total Semestre 1</b>	<b>362 h 00</b>	<b>13 h 30</b>	<b>7 h 30</b>	<b>4 h 30</b>	<b>11 h 00</b>	<b>25</b>	<b>30</b>		

## 2- Semestre 2 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
<b>UE fondamentales</b>									
<b>UEF1(Obligatoire)</b>									
Méthodes de fabrication 2	42h	1h30	-	1h30	2h	4	6		
Théorie et modèles de la coupe 1	42h	1h30	1h30	-	2h	3	5		
<b>UEF2(Obligatoire)</b>									
Construction mécanique	64 h	3 h	1 h 30	-	2 h 00	4	4		
<b>UEF3(Obligatoire)</b>									
Application des méthodes numériques (12TP)	36 h	-	-	3h	2 h 00	3	3		
<b>UE méthodologie</b>									
<b>UEM1(Obligatoire)</b>									
Commande numérique 2 (12TP)	36h	-	-	3h	2h	3	3		
<b>UEM2(Obligatoire)</b>									
CAO	42 h	1 h 30	-	1 h 30	2 h 00	2	2		
<b>UE transversales</b>									
<b>UET1(Obligatoire)</b>									
Traitement du signal	42 h	1 h 30	1 h 30	-	1h	2	3		
Automatique et asservissements	21h	1h30	-	-	1h	2	2		
<b>UET2(Obligatoire)</b>									
Economie d'entreprise	21h	1h30	-	-	1h	2	2		
<b>Total Semestre 2</b>	<b>346 h 00</b>	<b>12 h 00</b>	<b>4 h 30</b>	<b>9 h 00</b>	<b>15 h 00</b>	<b>25</b>	<b>30</b>		

### 3- Semestre 3 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
<b>UE fondamentales</b>									
<b>UEF1(Obligatoire)</b>									
Théorie et modèles de la coupe 2	42h	1h30	1h30	-	2h00	3	6		
<b>UEF2(Obligatoire)</b>									
TP CFAO	42h	-	-	3h	1h00	3	3		
Usinage des courbes et surfaces	49h	1h30	-	2h	2h00	2	3		
<b>UEF3(Obligatoire)</b>									
Dynamique des structures	64 h	3 h	1 h 30	-	2 h 00	3	5		
<b>UEF4(Obligatoire)</b>									
Optimisation et recherche opérationnelle	42 h	1 h 30	1 h 30	-	1 h 00	2	4		
<b>UE méthodologie</b>									
<b>UEM1(Obligatoire)</b>									
Simulations numériques en mise en forme des matériaux	42h	1h30	1h30	-	2h00	3	4		
<b>UE transversales</b>									
<b>UET1(Obligatoire)</b>									
Productique	42h	1h30	1h30	-	1h00	3	3		
<b>UET2(Obligatoire)</b>									
Anglais technique	21 h	1 h 30	-	-	2 h 00	1	2		
<b>Total Semestre 3</b>	<b>344 h</b>	<b>12 h 00</b>	<b>7 h 30</b>	<b>5 h</b>	<b>13 h 00</b>	<b>20</b>	<b>30</b>		

#### 4- Semestre 4 :

Domaine : Sciences et techniques  
Filière : Génie mécanique  
Spécialité : Fabrication mécanique et Productique

Stage en entreprise sanctionné par un mémoire et une soutenance.

	VHS	Coeff	Crédits
Travail Personnel	270 h	8	20
Stage en entreprise	90 h	4	10
Séminaires	-	-	-
Autre (préciser)	-	-	-
<b>Total semestre 4</b>	<b>360 h</b>	<b>12</b>	<b>30</b>

**5- Récapitulatif global de la formation :** (indiquer le VH global séparé en cours, TD, pour les 04 semestres d'enseignement, pour les différents types d'UE)

VH \ UE	UEF	UEM	UED	UET	Total
Cours	357	63	-	105	525
TD	210	21	-	42	273
TP	175	84+(90)*	-	0	259+(90)*
Travail personnel	364+(270)*	98	-	84	546+(270)*
Autre (préciser)	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	1376	356	-	231	1963
<b>Crédits</b>	66+(20)*	12+(10)*	-	12	<b>120</b>
<b>% en crédits pour chaque UE</b>	71,67	18,33	-	10	100

\* semestre 4

## **II - Programme détaillé par matière** (1 fiche détaillée par matière)

Intitulé de la matière : **Méthodes de Fabrication 1**, Code : **MF1**

SEMESTRE : S1, Unité d'Enseignement : **FMP1.F1**

Enseignant responsable de la matière : Mr

Nombres d'heures d'enseignement : Cours : 3H, TD : 1H30, TP : 0H

Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant : 2H

Nombre de crédits : 6

### OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT

L'objectif de cet enseignement est de développer les compétences des étudiants pour établir le dossier de fabrication d'une pièce mécanique où l'usinage par outils coupants prend une place prépondérante.

### CONNAISSANCES PREALABLES RECOMMANDEES :

Fabrication mécanique du parcours Licence ou équivalent.

### Contenu de la matière :

#### Méthodologie de l'élaboration d'une gamme d'usinage :

Rappel : Lecture d'un dessin de définition et analyse de la cotation.

Groupement de surfaces / procédés,

Critères d'antériorité.

Rédaction de l'avant projet de gamme.

Simulation d'usinage / Transfert de cotes / Méthode des dispersions.

#### Conception détaillée du contrat de phase :

Positionnement et bridage de la pièce. 2ème partie de la Norme.

Calcul des paramètres, des temps et des coûts de production.

Mode d'évaluation : Examens

REFERENCES : Ouvrages de base (Bibliothèque)



Intitulé de la matière : **Commande Numérique 1**, Code : **CN1**

SEMESTRE : S1, Unité d'Enseignement : FMP1.M1

Enseignant responsable de la matière : Mr ASMA Farid

Nombres d'heures d'enseignement : Cours : 1H30, TD : 0H, TP : 1H30

Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant : 1H

Nombre de crédits : 3

### OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT

Approche de l'environnement et de la conduite d'une machine automatisée à commande numérique.

- Connaissance du langage (ISO).
- Réalisation de programmes simples.
- Manipulations sur machines et simulateurs.

### CONNAISSANCES PREALABLES RECOMMANDEES :

Fabrication mécanique du parcours Licence ou équivalent.

### Contenu de la matière :

#### Généralités:

Avantage des machines à commandes numériques M.O.C.N. par rapport aux M.O. classiques.

Les différents types d'armoires C.N.

Architecture des MOCN.

#### Technologie:

Cinématique et motorisation (différences avec les M.O. classiques) - Notions d'asservissement : boucle ouverte, boucle fermée. - Terminologie des composants et appareils spécifiques à la C.N. - Les programmations des M.O. C.N. : différentes méthodes.

#### Programmation manuelle :

Le codage I.S.O. - Les supports et moyens de programmation. - Les différentes étapes conduisant à la programmation. - Notion d'origine. Repérage des axes et convention des déplacements. Le langage de la M.O. C.N. : - Définition et constitution d'un programme, d'un bloc et du mot.

Les fonctions principales et leurs adresses : De déplacement - Technologiques - Préparatoires (fonctions G) - Auxiliaires (fonctions M).

#### Applications / démonstrations :

Méthodologie de création d'un programme CN.

Création de programmes simples.

A partir de programmes simples, les différentes méthodes de création et de transferts avec la CN seront illustrés.

Le test et la mise en œuvre du programme seront réalisés sur les différentes MOCN (tournage et fraisage avec armoires CN différentes). Utiliser des simulateurs.

Ouverture sur les réglages d'outils et les références machines (POM, PREF, DEC...)

Mode d'évaluation : Examens

REFERENCES : Ouvrages de base (Bibliothèque)

Intitulé de la matière : **Tolérancement et Incertitudes**, Code : **MEI1**

SEMESTRE : S1, Unité d'Enseignement : **FMP1.F2**

Enseignant responsable de la matière : Mr

Nombres d'heures d'enseignement : Cours : 1H30, TD : 1H30, TP : 0H

Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant : 1H

Nombre de crédits : 4

### OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT

Rappeler la signification des spécifications géométriques et présenter les moyens de contrôle associés et leur utilisation. Identifier les causes d'incertitudes géométriques dans la chaîne du cycle de vie d'un produit, de la définition de la fonction à la métrologie. Analyser la gestion de ces incertitudes dans les entreprises.

### CONNAISSANCES PREALABLES RECOMMANDEES :

Connaissances en métrologie.

### Contenu de la matière :

#### Spécifications géométriques normalisées

Rappel Normes de normes (Principe de l'indépendance, exigence de l'enveloppe, Spécifications par dimensions, Spécifications par zones de tolérances)

Exigences du maximum et du minimum matière

Spécifications des états de surface

#### Présentation des moyens de mesure et des méthodes

Métrologie des états de surfaces (2D et 3D)

Métrologie unidimensionnelle (instruments de mesure conventionnels, métrologie au marbre, banc de contrôle, ...)

Métrologie tridimensionnelle

#### Les incertitudes dans le cycle de vie, de la fonction à la métrologie

ISO 17450-2 (Incertitude de corrélation, incertitude de spécification, incertitude de méthode, incertitude d'implémentation, incertitude de mesure, incertitude de conformité, incertitudes totale)

Expression de la fonction (en conception et fabrication)

Expression de la spécification

Choix des moyens et des méthodes de mesure

Mode d'évaluation : Examens

REFERENCES : Ouvrages de base (Bibliothèque)

Intitulé de la matière : **Instrumentation et mesures**, Code : **MEI2**

SEMESTRE : S1, Unité d'Enseignement : **FMP1.F2**

Enseignant responsable de la matière : Mr

Nombres d'heures d'enseignement : Cours : 1H30, TD : 1H, TP : 1H

Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant : 1H

Nombre de crédits : 4

### OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT

Définir les concepts de la mesure et des incertitudes qui lui sont liés. Présenter les principes des capteurs de mesure des grandeurs mécanique, thermiques, pneumatiques et hydrauliques. Aborder des notions de plan d'expérience.

### CONNAISSANCES PREALABLES RECOMMANDEES :

Connaissances en métrologie.

### Contenu de la matière :

#### Concepts de la métrologie

Système international d'unités - Concepts présentés dans le VIM (Vocabulaire International de la Métrologie)

#### Capteurs

Capteurs de mesure des grandeurs mécaniques (déplacements, vitesse, accélération, vibration, déformation, actions mécaniques)

Potentiomètre, capteur inductif, capteur capacitif, codeur, accéléromètre, jauge de déformation, caméra (domaine du visible), dynamomètre à jauges de déformation, dynamomètre piézoélectrique, dynamomètre six composantes

Capteurs de mesure des grandeurs thermiques (température)

Thermocouple, thermistance, caméra (infrarouge)

Capteurs de mesure des grandeurs pneumatiques / hydrauliques (pression, vitesse, débit)

Anémomètre, débitmètre

Capteurs de contrôle non destructif

#### Instrumentation

Chaîne de mesure - Traitement du signal

#### Incertitudes

Concepts présentés dans le GUM (Guide pour l'expression des incertitudes de mesure)

Méthode des 5M

#### Introduction aux plans d'expérience

Réduction du nombre de mesures - Méthodologie des plans factoriels

Mode d'évaluation : Examens

### REFERENCES : Ouvrages de base (Bibliothèque)

Intitulé de la matière : **Mise en œuvre des Matériaux,**      **Code : MFM**

SEMESTRE : S1, Unité d'Enseignement : FMP1.F3

Enseignant responsable de la matière : Mr OULD OUALI Mohand

Nombres d'heures d'enseignement : Cours : 1H30, TD : 1H30, TP : 0H30

Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant : 2H

Nombre de crédits : 2

### OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT

#### CONNAISSANCES PREALABLES RECOMMANDEES :

Fabrication mécanique du parcours Licence ou équivalent.

#### Contenu de la matière :

##### Généralités sur les procédés

Forge – emboutissage – injection – extrusion – compactage – frittage

##### Les besoins de modélisations pour la maîtrise des procédés

##### Plasticité parfaite et méthodes de calcul

Approche énergétique

Analyse limite

##### Applications à la mise en forme par déformation plastique des métaux

Détermination d'efforts de formage

##### Fluides non-newtoniens et polymères fondus.

Applications à la mise en forme des matières plastiques : calcul d'écoulements dans des filières et dans des moules

##### Simulation numérique des procédés

##### Etudes de cas.

Mode d'évaluation : Examens

REFERENCES : Ouvrages de base (Bibliothèque)

Intitulé de la matière : **Matériaux et Propriétés,**      **Code : MEP**

SEMESTRE : S1, Unité d'Enseignement : FMP1.F3

Enseignant responsable de la matière : Mr AZEM Said

Nombres d'heures d'enseignement : Cours : 1H30, TD : 1H30, TP : 0H30

Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant : 02H

Nombre de crédits : 04

### OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT

- Connaître la classification des matériaux de base
- Connaître les propriétés des matériaux

### CONNAISSANCES PREALABLES RECOMMANDEES :

Unité d'enseignement de Structure de la matière et Sciences des matériaux de la licence.

### Contenu de la matière :

Chapitre 1: Définition, structure, ressources minérales, Classification des matériaux

Chapitre 2 : - Matériaux traditionnels

Matériaux métalliques

Matériaux organiques

Les alliages

Les superalliages

Chapitre 3 : Matériaux Inorganiques

Matériaux Composites

Matériaux hybrides

- Nanomatériaux

Chapitre 4 : Propriétés des matériaux

Propriétés chimiques

Propriétés physiques

Propriétés mécaniques

Chapitre 5: - Propriétés mécaniques

- définition, Ténacité, résilience, dureté, fragilité,

- Classification des matériaux d'après leurs propriétés et caractéristiques mécaniques.

- Critères d'emploi des matériaux.

Mode d'évaluation : Examens

REFERENCES : Ouvrages de base (Bibliothèque)

Intitulé de la matière : **Méthodes Numériques, CODE : MEN**

SEMESTRE S1, Unité d'Enseignement : UE4

Enseignant responsable de la matière : Dr ASMA F.

Nombres d'heures d'enseignement : Cours : 1H30, TD : 1H30, TP : 0H30

Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant : 2H

Nombre de crédits : 04

#### OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT :

- présenter les fondements de la méthode des éléments finis et la formulation de quelques éléments simples, en rappelant les hypothèses et les équations des modèles continus associés
- présenter les principaux types de modèles éléments finis développés et utilisés en milieu industriel
- initier à l'utilisation d'un logiciel éléments finis reconnu en milieu industriel - sensibiliser les étudiants aux difficultés liées à l'exploitation des modèles numériques pour les problèmes industriels.

#### CONNAISSANCES PREALABLES RECOMMANDEES :

Mathématiques appliquées.

#### Contenu de la matière :

Introduction à la méthode des éléments finis pour la modélisation des structures

- généralités sur la méthode des éléments finis
- démarche générale éléments finis
- limites des modèles numériques étudiés

Présentation de la méthode des éléments finis - application aux barres 1D

- modèle continu de barre
- Principe du Minimum d'Energie Potentielle Totale
- formulation de l'élément de barre

Eléments de barre 2D et 3D

- exemples
- formulation de l'élément de barre 2D
- formulation de l'élément de barre 3D
- aspects dynamiques

Eléments de poutre 2D et 3D

- exemples
- modèle continu de poutre
- formulation de l'élément de poutre mince 2D dans le repère local et dans le repère global
- formulation de l'élément de poutre mince 3D
- aspects dynamiques

#### Eléments finis pour l'élasticité plane ou 3D

- discrétisation par éléments finis ; maillage
- types d'éléments finis 2D et 3D ; fonctions d'interpolation
- formulation du triangle à 3 noeuds
- élément de référence ; intégration numérique exacte, complète, réduite
- éléments finis 2D et 3D dans Abaqus
- aspects dynamiques

#### Une première approche des éléments de plaque et coque

- modèle continu de plaque mince
- éléments finis de plaque mince
- éléments finis de coque mince par facettes planes

#### Vérification des modèles numériques

- rang de la matrice de rigidité
- tests avec un ou plusieurs éléments (patch-tests)
- tests de convergence
- estimateurs d'erreur ; maillage adaptatif

Mode d'évaluation : Examens

#### REFERENCES :

Ouvrage de référence : Modélisation des structures par éléments finis, Jean-Louis Batoz et Gouri Dhatt, Hermes.



Intitulé de la matière : **Technologie des outils coupants**, Code : **TOC**

SEMESTRE : S1, Unité d'Enseignement : **FMP1.F1**

Enseignant responsable de la matière : Mr

Nombres d'heures d'enseignement : Cours : 1H30, TD : 0H, TP : 1H

Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant : 1H

Nombre de crédits : 3

### OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT

L'objectif de cet enseignement est de permettre à l'étudiant de connaître l'ensemble des différents outils en termes de géométries, matériaux et conditions d'utilisation.

### CONNAISSANCES PREALABLES RECOMMANDEES :

Fabrication mécanique du parcours Licence ou équivalent.

### Contenu de la matière :

#### Technologie des outils coupants

Géométries classiques.

Géométries particulières.

#### Revêtements et matériaux d'outils

CBN, PCD

#### Critères de choix des outils coupants

Fabrication d'outils coupants.

#### Les travaux pratiques seront axés sur l'utilisation d'outils en tournage :

Affutage des outils en tournage

Tournage 1

Tournage 2

#### Visite en Entreprise

Mode d'évaluation : Examens et notes de TP plus compte rendu de visite en entreprise.

REFERENCES : Ouvrages de base (Bibliothèque)

Intitulé de la matière : **Méthodes de Fabrication 2,**      **Code : MF2**

SEMESTRE : S2, Unité d'Enseignement : FMP2.F1

Enseignant responsable de la matière : Mr

Nombres d'heures d'enseignement : Cours : 1H30, TD : 0H, TP : 1H30

Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant : 2H

Nombre de crédits : 6

### OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT

L'objectif de cet enseignement est de développer les compétences des étudiants pour établir le dossier de fabrication d'une pièce mécanique où l'usinage par outils coupants prend une place prépondérante.

### CONNAISSANCES PREALABLES RECOMMANDEES :

Méthodes de Fabrication 1 (MF1).

### Contenu de la matière :

#### Conception d'un montage d'usinage

Technologie de posage.

Technologie de bridage.

Liaison Machine outil / montage.

Ergonomie du poste de travail.

#### Travaux pratiques

Mise en route d'une fabrication : montage outils - montage d'usinage - mise au point programme - ajustement côtes fabriquées

Mise au point des conditions de coupe : Etat de surface, usure, bavures, etc....

Dispersion de mise en position et de fabrication.

Mode d'évaluation : Examens et Contrôle continu en TP

REFERENCES : Ouvrages de base (Bibliothèque)

Intitulé de la matière : **Théorie et modèles de la coupe 1**, Code : **TMC1**

SEMESTRE : S2, Unité d'Enseignement : UE1

Enseignant responsable de la matière : Mr

Nombres d'heures d'enseignement : Cours : 1H30, TD : 1H30, TP : 0H

Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant : 2H

Nombre de crédits : 5

### OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT

Cet enseignement est destiné à apporter un ensemble cohérent de connaissances sur les phénomènes rencontrés lors d'une opération de coupe.

### CONNAISSANCES PREALABLES RECOMMANDEES :

Technologie des outils coupants (TOC).

### Contenu de la matière :

#### Analyse globale des phénomènes présents lors de la formation du copeau

Différentes zones en présence (cisaillement primaire, secondaire, dévillages primaire et secondaire, zone morte).

#### Analyse du modèle analytique simple de Merchant.

#### Usure des outils :

Analyse des modèles de durée de vie d'outil (type Taylor).

#### Calcul des efforts et de puissances de coupe :

En tournage, perçage, fraisage.

#### Métrologies liées à l'usinage :

#### Moyens expérimentaux de mesure disponibles pour caractériser une opération d'usinage :

Mesures de puissances, d'actions mécaniques (forces et/ou moments), de températures (pièce et outil), cinématiques (caméra ultra rapide) et post usinage (traitement d'image pour l'usure des outils, images Microscope Electronique à Balayage des copeaux, ...).

#### REFERENCES : Ouvrages de base (Bibliothèque)

Intitulé de la matière : **Commande numérique 2,**      **Code : CN2**

SEMESTRE : S2, Unité d'Enseignement : **FMP2.M1**

Enseignant responsable de la matière : Mr ASMA Farid

Nombres d'heures d'enseignement : Cours : 0H, TD : 0H, TP : 4H

Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant : 1H

Nombre de crédits : 3

### OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT

Réaliser un programme complet sur une MOCN donnée et de la mettre en œuvre en utilisant le pupitre de commande. Créer et modifier un programme CN en utilisant des options avancées de programmation. Choisir la bonne méthode de programmation

### CONNAISSANCES PREALABLES RECOMMANDEES :

Commande numérique 1 (CN1).

### Contenu de la matière :

Rappel des fonctions de base (G, M...) et des cycles de base.

Programmation : Codes normalisés et spécifiques à l'armoire choisie - Rappels de géométrie et trigonométrie - Programmation d'usinages spécifiques - Transfert du programme sur la machine.

Manipulation pupitre MOCN : Réglage des origines, des outils - Test du programme (Sur la machine) - visualisation graphique (Sur la machine) - Exécution de la première pièce - Modification du programme et/ou des correcteurs - Réglages

Réflexion :

Améliorations possibles - Sécurité - Étude des risques d'erreurs - Remèdes en termes de programmation de réglages et de conduite.

Les fonctions G spécifiques (G77, G79...).

- Les cycles fixes (tournage/fraisage).
- Ecriture de sous-programmes adaptés aux applications spécifiques de chaque entreprise.
- La programmation paramétrée.
- La PGP (spécifique NUM): programmation géométrique du profil.
- Introduction par programme, des décalages d'origine et des correcteurs :
  - paramètres E....(NUM),
  - @ (SIEMENS),
  - #, G... (FANUC).
- La programmation conversationnelle.
- Le calcul de points par logiciel.

REFERENCES : Ouvrages de base (Bibliothèque)

Intitulé de la matière : **Economie d'entreprise,**      **Code : ECE**

SEMESTRE : S2, Unité d'Enseignement : FMP2.T2

Enseignant responsable de la matière : Mr

Nombres d'heures d'enseignement : Cours : 1H30, TD : 0H, TP : 0H

Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant : 1H

Nombre de crédits : 2

### OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT

A l'issue de ce module, l'étudiant doit :

- connaître le tissu industriel régional et national de son futur métier,
- comprendre le fonctionnement économique d'une entreprise
- être capable de lire un bilan d'entreprise, et d'en comprendre les grandes lignes.

### CONNAISSANCES PREALABLES RECOMMANDEES :

Aucun .

### Contenu de la matière :

Tissu industriel régional / national métier

Structure et Economie d'entreprise

Eléments de macroéconomie (Flux financier, bourse, action)

Structures juridiques des entreprises (SA, SARL, ...)

Structures fonctionnelles des entreprises (Filiales, ... , organigramme, ...)

Bases de comptabilité générale (Actif, passif, bilan, plan comptable, ...)

Eléments de comptabilité analytique (Centres de frais, analyse de coûts ...)

REFERENCES : Ouvrages de base (Bibliothèque)

Intitulé de la matière : **Construction Mécanique CODE : COM**

SEMESTRE : S2 Unité d'Enseignement : FMP2.F2

Enseignant responsable de la matière : DJEBALI Said

Nombres d'heures d'enseignement : Cours : 03H00, TD : 1H30,

Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant : 2H

Nombre de crédits : 04

**OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT :**

- Etude des transmissions mécaniques de puissance
- Dimensionnement des éléments composant la transmission.

**CONNAISSANCES PREALABLES RECOMMANDEES :**

- Résistance des matériaux
- Mécanique rationnelle
- Matériaux et caractéristiques mécaniques des matériaux
- Dessin technique

**Contenu de la matière :**

- Transmission par roues de frictions
- Transmission par poulies et courroie
- Transmission par engrenages
- Transmission par pignons et chaîne
- Transmission par roue et vis sans fin
- Calcul d'arbres et axes
- Paliers
- Embrayages et accouplements

**Mode d'évaluation :** Examens

**REFERENCES :** Manuels classiques de construction mécanique et d'éléments de machines.

Intitulé de la matière : **Automatique et Asservissements**, Code : **AA**

SEMESTRE : S2, Unité d'Enseignement : FMP2.T1

Enseignant responsable de la matière : Mr

Nombres d'heures d'enseignement : Cours : 1H30, TD : 1H30, TP : 0H

Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant : 2H

Nombre de crédits : 2

### OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT

Les étudiants doivent être capable à la fin de cet enseignement de calculer des correcteurs linéaires (P, PI, PD et PID) à partir de données de synthèse telles que les spécifications du cahier des charges (degré de stabilité, rapidité, précision en régime permanent, limite de saturation,...) et le modèle dynamique du procédé (partie opérative).

### CONNAISSANCES PREALABLES RECOMMANDEES :

Aucun.

### Contenu de la matière :

#### Systèmes Dynamiques Linéaires :

Notion et exemples de systèmes dynamiques linéaires

Représentation des systèmes dynamiques linéaires

Equations différentielles linéaires

Représentation d'état

Fonctions de transfert

Analyse de la dynamique

Régime libre : analyse de la stabilité

Régime forcé : analyse harmonique

#### Commandes continue et échantillonnée des Systèmes Dynamiques Linéaires :

Architectures de commande : Feedforward et feedback

Objectifs de la commande : rejet de perturbation et suivi de consignes

Traductions des spécifications temporelles en spécifications fréquentielles

Méthodes de calcul des correcteurs P, PI, PD et PID dans l'espace des fréquences (cas continu) et des pseudo-fréquences (cas échantillonné)

Analyse des performances

Mode d'évaluation : Examens

REFERENCES : Ouvrages de base (Bibliothèque)

Intitulé de la matière : **Application des méthodes numériques** Code AMN

SEMESTRE : S2 Unité d'Enseignement : UE4

Enseignant responsable de la matière : Dr ASMA Farid

Nombres d'heures d'enseignement : Cours : 0H0, TD : 0H0, TP : 03H00

Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant : 2H

Nombre de crédits : 03

#### OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT :

- Présenter les fondements de la méthode des éléments finis et la formulation de quelques éléments simples, en rappelant les hypothèses et les équations des modèles continus associés
- présenter les principaux types de modèles éléments finis développés et utilisés en milieu industriel
- initier à l'utilisation d'un logiciel éléments finis reconnu en milieu industriel - sensibiliser les étudiants aux difficultés liées à l'exploitation des modèles numériques pour les problèmes industriels

#### Contenu de la matière :

Modélisation des structures par éléments finis

Un logiciel éléments finis de référence est utilisé dans le cadre des travaux pratiques, mini-projet pour le calcul linéaire des structures, en régime statique et vibratoire. Sont étudiées les structures constituées de barres, de poutres, de plaques ou coques, ainsi que les structures massives 3D ou 2D en contraintes ou déformations planes. La qualité des modèles éléments finis, pour le traitement des problèmes industriels, est abordée.

Mode d'évaluation : Examens

REFERENCES : Ouvrages de bibliothèque.



Intitulé de la matière : **Traitement du signal CODE : TDS**

SEMESTRE : S2 Unité d'Enseignement : FMP2.T1

Enseignant responsable de la matière :

Nombres d'heures d'enseignement : Cours : 1H30, TD : 1H30,

Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant : 2H

Nombre de crédits : 03

**OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT :**

- Acquérir les bases de la théorie des distributions et les appliquer sur des problèmes de physiques et de traitement du signal ne pouvant être traités à l'aide des fonctions classiques (charges/masses ponctuelles/surfaciques, échantillonnage...).

- Maîtriser le passage de l'analogique au numérique et l'utilisation de la transformée de Fourier discrète.

**Contenu de la matière :**

1/ Introduction à la théorie des distributions

2/ Opérations sur les distributions (dérivation, convolution, transformée de Laplace...)

3/ Transformée de Fourier des distributions tempérées

4/ Application à l'échantillonnage des signaux

5/ Transformée de Fourier continue et discrète des signaux numériques

6/ Analyse numérique: Transformée de Fourier rapide et application au filtrage linéaire

Mode d'évaluation : Examens

REFERENCES : Ouvrages de la Bibliothèque.

Intitulé de la matière : **CAO** Code : **CAO**

SEMESTRE : S2 Unité d'Enseignement : FMP2.M2

Enseignant responsable de la matière : Mr ASMA F.

Nombres d'heures d'enseignement : Cours : 1H30, TD : 1H30,

Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant : 2H

Nombre de crédits : 02

**OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT :**

Maîtriser la conception de systèmes Mécanique à l'aide de logiciels CAO.

**Contenu de la matière :**

Chap.1 : Conception fonctionnelle des systèmes mécaniques

Chap.2 : Conception et modélisation des liaisons

Chap.3 : Conception et modélisation des transmissions de mouvement

Chap.4 : Spécification géométrique des Produits

Chap.5 : Choix et dimensionnement de composants technologiques

TP sur CATIA ou autres logiciels d'aide à la conception assisté par ordinateur

**Mode d'évaluation :** Examens

**REFERENCES :** Ouvrages de bibliothèque.

Intitulé de la matière : **Théorie et modèles de la coupe 2,**      **Code : TMC2**

SEMESTRE : S3, Unité d'Enseignement : FMP3.F1

Enseignant responsable de la matière : Mr

Nombres d'heures d'enseignement : Cours : 1H30, TD : 1H30, TP : 0H

Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant : 2H

Nombre de crédits : 6

### OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT

Cet enseignement est destiné à apporter un ensemble cohérent de connaissances sur les phénomènes rencontrés lors d'une opération de coupe dans le but d'acquérir un recul et un bagage suffisants nécessaires à une optimisation du process.

### CONNAISSANCES PREALABLES RECOMMANDEES :

Théorie et Modèles de la coupe 1 (TMC1).

### Contenu de la matière :

#### Analyse fine des phénomènes présents lors de la formation du copeau :

Elasticité, plasticité, thermique des différentes zones en présence (cisaillement primaire, secondaire, dépouilles primaire et secondaire, zone morte).

#### Analyse des différents modèles analytiques ou semi analytiques.

Principe des différentes modélisations numériques et des logiciels permettant de simuler une opération d'usinage (tournage, fraisage, perçage, rabotage...).

Définition d'un Couple Outil Matière (COM).

Usinage à Grande Vitesse : Phénoménologie, avantages, inconvénients.

Travaux Pratiques : Analyse des copeaux et mesures

Mode d'évaluation : Examens

REFERENCES : Ouvrages de base (Bibliothèque)

Intitulé de la matière : **TP CFAO**,      **Code : CFAO**

SEMESTRE : S3, Unité d'Enseignement : FMP3.F2

Enseignant responsable de la matière : Mr ASMA Farid

Nombres d'heures d'enseignement : Cours : 1H30, TD : 0H, TP : 1H30

Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant : 1H

Nombre de crédits : 3

### OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT

L'objectif de cet enseignement est de développer les compétences des étudiants pour établir le dossier de fabrication d'une pièce mécanique où l'usinage par outils coupants prend une place prépondérante.

### CONNAISSANCES PREALABLES RECOMMANDEES :

Commande numérique 1 et 2 (CN1, CN2), Initiation à la CAO (CAO).

### Contenu de la matière :

#### Approfondir la maîtrise d'un outil de CAO

- Conception de systèmes mécaniques intégrant la cinématique du mécanisme - Simulation cinématique et dynamique - Bibliothèque de composants non standard - Bibliothèque de fonctions utilisateur - Optimisation géométrique.

#### Approfondir la maîtrise des outils de FAO

Environnements Tour 2 axes, Fraisage 2 axes ½.

Gestion des gammes de fabrications (appel de sous programmes permettant de réaliser des surfaces ou groupes de surfaces élémentaires- utilisation de gammes maîtresses liées à des familles de pièces).

Elaboration du programme CN en intégrant l'environnement pièce (outil/porte-outil, Montage d'usinage) en vue de la simulation intégrant la gestion de collision.

Utilisation du paramétrage de la CAO. - Simulation de l'usinage en 3D. - Gestion des outils (choix des outils de coupe – paramètres de coupe – utilisation de bibliothèques d'outils).

Editions de dossiers de fabrication (gammes de fabrications – listes outils,...).

Optimisation de gammes de fabrication – optimisation des trajectoires outils. - Mise en oeuvre du protocole de transmission vers un DCN. - Choix des outils d'ébauche et de finition - Choix des stratégies d'usinage 3 D

Mode d'évaluation : Contrôle Continu en travaux pratiques

REFERENCES : Ouvrages de base (Bibliothèque)

Intitulé de la matière : **Dynamique des structures** CODE : **DYS**

SEMESTRE : S3, Unité d'Enseignement : FMP3.F3

Enseignant responsable de la matière : Mr. DAHMANI et Mr. TIACHACHT

Nombres d'heures d'enseignement : Cours : 03H, TD : 1H30,

Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant 2H00

Nombre de crédits : 05

### OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT

Il s'agit d'initier l'étudiant à la mécanique des vibrations linéaires. Le but de ce cours est de présenter :

- les phénomènes fondamentaux de la mécanique des vibrations,
  - la mise en équation des systèmes de vibration et leur résolution par la méthode directe et, par la méthode de Rayleigh - Ritz,
  - l'étude des systèmes continus par la mise en équation des différents mouvements des poutres,
  - enfin, l'application de la méthode des éléments finis au mouvement de vibration.
- Le cours est structuré de façon à amener l'étudiant à résoudre des systèmes simples discrets, à un ou plusieurs degrés de liberté, puis, de l'initier aux systèmes continus (plus réalistes) et à pouvoir appliquer la méthode des éléments finis au mouvement de vibration des structures.

### CONNAISSANCES PREALABLES RECOMMANDEES

L'assimilation de ce cours nécessite des connaissances de base en mécanique du corps solide, résistance des matériaux, élasticité et mathématiques appliquées

### Contenu de la matière :

#### **1. Systèmes à un degré de liberté**

Mouvement libre – Mouvement forcé (excitation harmonique, excitation périodique, excitation quelconque) – Amortissement dans les systèmes réels – Méthode de Rayleigh – Applications (système sur une assise, transmissibilité) – Problèmes

#### **2. Systèmes à deux degrés de liberté**

Systèmes non amortis (mouvement libre, mouvement forcé) – Systèmes amortis (mouvement libre, mouvement forcé) – Problèmes

#### **3. Systèmes à N degrés de liberté**

Propriétés des matrices (symétrie, matrices définies ou semi- définies positives, propriétés des modes) - Calcul des fréquences et modes (méthode directe, méthode de Rayleigh-Ritz, méthode itérative) – Réponse à une excitation (mouvement permanent, réponse générale) – problèmes.

#### **4. Systèmes continus**

Equations des mouvements des poutres (mouvement longitudinal, mouvement de torsion, mouvement de flexion) – Fréquences, modes et orthogonalités (mouvement longitudinal, mouvement de flexion) – Méthodes approchées – Energies cinétique et de déformation des plaques en flexion - Problèmes.

#### **5. Modélisation par éléments finis**

Mise en équations (discrétisation en éléments finis, énergie de déformation et matrice de raideur, énergie cinétique et matrice de masse, assemblage) – Fréquences et modes - Problèmes.

Mode d'évaluation : Examens

#### REFERENCES :

1. Drouin B., Senicourt J-M., Lavaste F., Fezans G., « De la mécanique vibratoire classique à la méthode des éléments finis » Edition AFNOR, Vol 1 & 2, 1993.
2. Gmur T., « Dynamique des structures – analyse modale numérique », Presses polytechniques et universitaires romandes, 1997, Lausanne.
3. Paultre P., « Dynamique des structures », Hermès Science, Ed. Lavoisier, 2005
4. Clough R.W., Pensié J., « Dynamique des structures » Edition Pluralis.

Intitulé de la matière : **Simulation numérique en mise en forme des matériaux,**  
**Code : SMF**

SEMESTRE : S3, Unité d'Enseignement : FMP3.M1

Enseignant responsable de la matière : Mr NEBBALI Rezki

Nombres d'heures d'enseignement : Cours : 1H30, TD : 1H30, TP : 0H

Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant : 2H

Nombre de crédits : 4

### OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT

L'objectif de ce cours est de familiariser les étudiants à la modélisation des transferts de chaleur dans les procédés de fabrication de type : usinage, moulage et plasturgie.

### CONNAISSANCES PREALABLES RECOMMANDEES :

Mise en œuvre des matériaux MFM.

### Contenu de la matière :

Résolution de problèmes d'écoulement dans les machines.

Formulation d'hypothèses simplificatrices pour le transfert :

Lubrification hydrodynamique

Patin de Reynolds,

Fil et films fins

Transfert de chaleur :

Accommodation thermique

Écoulements simples :

Cisaillement simple

Écoulement de Poiseuille entre plaques

Écoulements dans des géométries plus complexes :

Superposition des écoulements simples

Transferts de chaleur et de masse dans les procédés :

Moulage

Extrusion

Calandrage.

Utilisation et la compréhension de logiciels de simulation numériques de ces procédés (FEMLAB, FLUENT).

Mode d'évaluation : Examens

REFERENCES : Ouvrages de base (Bibliothèque)

Intitulé de la matière : **Productique**, Code : **PRO**

SEMESTRE : S3, Unité d'Enseignement : FMP3.T1

Enseignant responsable de la matière : Mr BOURA S

Nombres d'heures d'enseignement : Cours : 1H30, TD : 1H30, TP : 0H

Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant : 1H

Nombre de crédits : 3

### OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT

Cet enseignement a pour but de donner des points de repères dans le domaine de la gestion de production.

### CONNAISSANCES PREALABLES RECOMMANDEES :

Aucun.

### Contenu de la matière :

Place de la gestion de production dans l'entreprise

Coûts de production

Méthodes d'implantation des ateliers

Planification prévisionnelle : calcul des besoins, plan directeur de production, plan de charge

Ordonnancement : théorie et outils

Mise en place de tableaux de bord

Logiciels d'aide : fonctionnalités couvertes et démarche d'implantation

Illustration des concepts autour des données techniques planification et coûts de production. Utilisation d'un logiciel.

Mode d'évaluation : Examens

REFERENCES : Ouvrages de base (Bibliothèque)



Intitulé de la matière : **Optimisation et recherche opérationnelle** CODE : ORO

SEMESTRE : S3, Unité d'Enseignement : UE4

Enseignant responsable de la matière :

Nombres d'heures d'enseignement : Cours : 01H30, TD : 1H30,

Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant 2H00

Nombre de crédits : 04

Objectif de l'enseignement : Initier l'étudiant aux techniques d'optimisation.

### CONNAISSANCES PREALABLES RECOMMANDEES

Mathématiques appliquées

#### **Contenu de la matière :**

- 1- Introduction à la programmation linéaire
  - Résolution graphique et les suppositions de la programmation linéaire
- 2- Exemples de formulation de la programmation linéaire
- 3- Méthode du simplexe
- 4- Utilisations des variables artificielles
  - Méthode de pénalités
  - Méthode en deux phases
- 5- Dégénérescence, solutions multiples, solutions non bornées, contraintes contradictoires
- 6- La théorie de la méthode du simplexe et la méthode révisée du simplexe
- 7- Dualité
- 8- Analyse de sensibilité
- 9- Méthode duale du simplexe
- 10- Le problème de transport
- 11- Le problème d'affectation
- 12- Analyse des réseaux
  - Le problème de plus court chemin
  - Le problème de l'arbre couvrant de poids minimum
  - Le problème du flot maximum
- 13- Programmation dynamique
  - Le théorème d'optimalité
  - Exemples de la programmation dynamique dans le cas déterministe

Mode d'évaluation : examens

REFERENCES : Ouvrages de la Bibliothèque.

Intitulé de la matière : **Anglais Technique, CODE : AT**

SEMESTRE : S3, Unité d'Enseignement : FMP3.T2

Enseignant responsable de la matière : Mr. BILEK

Nombres d'heures d'enseignement : 1H30

Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant : 2H00

Nombre de crédits : 02

### OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT

- Apprendre à l'étudiant l'anglais technique indispensable pour la compréhension.
- Rédiger des travaux personnels et de recherche.
- Maîtriser l'oral et l'écrit.

### CONNAISSANCES PREALABLES RECOMMANDEES

Bases de l'Anglais

#### Contenu de la matière :

Introduction

UNIT 1: Basic English

UNIT 2: Technical English

- Background
- Personal Skills
- Comparative Study

UNIT 3: Reporting Technical Information

- Oral Presentation
- Written Presentation

UNIT 4: Translating Technical Information

- ◆ Basic Approach
- ◆ Typical problems
- ◆ Case Study

UNIT 5: Performance Evaluation

Mode d'évaluation : examens, exposés

REFERENCES : Arlette Dechet. GOTO. L'anglais informatique pour communiquer. Ellipses marketing

Bosworth. "Ecrire l'anglais scientifique et technique ". Lavoisier

Bosworth. Comprendre l'anglais scientifique et technique (c.a.s.t.). Ellipses marketing

Marret, Robert. "Comprendre L'anglais Scientifique & Technique". Ellipses Marketing

Intitulé de la matière : **Usinage des courbes et surfaces**, Code : **UCS**

SEMESTRE : S1, Unité d'Enseignement : FMP3.F2

Enseignant responsable de la matière : Mr ASMA Farid

Nombres d'heures d'enseignement : Cours : 1H30, TD : 0H, TP : 2H

Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant : 2H

Nombre de crédits : 3

### OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT

L'objectif de cet enseignement est de permettre à l'étudiant de rester proche de la réalité industrielle en lui faisant découvrir et analyser les nouveautés en termes d'usinage.

### CONNAISSANCES PREALABLES RECOMMANDEES :

Commande numérique 1 et 2 (CN1, CN2), Initiation à la CAO (CAO).

### Contenu de la matière :

#### Modèles de description des courbes et surfaces en CAO :

Courbes et carreaux de Bézier et B-Splines

Traitement des nuages de points et reverse engineering

Echange des données entre systèmes de CAO et FAO

#### Génération des trajectoires d'usinage :

Fraisage surfacique à 3 axes pour la réalisation des surfaces complexes

#### Analyse de l'usinage par simulation numérique :

Collisions, écarts géométriques des surfaces usinées

#### Aspect dynamique de l'usinage, influence du format de description des trajectoires sur la qualité des surfaces.

#### Travaux pratiques :

- Contournage plan
- Usinage de poches planes
- Usinage de surfaces en 2 axes et demi
- Usinage 3 axes
- Usinage 4 et 5 axes

Mode d'évaluation : Contrôle Continu en travaux pratiques

REFERENCES : Ouvrages de base (Bibliothèque)

