

**Etablissement : Université 08 Mai 45 de Guelma**

**Faculté/Institut : Faculté des Sciences et de l'Ingénierie**

**Département : Génie Mécanique**

**Canevas du Dossier de demande d'habilitation de  
Formation de niveau MASTER LMD**

<b>Domaine</b>	<b>Mention / Filière</b>	<b>Parcours/Option</b>	<b>Type*</b>	
Sciences et Techniques	Génie Mécanique	Maintenance Industrielle	X Académique	Professionnel

(\*) Cocher la case correspondante

## **Avis et Visa**

**Nom et Signature du Responsable/coordonateur de la Formation :**  
Professeur OUELAA Nouredine, Département de Génie Mécanique

**Visa du Département**

**Visa de la Faculté**

**Visa du Chef d'établissement**

---

Avis de la Commission d'Expertise

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**  
**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

**Fiche d'évaluation - Offre de formation LMD**  
**Niveau Master**

**Identification de l'offre**

Etablissement demandeur :  
Intitulé (domaine/mention-filière/option-spécialité):

Type du Master Académique  Professionnel

Le dossier comporte -t -il les visas réglementaires Oui  Non

**Qualité du dossier** (cocher la mention retenue : A : satisfaisant, B : moyennement satisfaisant, C : peu satisfaisant)

Opportunité de la formation proposée ( exposé des motifs )	A	B	C
Qualité des programmes	A	B	C
Adéquation avec les parcours de Licence cités	A	B	C

Est- ce qu'il y a des laboratoires de recherche associés à cette formation ?	Oui	Non
Les thèmes de recherche de ces laboratoires sont - ils en rapport avec la formation demandée ?		

Convention avec les partenaires cités	oui	non

**Qualité de l'encadrement**

1- Effectif global des enseignants de l'établissement intervenants dans la formation	A	B	C
2- Parmi eux, le nombre d'enseignant de rang magistral ou titulaire d'un doctorat	A	B	C
3- Nombre de professionnels intervenant dans la formation	A	B	C

Appréciation du taux d'encadrement	A	B	C
------------------------------------	---	---	---

**Moyens mis au service de l'offre**

Locaux -équipements- documentation - espaces TIC	A	B	C
--	---	---	---

**Autres observations** (mentionner les réserves ou les motifs de rejet, la commission peut rajouter d'autres feuilles de commentaires)

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**Conclusion**

Offre de formation  A retenir  A reformuler  A rejeter

**Date et signature du président de la Commission d'Expertise**

Website: [www.univ-guelma.dz](http://www.univ-guelma.dz)

## A. Fiche d'identité

---

### 1. Intitulé du parcours

en arabe : **صيانة صناعية**

en français : **Maintenance Industrielle**

### 2. Type

Professionnel

Académique

### 3. Localisation de la formation :

- Faculté (Institut) : **Sciences et Ingénierie**
- Département : **Génie Mécanique**

### 4. Responsable/Coordinateur de la Formation

- Nom & prénom : **OUELAA Nouredine**
- Grade : **Professeur**
- ☎ : **037 20 02 63**    Fax : **037 21 58 50**    E - mail : **n\_ouelaa@yahoo.fr**

### 5. partenaires extérieurs (conventions\*)

- autres établissements partenaires
- entreprises et autres partenaires socio économiques :
  1. **Entreprise ENASUCRE Guelma**
  2. **Entreprise ETYHFOR Guelma**
  3. **Entreprise EPELEC Guelma**
  4. **Entreprise EPCYCMA Guelma**
  5. **Entreprise ENAMARBRE Guelma**
- coopération internationale

*(\*) introduire les conventions établies avec les partenaires cités et précisant le type d'engagement de ces derniers dans la formation Master proposée.*

## **B. Exposé des motifs**

---

### **1. Contexte et Objectifs de la formation :**

Le Master en Génie Mécanique, parcours Maintenance Industrielle consiste à préparer les étudiants dans le domaine de la maintenance Industrielle et de la gestion des installations par l'imprégnation des techniques d'investigation, d'analyse et de gestion. La formation vise la sensibilisation des étudiants, futurs cadres, aux préoccupations de la production industrielle telles que la disponibilité et la performance des équipements où la réduction des coûts d'exploitation passe par une connaissance des concepts « sûreté de fonctionnement » et leur suivi dans les méthodes et l'organisation de la maintenance.

### **2. Profils et Compétences visés :**

A l'issue de la formation, le diplômé sera capable de :

1. Diriger une équipe de maintenance au sein d'une entreprise ;
2. Déterminer les paramètres de fiabilité, maintenabilité et disponibilité des machines et installations ;
3. Implanter une politique de maintenance conditionnelle basée sur de nouvelles techniques de suivi de machines par analyse vibratoire ;
4. Diagnostiquer les défauts de fonctionnement des machines ;
5. S'intégrer dans une équipe de recherche dans le domaine de la maintenance industrielle et de l'analyse vibratoire ;
6. S'auto former.

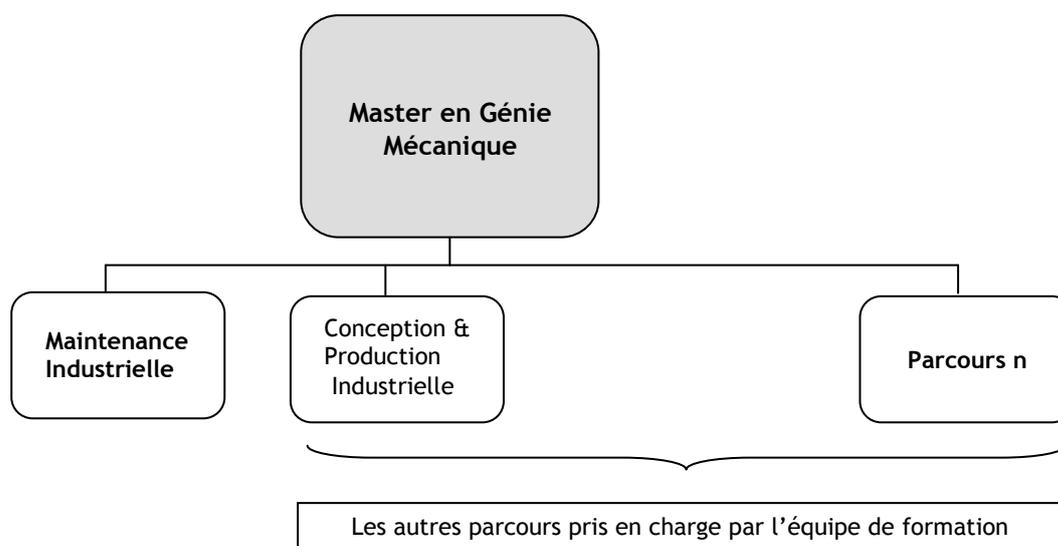
### **3. Contextes régional et national d'employabilité :**

1. Poursuite des études Doctorales dans les universités Algériennes et étrangères ;
2. Insertion dans les complexes, usines et ateliers de production et de transformation des produits dans la région de Guelma, Annaba, Skikda, ...etc. ;

## C. Organisation générale de la formation

### C1- Position du Projet

Le Master En Génie Mécanique comporte des enseignements fondamentaux communs aux deux parcours proposés (Maintenance Industrielle et Conception & Production Industrielle) au premier semestre et les unités UE1 et UE2 du deuxième semestre. Les unités UE3 et UE4 du deuxième semestre et la totalité du troisième semestre sont consacrées aux enseignements spécialisés dans le domaine de la maintenance.



### C2- Programme de la formation Master par semestre

#### Semestre 1

Tableau1 : Synthèse des Unités d'Enseignement

	UE1	UE2	UE3	UE4	Total
Intitulé de l'Unité	Mécanique	Energétique	Conception	Numérique	04
Type (Fondamentale, transversale, ...)	Fondamentale	Fondamentale	Fondamentale	Fondamentale	
VHH	5,75	05	5,25	5,75	21,75
Crédits	09	06	08	07	30
Coefficient					

Tableau2 : répartition en matières pour chaque Unité d'Enseignement

### UE1

Matières	Code	VHH				Crédits matières	Coef
		C	TD	TP	Travail Personnel		
Mécanique des Milieux Continus	MMC	1,5	0,75	00		03	
Tribologie	TRI	1,5	00	00		03	
Matériaux Avancés	MA	1,5	00	0,5		03	

### UE2

Matières	Code	VHH				Crédits matières	Coef
		C	TD	TP	Travail Personnel		
Transfert Thermique	TT	1,5	0,75	0,5		03	
Thermodynamique Appliquée	THA	1,5	0,75	00		03	

### UE3

Matières	Code	VHH				Crédits matières	Coef
		C	TD	TP	Travail Personnel		
Dessin Avancé et DAO	DAD	1,5	00	1,5		04	
Calcul et Conception des Produits	CCP	1,5	0,75	00		04	

### UE4

Matières	Code	VHH				Crédits matières	Coef
		C	TD	TP	Travail Personnel		
Méthodes Numériques et Programmation	MNP	1,5	0,75	1,5		04	
Automatisme et Régulation	AR	1,5	00	0,5		03	

## Semestre 2 :

Tableau1 : synthèse des Unités d'Enseignement

	UE1	UE2	UE3	UE4	Total
Intitulé de l'Unité	Mécanique Appliquée	Gestion et Langue	Mécanismes et machines	Productique	04
Type (Fondamentale, transversale, ...)	Fondamentale	Transversale	Fondamentale	Fondamentale	
VHH	4,25	03	07	07	21,25
Crédits	07	04	11	08	30
Coefficient					

Tableau2 : répartition en matières pour chaque Unité d'Enseignement

### UE1

Matières	Code	VHH				Crédits matières	Coef
		C	TD	TP	Travail Personnel		
Vibration et Dynamique des Structures	VDS	1,5	0,75	0,5		04	
Automatisation des Systèmes Industriels	ASI	1,5	00	00		03	

## UE2

Matières	Code	VHH				Crédits matières	Coef
		C	TD	TP	Travail Personnel		
Management	MAN	1,5	00	00		02	
Anglais Technique	AT	1,5	00	00		02	

## UE3

Matières	Code	VHH				Crédits matières	Coef
		C	TD	TP	Travail Personnel		
Théorie des Mécanismes	TDM	1,5	0,75	00		04	
Machines Outils à Commande Numérique	MOCN	1,5	0,75	0,5		04	
Acoustique Appliquée	AA	1,5	00	0,5		03	

## UE4

Matières	Code	VHH				Crédits Matières	Coef
		C	TD	TP	Travail Personnel		
Procédés Industriels & Techniques de Soudage	PITS	03	00	0,5		04	
Résistance des Matériaux	RDM	1,5	1,5	0,5		04	

## Semestre 3 :

Tableau1 : synthèse des Unités d'Enseignement

	UE1	UE2	UE3	UE4	Total
Intitulé de l'Unité	Diagnostic des machines	Mesure expérimentale	Maintenance	Bibliographie	
Type (Fondamentale, transversale, ...)	Fondamentale	Fondamentale	Fondamentale	Transversale	
VHH	3,5	3,5	03	12	10+12=22
Crédits	08	06	06	10	30
Coefficient					

Tableau2 : répartition en matières pour chaque Unité d'Enseignement

### UE1

Matières	Code	VHH				Crédits matières	Coef
		C	TD	TP	Travail Personnel		
Machines Tournantes	MT	1,5	00	00		04	
Diagnostic Vibratoire des Pannes	DVP	1,5	00	0,5		04	

### UE2

Matières	Code	VHH				Crédits matières	Coef
		C	TD	TP	Travail Personnel		
Techniques de Mesure	TDM	1,5	00	0,5		03	
Méthodes et Outils pour Expérimentations Scientifiques	MOES	1,5	00	00		03	

### UE3

Matières	Code	VHH				Crédits matières	Coef
		C	TD	TP	Travail Personnel		
Maintenance et Sûreté de Fonctionnement	MSF	1,5	00	00		04	
Risques Industriels et Techniques de Sécurité	RTS	1,5	00	00		02	

### UE4

Matières	Code	VHH				Crédits matières	Coef
		C	TD	TP	Travail Personnel		
Recherche Bibliographique	RB				12	10	

### Semestre 4 :

Le semestre S4 est réservé à un stage ou un travail d'initiation à la recherche, sanctionné par un mémoire et une soutenance.

### Récapitulatif global :

VH \ UE	Fondamentale	Méthodologique	Découverte	Transversale	Total
Cours	35,5	00	00	03	38,5
TD	07,5	00	00	00	07,5
TP	08	00	00	00	08
Travail personnel	00	20	00	12	32
Total	51	20	00	15	86
Crédits	76	30	00	14	120
% en crédits pour chaque type d'UE	63,33%	25%	00%	11,67%	100%

### Commentaire sur l'équilibre global des enseignements

Justifier le dosage entre les types d'enseignements proposés (Cours, TD, TP, Stage et Projets Personnels)

L'équipe de formation a favorisé les cours magistraux, notamment dans les unités d'enseignement fondamentales, par rapport aux travaux dirigés et travaux pratiques vu que le parcours proposé est de vocation académique où l'étudiant est appelé à poursuivre des travaux de recherche dans le cadre des études doctorales ou au sein des structures de recherche. D'autre part, un nombre important des travaux pratiques concernant ce parcours ont été réalisés durant la licence.

## D- LES MOYENS DISPONIBLES

**D1- Capacité d'encadrement** (exprimé en nombre d'étudiants qu'il est possible de prendre en charge).

L'équipe de formation peut prendre en charge jusqu'à 18 étudiants dans le parcours Maintenance Industrielle.

### D.2- Equipe de Formation

#### D2.1 Encadrement interne

Nom, prénom	Diplôme	Grade	Laboratoire de rattachement	Spécialité	Type d'intervention
Ouelaa Nouredine	Doctorat N.T.	Pr.	LMS*	Vibration & Acoustique	Cours, TD, TP
Lahmar Mustapha	Doctorat N.T.	Pr.	LMS	Tribologie	Cours
Djamaa Med cherif	Doctorat d'état	M.C.	LMS	Vibration & Acoustique	Cours, TD, TP
Yalasse Med Athmane	Doctorat d'état	M.C.	LMS	Productique	Cours, TD, TP
Fatmi Louendi	Doctorat d'état	M.C.	LMS	Construction & Matériaux	Cours, TD, TP
Guenfoud Salah	Doctorat N.T.	M.C.	LMS	Méthodes Numériques	Cours, TD, TP
Bendjemile Badis	Doctorat d'état	M.C.	-	Matériaux	Cours, TP
Belbah Ahmed	Doctorat d'état	M.C.	-	Matériaux	Cours, TP
Bezazi Abderrazek	Doctorat d'état	M.C.	LMS	Matériaux Composites	Cours, TP
Djebala Abderrazek	Magister	C.C.	LMS	Maintenance & Diagnostic vibratoire	Cours, TD, TP
Rezaiguia Abdelouahab	Magister	C.C.	LMS	Vibration & Acoustique	Cours, TD, TP
Belhadi Salim	Magister	C.C.	LMS	Productique	Cours, TD, TP
Saioudi Ahcène	Magister	C.C.	LMS	Génie Civile	Cours, TD, TP
Oueld Lahoucine Cherif	Doctorat	C.C.	-	Energétique	Cours, TD, TP
Bourezgue Khaled	Magister	C.C.	-	Energétique	Cours, TD, TP
Boukercha Ali	Master	C.C.	LMS	Mathématiques Appliquées	Cours, TD, TP
Frihi Djamel	Magister	C.C.	-	Construction Mécanique	Cours, TD, TP
Gherib Samia	Magister	C.C.	-	Construction Mécanique	Cours, TD, TP
Kribes Nabil	Magister	C.C.	LMS	Construction Mécanique	Cours, TD, TP
Boucherit Hamid	Magister	C.C.	LMS	Construction Mécanique	Cours, TD, TP
Kharoubi Mounir	Magister	C.C.	LMS	Construction Mécanique	Cours, TD, TP
Ellagoune Salah	Docteur	C.C.	LMS	Construction Mécanique	Cours, TD, TP
Boutabba Smaïl	Docteur	C.C.	-	RDM, Mécanique Appliquée	Cours, TD, TP
Mouassa Ahcène	Magister	C.C.	LMS	Dessin Technique	Cours, TD

(\*) Laboratoire de Mécanique & Structures

Website: [www.univ-guelma.dz](http://www.univ-guelma.dz)

### D2.1 Intervenants externes

La formation est assurée à 100% par un encadrement interne.

### Synthèse globale des Ressources Humaines

Grade	Effectif permanent	Effectif vacataire ou associé	Total
Professeur	02	00	02
M.C.	07	00	07
MAT/CC titulaires d'un doctorat	03	00	03
MAT et CC	12	00	12
Personnel de soutien	08	00	08
Total	32	00	32

### D3- Moyens matériels disponibles

#### 1- Laboratoires Pédagogiques et Equipements

Type de logistique	Description
Locaux Pédagogiques	Hall de Technologie Bloc d'Enseignement L.3 Bloc d'Enseignement E.3
Laboratoires Pédagogiques (15)	<ul style="list-style-type: none"><li>- Résistance Des Matériaux</li><li>- Science Des Matériaux</li><li>- Mécanique Des Fluides</li><li>- Commande Numérique des Machines Outils</li><li>- Simulation Numérique, CFAO, DAO</li><li>- Moteurs à Combustion Interne</li><li>- Transfert de chaleur</li><li>- Thermodynamique</li><li>- Tournage</li><li>- Fraisage</li><li>- Rectification</li><li>- Soudage</li><li>- Métrologie</li><li>- Coupe des métaux</li><li>- Vibrations Mécaniques</li></ul>
Bibliothèque	<ul style="list-style-type: none"><li>- Bibliothèque de la faculté</li><li>- Bibliothèque Du Département</li></ul>
Equipements Informatiques	<ul style="list-style-type: none"><li>- Centre de calcul du département</li></ul>

## 2- Laboratoires / Projets / Equipes de Recherche de soutien à la formation proposée

Laboratoire de Mécanique & Structures, Département de Mécanique, Université 08 Mai 45 de Guelma.

04 Equipes de recherche contribuent à la formation :

Intitulé de L'équipe	Axes de recherche
Dynamique des Structures & Maintenance Industrielle	- Vibro-acoustique - Diagnostic vibratoire des machines tournantes - Maintenance Industrielle - Comportement Dynamique des Structures - Problème Inverse
Coupe des Métaux	- Productique - Coupe des Métaux
Comportement et Caractérisation des Matériaux Composites	- Comportement des Matériaux plastique - Comportement mécanique et caractérisation des matériaux Composites - Fabrication des matériaux composites
Mise en Forme des Matériaux	- Déformation et mise en forme des matériaux

## 3- Bibliothèque (indiquer le Nombre de titres disponibles dans la spécialité)

Le nombre d'ouvrages disponibles est de , voir liste ci jointe

## 4- Espaces de travaux personnels et T.I.C.

Bibliothèque centrale, Bibliothèque du Département, Centre de calcul du Département, Centre de formation à distance.

## 5- Terrains de Stages et formation en entreprise

- a- Entreprise ENASUCRE Guelma
- b- Entreprise ETYHFOR Guelma
- c- Entreprise EPELEC Guelma
- d- Entreprise EPCYCMA Guelma
- e- Entreprise ENAMARBRE Guelma

#### **D4- Conditions d'accès**

L'accès au Master en Génie Mécanique est soumis aux conditions suivantes :

- Les étudiants diplômés d'une licence en génie mécanique du département de Génie Mécanique de l'Université de Guelma sont prioritaires ;
- Les étudiants diplômés d'une licence en génie mécanique ou titre équivalent, leurs dossiers d'accès à cette formation feront l'objet d'une étude comportant notamment les UE acquises ainsi que les programmes d'enseignement.

#### **D5- Passerelles vers les autres parcours types**

L'accès au Master 2, parcours Maintenance Industrielle, est soumis aux conditions suivantes :

1. Les étudiants admis en Master 1 et qui ont fait les Unités d'Enseignement UE3 et UE4 du Semestre 2, sont autorisés à s'inscrire en M2 dans la limite des places offertes dans ce parcours ;
2. Les étudiants admis en Master 1 et qui n'ont pas fait les Unités d'Enseignement UE3 et UE4 du Semestre 2, sont autorisés à s'inscrire en M2 dans la limite des places offertes dans ce parcours à condition qu'ils s'engagent à acquérir ces unités ;
3. Les étudiants admis en Master 1 en Génie Mécanique d'autres universités, leurs dossiers d'accès en M2 feront l'objet d'une étude comportant notamment les UE acquises en M1 ainsi que les programmes d'enseignement.

#### **E- INDICATEURS DE SUIVI DU PROJET :**

*Présenter les indicateurs et les modalités envisagées pour l'évaluation et le suivi du projet de la formation proposée.*

On envisage établir une charte entre le département de génie mécanique et les étudiants diplômés d'un master en maintenance industrielle dans laquelle les étudiants s'engagent à rester en contact avec l'équipe de formation. L'objectif est d'échanger les informations concernant leurs emplois et éventuellement les difficultés rencontrées, ce qui permet à l'équipe de formation de mettre à jour le contenu de la formation.

**Master Recherche**  
**Génie Mécanique**  
**Parcours : Maintenance Industrielle**

Intitulé de la matière : *Mécanique des Milieux Continus*

Code : MMC

Semestre : 1

Unité d'Enseignement : UE1

Enseignant responsable de l'UE : Pr. Lahmar Mustapha

Enseignant responsable de la matière : Mr. Boukercha Ali

Nombre d'heures d'enseignement

Cours : 1h30

TD : 0,75h

TP : 0h

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

Nombre de crédits : (Compter pour un crédit entre 20 à 25 heures de travail de l'étudiant, jumelant le travail présentiel, le travail personnel et les examens).

03

Coefficient de la Matière : /

**Objectifs de l'enseignement :** (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière*).

Acquérir des connaissances sur l'analyse tensorielle, de contraintes et de déformations. Les lois fondamentales de la mécanique des milieux continus et de la cinématique.

**Connaissances préalables recommandées :** (Descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement).

*L'étudiant doit avoir des connaissances de base des mathématiques appliquées et de la mécanique rationnelle.*

**Contenu de la matière :**

**Chapitre I : Analyse Tensorielle**

1.1 : Introduction.

1.2 : Notation indicielle.

1.3 : Matrices et déterminants.

1.4 : Transformation des coordonnées et Tenseurs cartésiens.

1.5 : Rappel de mathématique.

(Théorème de Stokes, Théorème de la divergence (Gauss))

**Chapitre II : Analyse des contraintes**

2.1 : Concept d'un milieu continu.

2.2 : Homogénéité. Isotropie. Masse volumique.

2.3 : Forces de volume. Forces de surface.

2.4 : Principe de Cauchy. Vecteur contrainte.

2.5 : Etat de contrainte en un point.

Tenseur des contraintes.

2.6 : Relation entre le vecteur contrainte et le tenseur des contraintes.

2.7 : Force et moment. Etat d'équilibre.

Symétrie du tenseur des contraintes.

2.8 : Lois de transformation.

2.9 : Contraintes principales

Website: [www.univ-guelma.dz](http://www.univ-guelma.dz)

- Invariants.
- Ellipsoïde des contraintes.
- 2.10 : Valeurs maximales et minimales des contraintes tangentielles.
- 2.11 : Cercles de MOHR (contraintes).
- 2.12 : Etat de contrainte plan.
- 2.13 : Tenseurs des contraintes sphérique et déviateur.

### **Chapitre III : Analyse de la déformation**

- 3.1 : Particules et points.
- 3.2 : Configuration d'un continuum.
- 3.3 : Vecteur position - vecteur de placement.
- 3.4 : Description lagrangienne et Eulérienne.
- 3.5 : Gradients de la déformation  
Gradients du déplacement.
- 3.6 : Tenseurs de la déformation.
- 3.7 : Théorie de la petite déformation.
- 3.8 : Déplacements relatifs.  
Tenseur de rotation linéaire ; Vecteur rotation.
- 3.9 : Interprétation.
- 3.10 : Etat de déformation plan.
- 3.11 : Equations de compatibilité.

**Chapitre IV** : Cinématique des milieux continus.

**Chapitre V** : Lois fondamentales de la mécanique des milieux continus.

### **Mode d'évaluation :**

<i>Examen final</i>	60%
<i>Contrôles continus</i>	40%

**Références :** Voir Annexe des ouvrages de mécanique disponibles à la bibliothèque de l'université.

**Master Recherche**  
**Génie Mécanique**  
**Parcours : Maintenance Industrielle**

Intitulé de la matière : *Tribologie*

Code : *TRI*

Semestre : *1*

Unité d'Enseignement : *UE1*

Enseignant responsable de l'UE : *Pr. Lahmar Mustapha*

Enseignant responsable de la matière : *Pr. Lahmar Mustapha*

Nombre d'heures d'enseignement

Cours : *1h30*  
TD : *0h*  
TP : *0h*

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

Nombre de crédits : (*Compter pour un crédit entre 20 à 25 heures de travail de l'étudiant, jumelant le travail présentiel, le travail personnel et les examens*).

*03*

Coefficient de la Matière : */*

**Objectifs de l'enseignement :** (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière*).

Acquérir des connaissances sur les lubrifiants, le comportement statique et dynamique des paliers lisses des machines tournantes et des machines alternatives.

**Connaissances préalables recommandées :** (Descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement).

*L'étudiant doit avoir des connaissances de base de la résistance des matériaux, des mathématiques appliquées et de la mécanique des fluides.*

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1 : Introduction à la tribologie**

- Généralités
- Histoire

**Chapitre 2 : Les lubrifiants**

**Chapitre 3 : Lubrification fluide**

- Rappels et compléments sur la dynamique des fluides visqueux
- Lubrification hydrodynamique
- Lubrification hydrostatique
- Lubrification élasto-hydrodynamique (EHD)

**Chapitre 4 : Etude statique des paliers lisses**

- Géométrie et conditions de fonctionnement des paliers fluides
- Equation de Reynolds en régime stationnaire
- Résolution analytique de l'équation de Reynolds dans le cas d'écoulements unidimensionnels (hypothèses des paliers infiniment longs et infiniment courts)
- Résolution numérique de l'équation de Reynolds pour des écoulements 2-D (palier de longueur finie)

Website: [www.univ-guelma.dz](http://www.univ-guelma.dz)

- Calcul des performances statiques du palier

#### Chapitre 5 : Etude dynamique des paliers lisses de machines tournantes

- Equation de Reynolds en régime dynamique
- Approche non linéaire
- Approche linéaire : Méthode de perturbation d'ordre un
- Etude de la stabilité dynamique du système rotor-palier
- Réponse du palier à une excitation synchrone de type balourd

#### Chapitre 6 : Etude dynamique des paliers lisses de machines alternatives

- Etude cinématique et dynamique du système bielle-manivelle : Détermination des diagrammes de charge dynamique
- Méthodes de résolution des problèmes de lubrification dans les paliers de moteurs à combustion interne

#### Mode d'évaluation :

*Examen final*            60%  
*Contrôles continus*    40%

**Références :** Voir Annexe des ouvrages de mécanique disponibles à la bibliothèque de l'université.

**Master Recherche**  
**Génie Mécanique**  
**Parcours : Maintenance Industrielle**

Intitulé de la matière : *Matériaux Avancés*

Code : MA

Semestre : 1

Unité d'Enseignement : UE1

Enseignant responsable de l'UE : Pr. Lahmar Mustapha

Enseignant responsable de la matière : Dr. Belbah Ahmed

Nombre d'heures d'enseignement

Cours : 1h30

TD : 0h

TP : 0,5h

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

Nombre de crédits : (Compter pour un crédit entre 20 à 25 heures de travail de l'étudiant, jumelant le travail présentiel, le travail personnel et les examens).

03

Coefficient de la Matière : /

**Objectifs de l'enseignement :** (Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière).

Ce cours traite plus particulièrement l'étude des matériaux nouveaux (céramiques, amorphes, composites). La diversité des performances des matériaux est due à une maîtrise et une compréhension de leur constitution chimique et structurale, leur tenue en service dépend du type du matériau et la nature de la sollicitation. L'étudiant doit comprendre le comportement mécanique des diverses sollicitations, estimer la durée de vie et faire le bon choix du matériau.

**Connaissances préalables recommandées :** (Descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement).

*L'étudiant doit avoir des connaissances de base sur la science des matériaux, la résistance des matériaux, la physique et la chimie.*

**Contenu de la matière :**

**Chapitre I : Les céramiques techniques et les verres**

**A) Céramiques techniques**

1- Présentation générale des céramiques techniques (principales classes, méthode de préparation, propriétés mécaniques et thermiques, usages...)

2- Les grandes familles des poudres

3- Méthodes d'obtention et caractérisation

**B) Verres**

1- formation des verres

2- Structure des verres

3- Propriétés générales des verres

**Chapitre II : Les polymères**

1- Définition.

2- Exemples des polymères usuels.

3- Type des polymères et propriétés.

4- Fabrication des polymères.

Website: [www.univ-guelma.dz](http://www.univ-guelma.dz)

5- Techniques de transformation.

### **Chapitre III: Matériaux composites**

1-Définition

2-Composite à usage mécanique (nature du renfort, nature de la matrice, méthodes de l'élaboration)

3-Propriétés mécaniques des composites en général :

(Module de Young-Résistance à la rupture-Tenue à la fatigue et aux chocs).

4-Composites à matrice métallique.

(Intérêt-Types de matrices-Types renforts fibreux-exemples de méthodes d'élaboration-Propriétés mécaniques-Fibres courtes).

5-Interface fibre-matrice.

6-Fibres de carbone et leurs compositions-Les différentes sortes de fibres et leurs élaborations (fibres verres, aramide, et carbone). Caractérisation propriétés mécanique-Modification des fibres par insertion -Leurs composites, leurs performances et leurs applications -composites carbonés métal).

### **Chapitre IV: Traitement de surface et protection des matériaux**

### **Chapitre V: Matériaux et environnement**

1- Ecologie industrielle (impact des activités industrielle- procédés propres)

2- Matières plastiques et environnement

3- Recyclage des verres

4- Cycle de vie des aciers, de l'aluminium et de ces alliages

5- Recyclage des déchets électroniques

6- Recyclage du papier

### **Mode d'évaluation :**

*Examen final*                      60%

*Contrôles continus*              40%

**Références :** Voir Annexe des ouvrages de mécanique disponibles à la bibliothèque de l'université.

**Master Recherche**  
**Génie Mécanique**  
**Parcours : Maintenance Industrielle**

Intitulé de la matière : *Transfert Thermique*

Code : TT

Semestre : 1

Unité d'Enseignement : UE2

Enseignant responsable de l'UE : Dr. Ould Lahoucine Cherif

Enseignant responsable de la matière : Dr. Ould Lahoucine Cherif

Nombre d'heures d'enseignement

Cours : 1h30  
TD : 0,75h  
TP : 0,5h

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

Nombre de crédits : (Compter pour un crédit entre 20 à 25 heures de travail de l'étudiant, jumelant le travail présentiel, le travail personnel et les examens).

03

Coefficient de la Matière : /

**Objectifs de l'enseignement :** (Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière).

Le module de transfert de chaleur permettra à l'étudiant de comprendre les mécanismes physiques ainsi que les méthodes utilisées des trois modes de transfert (conduction, convection, rayonnement).

**Connaissances préalables recommandées :** (Descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement).

Mécanique des fluides, thermodynamique, méthodes numériques.

L'étudiant doit avoir des connaissances de base sur les mathématiques appliquées.

**Contenu de la matière :**

- Mise en évidence de l'importance des phénomènes de transport de chaleur et de masse (étude de cas)
- La notion de bilan : bilan global et bilan différentiel.
- Lois phénoménologiques pour le transport de matière et le transport de chaleur. Application aux cas simples du transport de matière par diffusion et du transport de chaleur par conduction. Notion de résistance. Analogie électrique. Régime stationnaire. Cas unidimensionnel.
- Transfert de Chaleur par conduction. Régime stationnaire. Cas Multidimensionnel (2D et 3D).
- Transport de chaleur par conduction en régime instationnaire (1). Utilisation de la méthode de séparation des variables. Transformée de Laplace. Théorème de Duhamel.
- Transport de masse et de chaleur par convection - diffusion. Analogie entre les transports de chaleur, de masse et de quantité de mouvement.
- Couches limites thermique et matière (laminaires, turbulentes).
- Convection Forcée. Introduction des nombres de Nusselt, et de Prandtl.
- Convection naturelle et couche limite en convection naturelle (introduction des nombres de Grashof et de Rayleigh)
- Echangeurs thermiques.
- Transfert de Chaleur par changement de phase. Phénomènes d'ébullition et d'évaporation.
- Transfert de chaleur par rayonnement.

Website: [www.univ-guelma.dz](http://www.univ-guelma.dz)

**Mode d'évaluation :**

*Examen final*            60%  
*Contrôles continus*    40%

**Références :** Voir Annexe des ouvrages de mécanique disponibles à la bibliothèque de l'université.

**Master Recherche**  
**Génie Mécanique**  
**Parcours : Maintenance Industrielle**

Intitulé de la matière : *Thermodynamique Appliquée*

Code : *THA*

Semestre : 1

Unité d'Enseignement : *UE2*

Enseignant responsable de l'UE : *Dr. Ould Lahoucine Cherif*

Enseignant responsable de la matière : *Mme Gherib Samia*

Nombre d'heures d'enseignement

Cours : *1h30*  
TD : *0,75h*  
TP : *0h*

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

Nombre de crédits : (*Compter pour un crédit entre 20 à 25 heures de travail de l'étudiant, jumelant le travail présentiel, le travail personnel et les examens*).

03

Coefficient de la Matière : /

Objectifs de l'enseignement : (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière*).

Connaître les principes fondamentaux de la thermodynamique, les gaz parfaits et réels ainsi que le fonctionnement des pompes à chaleur et machines frigorifiques.

Connaissances préalables recommandées : (*Descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement*).

*L'étudiant doit avoir des connaissances de base sur les mathématiques appliquées.*

Contenu de la matière :

**Chapitre I : Généralités et principes fondamentaux**

I.1 : définitions

I.2 : premier principe de la thermodynamique

I.3 : deuxième principe de la thermodynamique

I.4 : troisième principe de la thermodynamique

**Chapitre II : gaz parfaits et gaz réels**

II.1 : définition d'un gaz parfait

II.2 : équation d'état des gaz parfaits

II.3 : loi de Joule Gay-Lussac

II.4 : définition d'un gaz réel

II.5 : équation de Van Der Waals

II.6 : détente d'un gaz

**Chapitre III : Changement de phase des corps pur**

III.1 : équilibre d'un corps pur sous deux phases

III.2 : équilibre d'un corps pur sous trois phases. Point triple

III.3 : équilibre liquide - vapeur. Point critique

III.4 : équilibre liquide - solide

**Chapitre IV : Pompes à chaleur et machines frigorifiques**

IV.1 : cycle de Carnot et cycle de Carnot inversé

IV.2 : pompe à chaleur et coefficient d'efficacité

Website: [www.univ-guelma.dz](http://www.univ-guelma.dz)

IV.3 : cycles de réfrigération - exemples pratiques d'installation

**Chapitre V : Etude thermodynamique des vapeurs saturées et surchauffées**

V.1 : transformations de phase

V.2 : pression et vapeur saturante

V.3 : mélange liquide - vapeur, titre, chaleurs spécifiques

V.4 : cycle de Rankine et à surchauffe

V.5 : cycle avec soutirage

**Mode d'évaluation :**

*Examen final*                    60%

*Contrôles continus*        40%

**Références :** Voir Annexe des ouvrages de mécanique disponibles à la bibliothèque de l'université.

**Master Recherche**  
**Génie Mécanique**  
**Parcours : Maintenance Industrielle**

Intitulé de la matière : *Dessin Avancé et DAO*

Code : *DAD*

Semestre : *1*

Unité d'Enseignement : *UE3*

Enseignant responsable de l'UE : *Dr. Fatmi Louendi*

Enseignant responsable de la matière : *Dr. Fatmi Louendi*

Nombre d'heures d'enseignement

Cours : *1h30*  
TD : *0h*  
TP : *1h30*

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

Nombre de crédits : (*Compter pour un crédit entre 20 à 25 heures de travail de l'étudiant, jumelant le travail présentiel, le travail personnel et les examens.*)

*04*

Coefficient de la Matière : */*

Objectifs de l'enseignement : (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière.*)

Apprendre la lecture d'un dessin d'ensemble d'un mécanisme, élaborer des dessins d'une pièce ou d'un ensemble de pièces, en 2D et 3D, par le biais d'un logiciel de dessin assisté par ordinateur.

Connaissances préalables recommandées : (*Descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement.*)

*L'étudiant doit avoir des connaissances sur le dessin technique : tracés de base, projections, ...etc. et quelques notions de base sur l'informatique.*

Contenu de la matière :

**Chapitre I : Généralités sur le dessin d'ensemble**

Dessin d'ensemble

Eclatement d'un dessin d'ensemble

Liaisons mécaniques élémentaires, schéma cinématique normalisé, torseurs associés, conception

Éléments de conception

Montage des éléments de conception

Montage des roulements

Accouplements, embrayages

**Chapitre II : DAO en 3D**

Création de calque en une (1) ou en multi fenêtré

Éléments de volumes

Fonction de transformation des éléments de volumes

Opérations booléennes sur les éléments de volumes

Conception en 3 D de pièces simples et complexes

**Chapitre III : Conception de mécanismes en 2D**

Création de calques

Mise en page

Méthodes de création des entités

Website: [www.univ-guelma.dz](http://www.univ-guelma.dz)

Fonctions d'habillages

Réalisation en 2D d'une pièce en  $\frac{1}{2}$  vue

Assemblage de pièces formants un dessin d'ensemble

Éléments normalisés

Insertion des éléments normalisés dans un dessin d'ensemble

#### **Chapitre 4 : Application**

Réalisation d'un mini-projet en rapport avec les chapitres traités

#### **Mode d'évaluation :**

*Examen final*            50%

*Travaux pratiques*    50%

**Références :** Voir Annexe des ouvrages de mécanique disponibles à la bibliothèque de l'université.

**Master Recherche**  
**Génie Mécanique**  
**Parcours : Maintenance Industrielle**

Intitulé de la matière : *Calcul et Conception des Produits*

Code : CCP

Semestre : 1

Unité d'Enseignement : UE3

Enseignant responsable de l'UE : Dr. Fatmi Louendi

Enseignant responsable de la matière : Mr. Ellagoune Ali

Nombre d'heures d'enseignement

Cours : 1h30  
TD : 0,75h  
TP : 0h

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

Nombre de crédits : (Compter pour un crédit entre 20 à 25 heures de travail de l'étudiant, jumelant le travail présentiel, le travail personnel et les examens).

04

Coefficient de la Matière : /

**Objectifs de l'enseignement :** (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière*).

Acquérir la technologie de construction qui précise les règles et les principes sur lesquels s'appuie la conception d'un produit et le choix des composants, la compréhension du fonctionnement des mécanismes : Lecture de documents, acquisition des moyens de calcul et de conception des produits.

**Connaissances préalables recommandées :** (Descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement).

*L'étudiant doit avoir des connaissances sur le dessin technique, calcul des éléments de machines, résistance des matériaux, découverte mécanique et mécanique et cinématique appliquées.*

**Contenu de la matière :**

**Chapitre I :** Principes d'établissement des produits.

1.1 Critères d'aptitude au service.

1.1.1 Charges appliquées

1.1.2 Rigidité

1.1.3 Tenue aux vibrations.

1.1.4 Echauffement.

1.2 Choix des matériaux.

1.2.1 Principaux matériaux et leurs caractéristiques.

1.2.2 Appréciation comparative.

1.2.3 Diminution de la nomenclature des matériaux utilisés.

**Chapitre II :** Arbres et Axes.

2.1 Construction des arbres et des axes.

2.1.1 Arbres et axes droits

Website: [www.univ-guelma.dz](http://www.univ-guelma.dz)

- 2.1.2 Arbres coudés (vilebrequins).
- 2.2 Calcul des arbres.
  - 2.2.1 Calcul à la résistance.
  - 2.2.2 Calcul à la rigidité.

### **Chapitre III : Les guidages**

- 3.1 Guidage en rotation.
  - 3.1.1 Paliers lisses
    - Construction et matériaux.
    - Calcul des paliers lisses.
    - Calcul des crapaudines.
  - 3.1.2 Paliers à roulements.
    - Généralités (différents types de roulements, choix, montage)
    - Construction et matériaux.
    - Calcul des roulements.
  - 3.1.3 Articulations et rotules.

### **Chapitre IV : Guidage en translation**

- 4.1 Formes fonctionnelles.
- 4.2 Guidage sur rouleaux, patins, etc.
- 4.3 Equilibrage des efforts.

### **Chapitre V : Fonction étanchéité.**

- 5.1 Lubrifiant.
  - 5.1.1 Caractéristiques physiques.
  - 5.1.2 Lubrifiants d'usage courant.
- 5.2 Analyse des facteurs déterminants la solution.
  - 5.2.1 Etanchéité des liaisons mobiles (joints toriques, joints tournants, fuite contrôlée par action centrifuge, par contre-pression, etc.
- 5.3 Distribution du lubrifiant (sous-pression, par gravité, par bain-d'huile par barbotage, etc ...).

### **Chapitre VI : Transmission de puissance (calcul et construction)**

- 6.1 Arbres en prolongement.
  - 6.1.1 Accouplements rigides.
  - 6.1.2 Manchons.
  - 6.1.3 Accouplements élastiques.
  - 6.1.4 Embrayages et freins.
- 6.2 Arbres non-alignés.
  - 6.2.1 Transmission par joints de cardan.
  - 6.2.2 Transmission par joints d'oldhan.
- 6.3 Transformation de mouvement.
  - 6.3.1 Système Vis - écrou.
  - 6.3.2 Bielle - manivelle.
  - 6.3.3 Cames et excentriques.

### **Mode d'évaluation :**

*Examen final*            60%  
*Contrôles continus*    40%

**Références :** Voir Annexe des ouvrages de mécanique disponibles à la bibliothèque de l'université.

**Master Recherche**  
**Génie Mécanique**  
**Parcours : Maintenance Industrielle**

Intitulé de la matière : *Méthodes Numériques et Programmation*

Code : *MNP*

Semestre : *1*

Unité d'Enseignement : *UE4*

Enseignant responsable de l'UE : *Dr. Guenfoud Salah*

Enseignant responsable de la matière : *Dr. Guenfoud Salah*

Nombre d'heures d'enseignement

Cours : *1h30*  
TD : *0,75h*  
TP : *1h30*

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

Nombre de crédits : *(Compter pour un crédit entre 20 à 25 heures de travail de l'étudiant, jumelant le travail présentiel, le travail personnel et les examens).*

*04*

Coefficient de la Matière : */*

**Objectifs de l'enseignement :** *(Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière).*

Acquérir un outil scientifique permettant à l'étudiant de modéliser, calculer et analyser le comportement statique et dynamique des différents problèmes physiques. En outre, préparer l'étudiant à faire des codes de calcul des problèmes de structures rencontrés dans la pratique en utilisant le langage de programmation Fortran et en impliquant aussi les logiciels de calcul comme Mathematica et Matlab.

**Connaissances préalables recommandées :** *(Descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement).*

*L'étudiant doit avoir des connaissances sur les mathématiques et des notions de base sur la programmation en fortran ou Matlab.*

**Contenu de la matière :**

**Chapitre I : Formulation intégrale ou variationnelle**

- Classification des systèmes physiques
- Méthode des résidus pondérés
- Transformation des formes intégrales
- Fonctionnelles
- Discrétisation des formes intégrales

**Chapitre II : Méthode des différences finies**

- Définition de la méthode des différences finies
- Principes essentiels de la méthode des différences finies
- Introduction des conditions aux limites
- Application de la méthode des différences finies dans le calcul des poutres et plaques

Website: [www.univ-guelma.dz](http://www.univ-guelma.dz)

### **Chapitre III : Méthode des éléments finis**

- Définition de la méthode des éléments finis
- Définition de la géométrie des éléments
- Concept de l'élément de référence
- Construction des fonctions d'interpolation
- Techniques de calcul des matrices élémentaires
- Techniques d'assemblage
- Introduction des conditions aux limites
- Système d'équations global
- Exemple d'application

### **Chapitre IV : Résolution de systèmes non stationnaires**

- Introduction
- Méthodes d'intégration directe des systèmes du premier ordre
- Méthodes d'intégration directe des systèmes du second ordre
- Méthodes de calcul des valeurs et vecteurs propres

### **Mode d'évaluation :**

*Examen final*            60%  
*Contrôles continus*    40%

**Références :** Voir Annexe des ouvrages de mécanique disponibles à la bibliothèque de l'université.

**Master Recherche**  
**Génie Mécanique**  
**Parcours : Maintenance Industrielle**

Intitulé de la matière : *Automatisme et Régulation*

Code : AR

Semestre : 1

Unité d'Enseignement : UE4

Enseignant responsable de l'UE : Dr. Guenfoud Salah

Enseignant responsable de la matière : Mme Chaabi Lilia

Nombre d'heures d'enseignement

Cours : 1h30

TD : 0h

TP : 0,5h

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

Nombre de crédits : (Compter pour un crédit entre 20 à 25 heures de travail de l'étudiant, jumelant le travail présentiel, le travail personnel et les examens).

03

Coefficient de la Matière : /

**Objectifs de l'enseignement :** (Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière).

Acquérir des connaissances sur les bases mathématiques et les fonctions algébriques de l'automatisme et l'asservissement des systèmes : classifications, schémas fonctionnels et précisions.

**Connaissances préalables recommandées :** (Descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement).

*L'étudiant doit avoir des connaissances sur les mathématiques.*

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1 :** Algèbre de Boole

1. Introduction

2. Algèbre de Boole : notions et applications

**Chapitre 2 :** Fonctions Algébriques

1. Définition

2. Propriétés des fonctions algébriques

**Chapitre 3 :** Graphe set

1. Notion générale sur le graphe set

2. Différents types de graphes set

**Chapitre 4 :** Généralités sur les systèmes asservis

1. Définition

2. Intérêt de l'asservissement

3. Classification des systèmes asservis

4. Schémas fonctionnels

**Chapitre 5 :** Transformation de Laplace

1. Introduction

Website: [www.univ-guelma.dz](http://www.univ-guelma.dz)

## 2. Transformation de Laplace

### **Chapitre 6** : Fonction de transfert

1. Définition

2. Propriétés d'une fonction de transfert

### **Chapitre 7** : Précisions des systèmes asservis

1. Définition

2. Précision dynamique

3. Précision statique

### **Mode d'évaluation :**

*Examen final*                      60%

*Contrôles continus*                40%

**Références :** Voir Annexe des ouvrages de mécanique disponibles à la bibliothèque de l'université.

**Master Recherche**  
**Génie Mécanique**  
**Parcours : Maintenance Industrielle**

Intitulé de la matière : *Vibration et Dynamique des Structures*

Code : VDS

Semestre : 2

Unité d'Enseignement : UE1

Enseignant responsable de l'UE : Pr. Ouelaa Nouredine

Enseignant responsable de la matière : Pr. Ouelaa Nouredine

Nombre d'heures d'enseignement

Cours : 1h30

TD : 0,75h

TP : 0,5h

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

Nombre de crédits : (Compter pour un crédit entre 20 à 25 heures de travail de l'étudiant, jumelant le travail présentiel, le travail personnel et les examens).

04

Coefficient de la Matière : /

**Objectifs de l'enseignement :** (Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière).

Détermination des fréquences et déformées propres d'un système mécanique, formulation mathématique d'un problème de mécanique, recherche de la réponse vibratoire d'un système mécanique à fin de minimiser ses vibrations. Compréhension du phénomène de résonance et proposition de solution adéquate,....etc.

**Connaissances préalables recommandées :** (Descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement).

*L'étudiant doit avoir des connaissances sur les mathématiques et les notions de vibrations.*

**Contenu de la matière :**

**Chapitre I :** Systèmes à un degré de liberté : Rappels

I.1 Introduction.

I.2 Degrés de libertés.

I.3 Equation de mouvement - Méthode d'énergie.

I.4 Equation de mouvement - Loi de Newton.

I.5 Solution générale.

I.6 Méthode de la réponse en fréquence.

I.6.1 Méthode d'impédance.

I.6.2 Fonction de transfert.

I.6.3 Résonance et amortissement.

I.7 Vibrations transitoires.

I.7.1 Réponse à une impulsion.

I.7.2 Intégrale de convolution.

**Chapitre II :** Systèmes à un degré de liberté : Application.

Website: [www.univ-guelma.dz](http://www.univ-guelma.dz)

- II.1 Introduction / Système équivalents.
- II.2 Vibrations libres non amorties.
- II.3 Vibrations libres amorties.
- II.4 Vibrations libres non amorties - Excitation harmonique.
- II.5 Vibrations libres amorties - Excitation harmonique.
- II.5.1 Excitation de balourd.
- II.5.2 Vitesse critique des arbres.

**Chapitre III : Systèmes à plusieurs degrés de liberté.**

- III.1 Introduction.
- III.2 Equation du mouvement.
- III.3 Vibration libres non amorties - Modes principaux.
- III.4 Coordonnées généralisées et coordonnées principales.
- III.5 Analyse modale - Vibration transitoire.
- III.6 Système semi - définis.
- III.7 Vibrations forcées - Excitation harmonique.
- III.8 Coefficients d'influence.

**Chapitre IV : Les systèmes continus.**

- IV.1 Vibration longitudinale
- IV.2 Vibration de torsion de barres.
- IV.3 Vibration de flexion des poutres.
- IV.4 Vibration des plaques minces.

**Travaux pratiques :**

- Mesures des fréquences propres d'une poutre Appuiee-appuiee et encastrée-encastrée ;
- Localisations des nœuds et des ventres de vibrations ;
- Déterminations des coefficients d'amortissement modales ;
- Phénomène de résonance et antirésonance.

**Mode d'évaluation :**

*Examen final*                      60%

*Contrôles continus*              40%

**Références :** Voir Annexe des ouvrages de mécanique disponibles à la bibliothèque de l'université.

**Master Recherche**  
**Génie Mécanique**  
**Parcours : Maintenance Industrielle**

Intitulé de la matière : *Automatisation des Systèmes Industriels*

Code : ASI

Semestre : 2

Unité d'Enseignement : UE1

Enseignant responsable de l'UE : Pr. Ouelaa Nouredine

Enseignant responsable de la matière : Dr. Djamaa Mohamed Cherif

Nombre d'heures d'enseignement

Cours : 1h30  
TD : 0h  
TP : 0h

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

Nombre de crédits : (Compter pour un crédit entre 20 à 25 heures de travail de l'étudiant, jumelant le travail présentiel, le travail personnel et les examens).

03

Coefficient de la Matière :

**Objectifs de l'enseignement :** (Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière).

*L'étudiant est censé acquérir les connaissances de base sur la modélisation, l'analyse et la conception de systèmes de commande automatique.*

*Un bref historique ainsi que des définitions des notions de mécanisation et d'automatisation sont données. On aborde aussi les différents schémas de commandes connus. Puis, on présente quelques systèmes automatiques utilisés pour alimenter une machine en pièces de différents types. En application, on étudie un cycle automatique d'un processus d'usinage sur machines automatiques. Enfin, une brève description des robots industriels est donnée.*

**Connaissances préalables recommandées :** (Descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement).

*L'étudiant doit avoir des connaissances de base de la mécanique, des machines-outils et de l'automatique.*

**Contenu de la matière :**

Chapitre I : Généralités.

- 1.1 Définition de l'automatisation et de la mécanisation
- 1.2 Rôle de l'automatisation dans le développement de l'industrie
- 1.3 Avantages techniques et économiques de l'automatisation

Chapitre II : Schémas de commande de cycle automatique

- 2.1 Commande centrale : Définition, utilisation, systèmes électriques, pneumatiques, hydrauliques et branchement

Website: [www.univ-guelma.dz](http://www.univ-guelma.dz)

- 2.2 Commande décentralisée : Définition, utilisation, systèmes électriques avec interrupteurs, unité de travail à vis
- 2.3 Commande combinées : Définition, utilisation
- 2.4 Avantages et inconvénients des schémas de commande
- Chapitre III : Automatisation des opérations d'alimentation
  - 3.1 Classification des trémies en fonction de la nature des pièces :
    - 3.1.1 Livraison pièce par pièce : (trémie à alvéoles, trémie à crochets, trémie à doigts, trémie à tige), principe et productivité de travail d'une trémie
    - 3.1.2 Livraison par lot : (trémie à couteau, trémie à secteur, trémie à doigts, trémie à tige), principe et productivité de travail d'une trémie
    - 3.1.3 Livraison continue : (trémie à tube, trémie à friction, trémie à vibration), principe et productivité de travail d'une trémie
  - 3.2 Principaux mécanismes des dispositifs d'alimentation (carters, magasins, séparateurs, distributeurs, goulottes, ...)
- Chapitre IV : Automatisation d'un processus d'usinage
  - 4.1 Classification des machines selon le degré d'automatisation
  - 4.2 Tracé des cycles d'usinage
  - 4.3 Mécanismes assurant l'automatisation d'un cycle d'usinage.
- Chapitre V : Robots industriels
  - 5.1 Les robots et les manipulateurs
  - 5.2 La reconnaissance des formes en vue de la robotique
  - 5.3 Les dispositifs de préhension des pièces et des outils
  - 5.4 Principales applications industrielles des robots industrielles et des manipulateurs
    - 5.4.1 Manipulation de pièces et de produits
    - 5.4.2 Manipulation d'outils et mise en oeuvre de procédés de fabrication
    - 5.4.3 Utilisation de robots en soudage à l'arc et coupage

**Mode d'évaluation :**

*Examen final*                    60%  
*Contrôles continus*        40%

**Références :** Voir Annexe des ouvrages de mécanique disponibles à la bibliothèque de l'université.

**Master Recherche**  
**Génie Mécanique**  
**Parcours : Maintenance Industrielle**

Intitulé de la matière : *Management*

Code : *MAN*

Semestre : *2*

Unité d'Enseignement : *UE2*

Enseignant responsable de l'UE : *Mr. Boukercha Ali*

Enseignant responsable de la matière : */*

Nombre d'heures d'enseignement

Cours : *1h30*

TD : *0h*

TP : *0h*

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

Nombre de crédits : *(Compter pour un crédit entre 20 à 25 heures de travail de l'étudiant, jumelant le travail présentiel, le travail personnel et les examens).*

*02*

Coefficient de la Matière :

**Objectifs de l'enseignement :** *(Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière).*

*Acquérir des connaissances sur l'organisation des entreprises et la gestion des projets, structures, processus et systèmes sociaux, la direction, l'encadrement et la supervision.*

**Connaissances préalables recommandées :** *(Descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement).*

**Contenu de la matière :**

- 1- Introduction - Le management comme "pratique réflexive"
- 2- Organisations, entreprises et management
- 3- Fondements classiques du management: Taylor et Fayol
- 4- Mayo et l'école des relations humaines: Les limites de l'approche classique
- 5- Analyse stratégique et planification
- 6- Organisation: Structures, processus et systèmes sociaux
- 7- Direction, encadrement et supervision
- 8- Le contrôle: De la surveillance à l'apprentissage
- 9- Les nouvelles formes d'organisation du travail: De la gestion de projet au management par projets
- 10- Le management des connaissances et de l'innovation
- 11- Les défis de la mondialisation
- 12- Le management comparé
- 13- Conclusion - Le gestionnaire et son rapport au travail

Website: [www.univ-guelma.dz](http://www.univ-guelma.dz)

**Mode d'évaluation :**

*Examen final*            60%  
*Contrôles continus*    40%

**Références :** Voir Annexe des ouvrages de mécanique disponibles à la bibliothèque de l'université.

**Master Recherche**  
**Génie Mécanique**  
**Parcours : Maintenance Industrielle**

**Intitulé de la matière :** *Anglais Technique*

**Code :** AT

**Semestre :** 2

**Unité d'Enseignement :**        UE2

**Enseignant responsable de l'UE :** Mr. Boukercha Ali

**Enseignant responsable de la matière :** Mr. Boukercha Ali

**Nombre d'heures d'enseignement**

Cours : 1h30  
TD : 0h  
TP : 0h

**Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant :**

**Nombre de crédits :** (*Compter pour un crédit entre 20 à 25 heures de travail de l'étudiant, jumelant le travail présentiel, le travail personnel et les examens*).

02

**Coefficient de la Matière :**

**Objectifs de l'enseignement :** (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière*).

Apprendre les techniques de traduction, de communication, d'expression et de lecture en langue anglaise

**Connaissances préalables recommandées :** (Descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement).

Cours d'anglais technique de la licence.

**Contenu de la matière :**

**Mode d'évaluation :**

*Examen final*            60%  
*Contrôles continus*    40%

**Références :** Voir Annexe des ouvrages de mécanique disponibles à la bibliothèque de l'université.

**Master Recherche**  
**Génie Mécanique**  
**Parcours : Maintenance Industrielle**

Intitulé de la matière : *Théorie des Mécanismes*

Code : TDM

Semestre : 2

Unité d'Enseignement : UE3

Enseignant responsable de l'UE : Dr. Djamaa Med. Cherif

Enseignant responsable de la matière : Dr. Fatmi Louendi

Nombre d'heures d'enseignement

Cours : 1h30  
TD : 0,75h  
TP : 0h

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

Nombre de crédits : (Compter pour un crédit entre 20 à 25 heures de travail de l'étudiant, jumelant le travail présentiel, le travail personnel et les examens).

04

Coefficient de la Matière :

**Objectifs de l'enseignement :** (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière*).

Apprendre à établir les schémas cinématiques normalisés des mécanismes et machines, calculs cinématiques analytiques et graphiques des mécanismes ainsi que l'application sur des mécanismes réels.

**Connaissances préalables recommandées :** (Descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement).

Les étudiants doivent avoir des connaissances de base en mathématiques appliquées, mécanique appliquée et du dessin technique.

**Contenu de la matière :**

**Chapitre I : Généralités**

- Lecture d'un dessin d'ensemble
- Classes d'équivalences d'un mécanisme
- Graphe de liaisons d'un mécanisme
- Schéma cinématique normalisé d'un mécanisme

**Chapitre II : Cinématique analytique**

Initiation à l'utilisation de l'outil informatique à la théorie des mécanismes

- Modélisation des liaisons mécaniques élémentaires, schéma cinématique normalisé, torseurs associés
- Cinématique des mécanismes
- Calcul des trajectoires, vitesses et accélérations des différents points des mécanismes

Website: [www.univ-guelma.dz](http://www.univ-guelma.dz)

### **Chapitre III : Cinématique graphique**

Mécanismes plans

- Equiprojectivité, propriété d'équiprojectivité
- Double equiprojectivité
- Centre instantané de rotation, définition, construction, application
- Méthode des parallèles utilisant le centre instantané de rotation

### **Chapitre 4 : Application**

Réalisation d'un mini-projet en rapport avec les chapitres traités

#### **Mode d'évaluation :**

*Examen final*                      60%

*Contrôles continus*              40%

**Références :** Voir Annexe des ouvrages de mécanique disponibles à la bibliothèque de l'université.

**Master Recherche**  
**Génie Mécanique**  
**Parcours : Maintenance Industrielle**

Intitulé de la matière : *Machines Outils à Commande Numérique*

Code : MCN

Semestre : 2

Unité d'Enseignement : UE3

Enseignant responsable de l'UE : Dr. Djamaa Mohamed Cherif

Enseignant responsable de la matière : Dr. Djamaa Mohamed Cherif

Nombre d'heures d'enseignement

Cours : 1h30  
TD : 0,75h  
TP : 0,5h

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

Nombre de crédits : (Compter pour un crédit entre 20 à 25 heures de travail de l'étudiant, jumelant le travail présentiel, le travail personnel et les examens).

04

Coefficient de la Matière : ///

**Objectifs de l'enseignement :** (Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière).

L'étudiant est censé connaître les différents types de machines outils à CN, leurs structures, leurs principes de fonctionnement et leurs domaines de rentabilité dans les ateliers de fabrication des pièces mécaniques. Suite à ce cours, l'étudiant doit connaître les principes de la programmation manuelle des MOCN, la programmation assistée par ordinateur et l'utilisation des logiciels de FAO. La stratégie pédagogique de ce cours, dont le caractère technologique est très marqué, tiendra compte de la disponibilité limitée des machines outils à commande numérique en programmant des séances de travaux dirigés pour examiner des exercices de programmation manuelle. De plus, ce cours comporte de nombreux travaux de laboratoires et de simulation qui contribuent directement à la mise en pratique immédiate des connaissances magistrales.

**Connaissances préalables recommandées :** (Descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement).

L'étudiant doit avoir des connaissances de base de la fabrication mécanique et des notions de géométrie et de trigonométrie.

**Contenu de la matière :**

Chapitre I : Introduction à la commande numérique.

- 1.1 Historique
- 1.2 Impacts industriels de la commande numérique
- 1.3 Comparaison de la MO à CN avec les machines classiques

Chapitre II : Eléments d'une machine à commande numérique

Website: [www.univ-guelma.dz](http://www.univ-guelma.dz)

- 2.1 Définition d'une MO à CN
- 2.2 Schéma et principe de fonctionnement d'une MO à CN
- 2.3 Particularités de fonctionnement
  - 2.3.1 Eléments de la commande principale
  - 2.3.2 Eléments du mécanisme d'avance
  - 2.3.3 Types d'actionneurs
  - 2.3.4 Exemple de calcul d'une commande d'avance
- 2.4 Mode de fonctionnement d'une MO à CN
  - 2.4.1 Système à boucle ouverte
  - 2.4.2 Système à boucle ouverte

#### Chapitre III : Classification des MO à CN

- 3.1 Classification selon la nature de déplacement
  - 3.1.1 Machines point par point
  - 3.1.2 Machines paraxiales
  - 3.1.3 Machines de contournage
- 3.2 Classification suivant le nombre d'axes

#### Chapitre IV : Types des machines-outils à commande numérique

- 4.1 Centres de tournage
- 4.2 Centre d'usinage
- 4.3 MO à CN adaptative
- 4.4 Cellule flexible

#### Chapitre V : Traitement de la mesure sur la MO à CN

- 5.1 Système de mesure
- 5.2 Principe de mesure
- 5.3 Contrôle des déplacements

#### Travaux dirigés : Programmation

TD N°1 Programmation en langage ISO6983/1, repérage des axes (définition et implantation), exploitation du dossier technique (contrat de phase), structure d'un programme, format des langages et fonctions de programmation.

TD N°2 Exercices de programmation sur machine 2 axes, étude des cycles spéciaux pour machine 2 axes.

TD N°3 Exercices de programmation sur machine 3 axes, étude des cycles spéciaux pour machine 3 axes.

TD N°4 Programmation en langage universel APT, le langage universel et la FAO, structure d'un programme, étude du langage APT.

TD N°5 Exercices de programmation sur machine 2 axes et étude des cycles spéciaux pour machine 2 axes.

TD N°6 Exercices de programmation sur machine 3 axes et étude des cycles spéciaux pour machine 3 axes.

#### Travaux pratiques :

##### Programmation manuelle sur machines CNC :

TP N°1 Rappels des fonctions de programmation, reconnaissance de la machine et commande manuelle de la marche à vide de la machine ;

TP N°2 Programmation et exécution d'une pièce en tournage : déplacements paraxiales, contournage, chariotage cyclique, filetage, ... etc. ;

TP N°3 Programmation et exécution d'une pièce en fraisage : déplacements paraxiales, contournage, fraisage cyclique, ... etc.

##### Programmation assistée (utilisation du logiciel WINCAM, Solid-Works ou autres) :

TP N°4 Prise en main du Logiciel de simulation d'usinage.

TP N°5 Simulation en tournage : saisie du dessin de la pièce, saisie des outils et des conditions de coupe, définitions des trajectoires à réaliser, création et analyse du fichier ISO, transfert du programme sur le Tour CNC, réglage de la machine et exécution du programme.

TP N°6 Simulation en fraisage : saisie du dessin de la pièce, saisie des outils et des conditions de coupe, définitions des trajectoires à réaliser, création et analyse du fichier ISO, transfert du programme sur la fraiseuse CNC, réglage de la machine et exécution du programme.

**Mode d'évaluation :**

Examen final                    60%  
Contrôles continus            40%

**Références :** Voir Annexe des ouvrages de mécanique disponibles à la bibliothèque de l'université.

**Master Recherche**  
**Génie Mécanique**  
**Parcours : Maintenance Industrielle**

Intitulé de la matière : *Acoustique Appliquée*

Code : AA

Semestre : 2

Unité d'Enseignement :        UE3

Enseignant responsable de l'UE : *Dr. Djamaa Mohamed Cherif*

Enseignant responsable de la matière : *Pr. Ouelaa Nouredine*

Nombre d'heures d'enseignement

Cours : 1h30  
TD : 0h  
TP : 0,5h

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

Nombre de crédits : (*Compter pour un crédit entre 20 à 25 heures de travail de l'étudiant, jumelant le travail présentiel, le travail personnel et les examens*).

03

Coefficient de la Matière :    ///

**Objectifs de l'enseignement :** (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière*).

Apprendre aux étudiants la mesure de la pression acoustique, la mesure du niveau de bruit, la propagation du bruit dans un local, détermination des coefficients d'absorption des matériaux, la lutte contre le bruit,...etc.

**Connaissances préalables recommandées :** (*Descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement*).

*L'étudiant doit avoir des connaissances de base de vibrations et de mathématiques.*

**Contenu de la matière :**

- I.1 Généralités et définitions
  - I.1.1 Pression acoustique
  - I.1.2 Niveau de pression acoustique.
  - I.1.3 Addition des niveaux de pression acoustique.
- I.2 Notion d'acoustique physiologique.
- I.3 Mesure et analyse d'un bruit en un point donné.
  - I.3.1 Pression acoustique globale.
  - I.3.2 Analyse de la pression acoustique.
- I.4 Détermination du niveau sonore en un point donné.

Website: [www.univ-guelma.dz](http://www.univ-guelma.dz)

- I.4.1 Filtres de pondération A, B,C, D.
- I.5 Mesure et expression du bruit émis par une source.
  - I.5.1 Source ponctuelle rayonnant de manière isotrope dans un champ libre.
  - II.5.2 Niveau de puissance acoustique.
  - I.5.3 Relation entre niveau de puissance acoustique et niveau de pression acoustique dans le cas du rayonnement sphérique isotrope.
- I.6 Influence du local sur le niveau de pression acoustique.
  - I.6.1 Coefficient d'absorption d'un matériau.
- I.7 Durée de réverbération d'un local.
- I.8 Matériaux absorbants.
- I.9 Absorption du son dans l'air.
- I.10 Propagation des bruits d'un local dans un autre.
- I.11 Considérations d'ensembles concernant la lutte contre le bruit.

**II) Travaux pratiques :**

- Mesures du bruit des machines tournantes par sonomètre type 2236 ;
- Transfert et analyse des signaux mesurés sur PC ;
- Mesures de la pression acoustique par microphone ¼ de pouce sur l'analyseur de vibration B&K2035.

**Mode d'évaluation :**

*Examen final*            60%  
*Contrôles continus*    40%

**Références :** Voir Annexe des ouvrages de mécanique disponibles à la bibliothèque de l'université.

**Master Recherche**  
**Génie Mécanique**  
**Parcours : Maintenance Industrielle**

Intitulé de la matière : *Procédés Industriels et techniques de Soudage*

Code : PITS

Semestre : 2

Unité d'Enseignement : UE4

Enseignant responsable de l'UE : Dr. Yalasse Med Athmane

Enseignant responsable de la matière : Dr. Yalasse Med Athmane

Nombre d'heures d'enseignement

Cours : 3h  
TD : 0h  
TP : 0,5h

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

Nombre de crédits : (Compter pour un crédit entre 20 à 25 heures de travail de l'étudiant, jumelant le travail présentiel, le travail personnel et les examens).

04

Coefficient de la Matière : ///

**Objectifs de l'enseignement :** (Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière).

Acquérir des connaissances sur les différents procédés d'usinage conventionnels et non conventionnels, apprendre les différentes techniques de soudage classiques et modernes.

**Connaissances préalables recommandées :** (Descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement).

L'étudiant doit avoir des connaissances de base des différents procédés de fabrication conventionnels et des techniques de soudages.

**Contenu de la matière :**

**A) procédés industriels**

- a) 1- procédés d'usinage conventionnels
- Perçage
  - Fraisage (diviseur)
  - Filetage
  - Brochage
  - Rectification
  - Taillage des engrenages

Website: [www.univ-guelma.dz](http://www.univ-guelma.dz)

**b) 2- procédés non conventionnels**

- Usinage par laser
- Usinage par électroérosion
- Usinage à grande vitesse
- Usinage dur
- Formage des métaux par haute énergie
- Métallurgie des poudres (frittage)

**B) technique de soudage**

1 - Soudabilité des matériaux et leur comportement pendant le soudage

2 - Applications industrielles du soudage : Tig, mig, plasma robotise, brasage

3 - Applications industrielles du soudage dans l'automobile ; Soudage des tôles minces (soudage par résistance, molette, soudage induction hf, soudage et soudobrasage assemblages mixtes, soudage par impulsion magnétique...)

4 - Soudage de haute fiabilité pour l'électronique et la micro-électronique (*brasage tendre*)

5 - Essais et des contrôles non destructifs appliqués au soudage.

6 - Normalisation en soudage, codes et aspects « hygiène sécurité environnement ».

**Mode d'évaluation :**

*Examen final*                      60%

*Contrôles continus*              40%

**Références :** Voir Annexe des ouvrages de mécanique disponibles à la bibliothèque de l'université.

**Master Recherche**  
**Génie Mécanique**  
**Parcours : Maintenance Industrielle**

Intitulé de la matière : *Résistance Des Matériaux*

Code : RDM

Semestre : 2

Unité d'Enseignement : UE4

Enseignant responsable de l'UE : Dr. Yalasse Med Athmane

Enseignant responsable de la matière : Dr. Fatmi Louendi

Nombre d'heures d'enseignement

Cours : 1,5h

TD : 1,5h

TP : 0,5h

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

Nombre de crédits : (Compter pour un crédit entre 20 à 25 heures de travail de l'étudiant, jumelant le travail présentiel, le travail personnel et les examens).

04

Coefficient de la Matière : ///

**Objectifs de l'enseignement :** (Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière).

Acquérir des connaissances sur les calculs des structures sous différents chargements et sollicitations statiques, détermination de la concentration des contraintes et conditions de résistance.

**Connaissances préalables recommandées :** (Descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement).

*L'étudiant doit avoir des connaissances de base sur les mathématiques ainsi que les concepts de l'RDM acquises au cours de Licence.*

**Contenu de la matière :**

**Chapitre I : Modélisation des liaisons et des actions mécaniques de liaisons**

- Modélisation des liaisons
- Modélisation des actions mécaniques
- Calcul des torseurs de liaisons

**Chapitre II : Axes principaux d'une section**

- Moment statique d'une surface plane par rapport à un axe de son plan
- Moment quadratique d'une surface plane par rapport à un axe de son plan
- Moment quadratique polaire d'une surface plane par rapport à un point de son plan

Website: [www.univ-guelma.dz](http://www.univ-guelma.dz)

- Moment produit  $I(o,,x)$  de la surface plane  $s$  par rapport aux axes  $(o,x)$  et  $(o,y)$
- Changement de direction des axes moment quadratique par rapport à des axes concourants
- Axes principaux axes centraux
- Calcul des moments quadratiques maximal et minimal
- Détermination graphique des moments quadratiques, cercle de mohr

### **Chapitre III : Notion de contrainte**

- Eléments de réduction des efforts de cohésion dans une section droite
- Sollicitations simples
- Condition de résistance
- Sollicitations composées
- Le flambage

#### **Mode d'évaluation :**

<i>Examen final</i>	60%
<i>Travaux Dirigés</i>	20%
<i>Travaux Pratiques</i>	20%

**Références :** Voir Annexe des ouvrages de mécanique disponibles à la bibliothèque de l'université.

**Master Recherche**  
**Génie Mécanique**  
**Parcours : Maintenance Industrielle**

Intitulé de la matière : *Machines Tournantes*

Code : *MT*

Semestre : 3

Unité d'Enseignement : *UE1*

Enseignant responsable de l'UE : *Mr. Rezaiguia Abdelouahab*

Enseignant responsable de la matière : *Mr. Rezaiguia Abdelouahab*

Nombre d'heures d'enseignement

Cours : *1h30*

TD : *0h*

TP : *0h*

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

Nombre de crédits : *(Compter pour un crédit entre 20 à 25 heures de travail de l'étudiant, jumelant le travail présentiel, le travail personnel et les examens).*

*04*

Coefficient de la Matière :

**Objectifs de l'enseignement :** *(Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière).*

*L'étudiant est censé acquérir les connaissances de base en vibrations des machines tournantes. le cours a pour but principal de former l'étudiant à la modélisation du comportement dynamique des rotors rigides et flexibles ainsi que la dynamique des ensembles. les problèmes rencontrés dans les machines tournantes et qui doivent être résolus sont de type balourd, désalignement des rotors, déséquilibre, etc. A la fin de ce cours, l'étudiant sera en mesure de : modéliser et analyser le comportement dynamique des rotors, calculer les vitesses critiques, les fréquences propres et les techniques d'équilibrage des rotors.*

**Connaissances préalables recommandées :** *(Descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement).*

*L'étudiant doit avoir des connaissances de base en vibration des systèmes mécaniques.*

Contenu de la matière :

*Chapitre I : Rappels et définitions*

Website: [www.univ-guelma.dz](http://www.univ-guelma.dz)

**Chapitre II : Dynamique des rotors en flexion** : modélisation, mise en équation, matrice masse, raideur, amortissement, résolution, détermination des vitesses critiques, étude de cas.

**Chapitre III : Dynamique des rotors en torsion** : modélisation, modes propres, excitations et vitesses critiques, vitesses dangereuses, balourd, désalignement, déséquilibre des rotors, etc.

**Chapitre IV : Dynamique des ensembles rotor- liaisons**

**Mode d'évaluation :**

Examen final                    60%  
Contrôles continus            40%

**Références :** Voir la liste des ouvrages de mécanique disponibles à la bibliothèque de l'université.

**Master Recherche**  
**Génie Mécanique**  
**Parcours : Maintenance Industrielle**

**Intitulé de la matière :** *Diagnostic Des Pannes*

**Code :** DVP

**Semestre :** 3

**Unité d'Enseignement :** UE1

**Enseignant responsable de l'UE :** Mr. Rezaiguia Abdelouahab

**Enseignant responsable de la matière :** Pr. Ouelaa Nouredine

**Nombre d'heures d'enseignement**

Cours : 1,5h  
TD : 0h  
TP : 0,5h

**Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant :**

**Nombre de crédits :** (Compter pour un crédit entre 20 à 25 heures de travail de l'étudiant, jumelant le travail présentiel, le travail personnel et les examens).

04

**Coefficient de la Matière :** ///

**Objectifs de l'enseignement :** (Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière).

Apprendre aux étudiants les principes fondamentaux de la surveillance et le diagnostic des pannes dans un milieu industriel, l'influence néfaste des vibrations sur les machines et les humains, établissement des niveaux d'alarme pour la surveillance des machines, l'intensité vibratoire selon les normes, les techniques de traitement et d'analyse du signal dans le but est la détection précoce des défauts naissants.

**Connaissances préalables recommandées :** (Descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement).

*L'étudiant doit avoir des connaissances de base sur les mathématiques et les vibrations des machines tournantes.*

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1: Principes fondamentaux, surveillance et diagnostic**

- 1- Principes fondamentaux
- 2- Préliminaires à la surveillance
- 3- Outils de surveillance

Website: [www.univ-guelma.dz](http://www.univ-guelma.dz)

- 4- Outils de diagnostic
- 5- Principaux défauts
- 6- Itinéraires
- 7- Surveillance d'une installation.

## **Chapitre 2 : Vibrations de roulements et de paliers lisses**

- 1- Les vibrations de roulements et de paliers
  - 1.1- Vibrations causées par les défauts de roulement
  - 1.2- Fréquence de roulement
  - 1.3- Niveaux de sévérité des défauts de roulement
  - 1.4- Stades de dégradations d'un roulement
  - 1.5- Défauts caractéristiques d'après les spectres.
- 2- Les vibrations des paliers lisses
  - 2.1- Causes des vibrations de paliers lisses
  - 2.2- Effet de jeu de palier
  - 2.3- Types de mesure de vibration de palier
  - 2.4- Phénomène de tourbillonnement
  - 2.5- Conception du profil du palier
  - 2.6- Fouettement d'huile.

## **Chapitre 3 : Exposition aux vibrations des machines et des humains**

- 1- Les limites d'exposition aux vibrations des machines et des humains
  - 1.1- Critères de sévérité de la machinerie
  - 1.2- Limites de l'intensité vibratoire : selon ISO3945 et selon CDA/MS/NVHS107
  - 1.3- Les critères de sévérité : en fonction de la fréquence et niveau relatif
  - 1.4- Politique d'établissement des niveaux d'alarme
    - \* sévérité en fonction du facteur de crête
    - \* sévérité en fonction du kurtosis
  - 1.5- Etablissement des niveaux d'alarme dans le domaine des fréquences
  - 1.6- Principe d'établissement des alarmes
  - 1.7- Exposition des individus aux vibrations globales du corps.

## **Chapitre 4 : Techniques de traitement et d'analyse du signal**

- 4.1- Analyse fréquentielle
- 4.2- Analyse temporelle
- 4.3- Analyse cepstrale
- 4.4- Analyse d'enveloppe
- 4.5- Analyse temps-fréquence.

## **Chapitre 5 : Applications**

Prévoir des applications sous forme de travaux pratiques pour la détection des défauts qui peuvent apparaître dans les machines tournantes tels que : Mésalignement, balourd, défauts de roulement sur les bagues extérieur et intérieur, la cage et les billes, défauts d'engrenage tels que l'usure, détermination des fréquences propres d'une machine tournante, phénomène de résonance et antirésonance dans les machines tournantes.

Prévoir aussi des travaux de simulation numérique pour la détection précoce des défauts par analyse vibratoire en utilisant les techniques de traitement de signal mentionnées au chapitre 4.

### **Mode d'évaluation :**

*Examen final*            60%  
*Contrôles continus*    40%

**Références :** Voir Annexe des ouvrages de mécanique disponibles à la bibliothèque de l'université.

**Master Recherche**  
**Génie Mécanique**  
**Parcours : Maintenance Industrielle**

Intitulé de la matière : *Techniques De Mesure*

Code : TDM

Semestre : 3

Unité d'Enseignement : UE2

Enseignant responsable de l'UE : Pr. Ouelaa Nouredine

Enseignant responsable de la matière : Dr. Djamaa Mohamed Cherif

Nombre d'heures d'enseignement

Cours : 1h30

TD : 0h

TP : 1h

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

Nombre de crédits : (Compter pour un crédit entre 20 à 25 heures de travail de l'étudiant, jumelant le travail présentiel, le travail personnel et les examens).

04

Coefficient de la Matière : ///

**Objectifs de l'enseignement :** (Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière).

*L'observation des phénomènes physiques et l'initiation aux techniques et matériels de mesure couramment utilisées en mécanique des solides et des fluides seront exposées. Une grande partie de ce cours sera consacrée à la mesure des vibrations et de l'intensité acoustique du fait que la surveillance par analyse des signaux mesurés conduira au diagnostic des défauts d'une structure ou d'une machine en fonctionnement. D'autres techniques expérimentales visent la mesure des déformations et des contraintes, la vitesse de rotation, la température, les défauts dans les matériaux, la mesure des couples, etc. Dans le domaine des fluides, les techniques de mesure de la pression, de la vitesse d'écoulement, du niveau, de débit, etc. font partie aussi de ce cours. Cet enseignement est destiné à présenter, d'une manière théorique et pratique (5 séances de travaux pratiques), les différentes techniques expérimentales et une visite d'un site industriel peut être organisée pour clôturer le cours.*

**Connaissances préalables recommandées :** (Descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement).

*L'étudiant doit avoir des connaissances de base de vibration des structures.*

Website: [www.univ-guelma.dz](http://www.univ-guelma.dz)

## Contenu de la matière :

### Chapitre I : Mesures des vibrations

- 1.4 Définition de la vibration
- 1.5 Notions fondamentales
  - 1.5.1 Signal sinusoïdal: définition
  - 1.5.2 Accélération, vitesse, déplacement
  - 1.5.3 Types de vibrations
- 1.6 Les capteurs de vibrations
  - 1.6.1 Accéléromètres piézo-électriques
  - 1.6.2 Capteurs sans contact (accéléromètre à courant de Foucault, Vibromètre Laser,...)
- 1.7 Normes et recommandations

### Chapitre II : Mesures acoustiques

- 2.1 Définition du bruit et de la perception humaine
- 2.2 Mesures classiques à l'aide d'un microphone
  - 2.2.1 Mesure du niveau global
  - 2.2.2 Mesure spectrale
- 2.3 Mesure intensimétriques
- 2.4 Holographie acoustique

### Chapitre III : Techniques d'équilibrage

- 3.1 Techniques d'équilibrage
  - 3.1.1 Introduction
  - 3.1.2 Equilibrage sur un plan
  - 3.1.3 Equilibrage sur plusieurs plans
  - 3.1.4 Vitesse optimale de la machine pour l'équilibrage
  - 3.1.5 Normes sur l'équilibrage

### Chapitre IV : Mesures des déformations et des contraintes

- 4.1 Collage de jauges de contraintes sur site
- 4.2 Mesure du type et de la direction des efforts (flexion, torsion...)
- 4.3 Mesures de l'origine des déformations (mécanique, thermique)
- 4.4 Mesure des contraintes résiduelles dans les matériaux
- 4.5 Mesures et diagnostics sur site

### Chapitre V : Mesures complémentaires

- 5.1 Mesure de la vitesse de rotation (Capteur électromagnétique, Capteur optique, Stroboscope, Tachymètre portable)
- 5.1 Mesure de la température (Thermo-résistance, Thermocouple, Pyromètre infrarouge)
- 5.2 Mesures par Ultrasons (Principes de base, Détection de défauts, Mesure d'épaisseur, Type de sondes)

### Travaux pratiques :

#### TP N° 1 Mesures vibratoires

Position des accéléromètres sur la structure  
Détermination expérimentale des Fréquences propres  
Mesures de vibrations en accélération, vitesse et déplacement  
Mesures comparatives entre appareils portables et système on-line

#### TP N° 2 Mesures acoustiques

Mesure du bruit d'engrènement

#### TP N° 3 Equilibrage des machines

Equilibrage sur simulateur  
Equilibrage d'un moteur électrique

#### TP N° 4 Mesures des déformations et des contraintes

Mesure des déformations et contraintes  
Diagnostics sur site

#### TP N° 5 Mesures par Ultrasons

Website: [www.univ-guelma.dz](http://www.univ-guelma.dz)

Mesure d'épaisseur

**Mode d'évaluation :**

*Examen final*                60%  
*Contrôles continus*        40%

**Références :** Voir Annexe des ouvrages de mécanique disponibles à la bibliothèque de l'université.

**Master Recherche**  
**Génie Mécanique**  
**Parcours : Maintenance Industrielle**

**Intitulé de la matière :** *Méthodes et Outils pour Expérimentations Scientifiques*      **Code :** MOES

**Semestre :** 3

**Unité d'Enseignement :**        UE2

**Enseignant responsable de l'UE :** Pr. Ouelaa Nouredine

**Enseignant responsable de la matière :** Mr. Belhadi Salim

**Nombre d'heures d'enseignement**

Cours : 1h30  
TD : 00h  
TP : 00h

**Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant :**

**Nombre de crédits :** (*Compter pour un crédit entre 20 à 25 heures de travail de l'étudiant, jumelant le travail présentiel, le travail personnel et les examens*).

03

**Coefficient de la Matière :**    ///

**Objectifs de l'enseignement :** (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière*).

*Acquérir des connaissances sur la méthodologie de mener des expérimentations scientifiques, le traitement et l'analyse des résultats.*

**Connaissances préalables recommandées :** (Descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement).

*L'étudiant doit avoir des connaissances de base de statistiques.*

**Contenu de la matière :**

Chap 01 : Introduction à la méthodologie expérimentale.

- 1.1. Introduction
- 1.2. Les modèles et leur classification.
- 1.3. Analyse séquentielle d'une expérience.
- 1.4. La préparation des protocoles expérimentaux.
- 1.5. L'utilisation des données expérimentales.

Website: [www.univ-guelma.dz](http://www.univ-guelma.dz)

Chap 02 : L'analyse dimensionnelle.

- 2.1. Introduction.
- 2.2. La notion de dimension.
- 2.3. Les méthodes de l'analyse dimensionnelle.
- 2.4. Quelques nombres sans dimension.
- 2.5. Similitude et changement d'échelle.

Chap 03 : Les outils statistiques descriptifs d'analyse des données.

- 3.1. Généralités.
- 3.2. Statistiques descriptives simples.
- 3.3. Statistiques descriptives multidimensionnelles.

Chap 04 : Modélisation statistique des données.

- 4.1. Modélisation des distributions statistiques.
- 4.2. Liaison entre deux variables.
- 4.3. Régression linéaire multiple.
- 4.4. Analyse de la variance.

Chap 05 : Les plans d'expériences.

- 5.1. Introduction à la planification expérimentale.
- 5.2. Les plans factoriels complets.
- 5.3. Les plans factoriels fractionnaires.
- 5.4. La méthodologie de surfaces de réponses.
- 5.5. Les plans de mélange.

Chap 06 : Les erreurs de mesure.

- 6.1. Les processus de mesurage et leurs incertitudes.
- 6.2. L'approche probabiliste des erreurs de mesure.
- 6.3. Les erreurs de mesure
- 6.4. Propagation des erreurs.

**Mode d'évaluation :**

<i>Examen final</i>	<i>60%</i>
<i>Contrôles continus</i>	<i>40%</i>

**Références :** Voir Annexe des ouvrages de mécanique disponibles à la bibliothèque de l'université.

**Master Recherche**  
**Génie Mécanique**  
**Parcours : Maintenance Industrielle**

Intitulé de la matière : *Maintenance et Sûreté de Fonctionnement*

Code : MSF

Semestre : 3

Unité d'Enseignement : UE3

Enseignant responsable de l'UE : Mr. Djebala Abderrazek

Enseignant responsable de la matière : Mr. Djebala Abderrazek

Nombre d'heures d'enseignement

Cours : 1h30

TD : 0h

TP : 0h

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

Nombre de crédits : (Compter pour un crédit entre 20 à 25 heures de travail de l'étudiant, jumelant le travail présentiel, le travail personnel et les examens).

04

Coefficient de la Matière :

**Objectifs de l'enseignement :** (Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière).

Apprendre à établir et mettre en œuvre une politique de maintenance dans une entreprise, entreprendre des mesures et un suivi de la fiabilité par des indicateurs spécifiques, Améliorer la fiabilité d'un système mécanique et évaluer les différents coûts directs et indirects de maintenance.

**Connaissances préalables recommandées :** (Descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement).

*L'étudiant doit avoir des connaissances de base en gestion et organisation de la maintenance acquises lors du cours de maintenance industrielle de la licence.*

**Contenu de la matière :**

**CHAPITRE 1 : Politiques de maintenance et objectifs**

- Intégration d'une politique de maintenance en entreprise
- Objectifs financiers, techniques et en terme de main d'oeuvre

Website: [www.univ-guelma.dz](http://www.univ-guelma.dz)

- Types de maintenance
- Intérêt et limites de chaque concept

#### **CHAPITRE 2 : Mesure et suivi de la fiabilité**

- Statistiques descriptives, indicateurs de la fiabilité
- Suivi des performances en termes de disponibilité, MTBF, MTTR
- Principaux modèles de fiabilité
- Loi de Paréto

#### **CHAPITRE 3 : Techniques d'analyse et d'amélioration de la fiabilité**

- Analyse des Modes de Défaillances de leurs Effets et de leur Criticité (AMDEC)
- Arbre de défaillance, Recherche logique des pannes

#### **CHAPITRE 4 : Coûts de maintenance et coûts de défaillances**

- Coûts de maintenance préventive
- Coûts de maintenance corrective
- Gestion des stocks

#### **CHAPITRE 5 : Théorie de renouvellement des matériels**

- Recherche de la période optimale de remplacement
- Méthode et diagrammes de Kelly : théorie et application

#### **Mode d'évaluation :**

*Examen final*                    60%  
*Contrôles continus*        40%

**Références :** Voir la liste des ouvrages de mécanique disponibles à la bibliothèque de l'université.

**Master Recherche**  
**Génie Mécanique**  
**Parcours : Maintenance Industrielle**

Intitulé de la matière : *Risques Industrielles et Techniques de Sécurité*

Code : RTS

Semestre : 3

Unité d'Enseignement : UE3

Enseignant responsable de l'UE : Mr. Djebala Abderrazek

Enseignant responsable de la matière : Mr. Rezaiguia Abdelouahab

Nombre d'heures d'enseignement

Cours : 1h30

TD : 0h

TP : 0h

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

Nombre de crédits : (Compter pour un crédit entre 20 à 25 heures de travail de l'étudiant, jumelant le travail présentiel, le travail personnel et les examens).

02

Coefficient de la Matière :

**Objectifs de l'enseignement :** (Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière).

*L'étudiant est censé acquérir les connaissances de base sur les différents types de risques industriels et leurs effets, ainsi que les mesures préventives et les techniques de sécurité et la législation de travail.*

**Connaissances préalables recommandées :** (Descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement).

*L'étudiant doit avoir des connaissances de base en électricité et en mécanique générale.*

**Contenu de la matière :**

**Chapitre I : Définitions :** législation du travail, hygiène de travail, risque industriel, techniques de sécurité, etc.

**Chapitre II : Nature et effets des risques industriels :** l'incendie, l'électrocution, l'explosion, la toxicologie, le choc thermique, l'irradiation, la contamination, etc.

Website: [www.univ-guelma.dz](http://www.univ-guelma.dz)

*Chapitre III : Technique de sécurité : les mesures préventives contre : les rayonnements thermiques et ionisants, les incendies, l'électrocution, l'irradiation, la contamination, etc.*

**Mode d'évaluation :**  
*Examen final 100%*

**Références :** *Livres et photocopiés, sites internet, etc.*  
*Voir la liste des ouvrages de mécanique disponibles à la bibliothèque de l'université.*

## **Liste nominative des enseignants ayant participé à l'élaboration du dossier de Master Génie Mécanique parcours Maintenance Industrielle**

Professeur Ouelaa Nouredine  
Docteur Yalesse Med Athmane  
Docteur Djamaa Med Cherif  
Docteur Guenfoud Salah  
Mr. Ellagoune Ali  
Mr. Djebala Abderrazek  
Mr. Belhadi Salim  
Mr. Rezaiguia Abdelouahab

## Annexe

Liste des ouvrages de mécanique disponibles à la bibliothèque de l'université.