

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

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

Cahier des charges

De reconduction d'une Formation à recrutement national

Master

Optomécanique

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

دفتـر الشـروط

لتجديد تكوين ذات تسجيل وطني

مـاسـتـر

ميكانيك بصري

SOMMAIRE

A – Fiche d'identification du Master	
B – Lettre de demande de reconduction	
C – Bilan de la formation	
C.1 – Rappels des objectifs du Master	
C.2 – Etudes statistiques	
C.2.1 – Evolution des effectifs des étudiants	
C.2.2 – Taux d'enseignements effectivement réalisé en volume horaire par année	
C.2.3 – Taux de réussite par année	
C.2.4 – Stages d'étudiants	
C.2.5 – Projets de fin d'études	
C.2.6 – Employabilité des diplômés	
D - Motivation et objectifs de la reconduction Master	
E - Position du Master	
F – Profils de compétences visés	
G – Potentialités nationales d'employabilité	
H – Encadrement pédagogique	
H.1 – Encadrement interne	
H.2 – Encadrement externe	
I – Supports et équipements pédagogiques	
J – Structures de recherche de soutien	
K – Participation du secteur utilisateur dans la Licence	
L – Organisation du Master	
L. 1 - Fiche d'organisation semestrielle des enseignements	
L.2 - Fiches d'organisation des unités d'enseignement	
L.3 - Programme détaillé par matière	
M – Conventions	
N – Curriculum Vitae succinct du responsable du Master	
O - Avis et Visas des organes administratifs et consultatifs	
P –Visa de la Conférence Régionale	

A – Fiche d'identification du Master

Etablissement : Université Ferhat Abbas Sétif1

Faculté ou Institut : Institut d'optique et mécanique de précision

Département : Mécanique de Précision

Domaine: Sciences et Technologies

Filières/spécialités : Optique et Mécanique de Précision/ Optomécanique

Responsable du Master¹ :

Nom : *BENALI*

Prénom : *Farouk*

Grade : Maitre assistant classe A

Email : benalifarouk@yahoo.fr

Mobile : *0668723989*

Date de 1^{ère} habilitation: 24/09/2013

¹ Joindre le CV

B – Lettre de demande de reconduction:

**A Monsieur le directeur général des enseignements
et de la formation supérieurs**

**Objet : Demande de reconduction de la formation à recrutement national en Master
optomécanique**

Monsieur,

Nous avons l'honneur de solliciter votre bienveillance pour nous accorder la reconduction du master optomécanique dans la filière optique et mécanique de précision à recrutement national.

En effet, la formation de cette spécialité est assurée à l'Institut d'optique et mécanique de précision de l'Université Ferhat Abbas Sétif 1.

Veillez agréer Monsieur le Directeur l'expression de notre profond respect.

C – Bilan de la formation:

C.1 – Rappels des objectifs du Master:

Le master en optomécanique a pour objectif de fournir aux étudiants des connaissances et un savoir-faire en optique et mécanique de précision. Le jumelage de ces deux formations procure aux étudiants une dextérité dans la fabrication d'appareils optomécaniques ainsi qu'une maîtrise totale de la chaîne numérique allant de la conception jusqu'à l'obtention du système optomécanique.

Elle permet également aux étudiants de se munir de l'outil informatique pour la conception, et la fabrication des systèmes optomécaniques.

L'initiation à la recherche dans ce master est illustrée par l'introduction des éléments d'investigation scientifique dans le domaine optomécanique. D'autre part, le diplômé de ce master peut s'intégrer aisément dans le tissu socio-économique.

C.2 – Etude statistique:

C.2.1. – Evolution des effectifs des étudiants (en précisant le sexe et les régions des étudiants) :

C.2.1.1 Effectifs étudiants par sexe :

Année	M1 Optomécanique			M2 Optomécanique		
	M	F	T	M	F	T
2013-2014	08	03	11	-	-	-
2014-2015	11	12	23	06	01	07

C.2.1.1 Effectifs étudiants par region :

Wilaya	2013-2014		2014-2015	
	Taux (%)	Taux (%)	Taux (%)	Taux (%)
	M	F	M	F
1	0,96	0,00	1,20	0,00
2	0,00	1,48	1,81	0,53
3	0,00	0,00	0,60	0,00

4	1,92	3,70	1,81	5,88
5	4,81	1,48	6,63	2,67
6	3,85	2,96	1,20	3,74
7	0,96	2,22	4,22	2,67
8	0,00	0,00	0,00	0,00
9	0,00	0,00	0,00	0,00
10	0,96	3,70	1,20	2,67
11	0,00	0,00	0,00	0,00
12	6,73	8,15	7,23	9,09
13	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,00	2,41	1,07
15	0,96	2,22	3,01	3,74
16	0,00	0,74	1,20	1,07
17	0,96	0,00	2,41	0,00
18	3,85	5,19	3,01	2,67
19	26,92	23,70	16,27	20,32
20	0,00	0,00	0,00	0,00
21	4,81	1,48	3,01	2,67
22	0,00	0,00	0,00	0,00
23	0,00	0,74	0,60	0,53
24	0,96	0,00	1,81	1,60
25	0,96	1,48	3,61	1,60
26	0,00	0,00	1,81	0,00
27	0,96	0,00	0,00	0,00
28	9,62	5,19	4,82	4,81
29	0,00	0,00	0,00	0,00
30	5,77	0,74	1,20	1,07
31	0,00	0,00	0,00	0,00
32	0,00	0,00	0,60	0,00
33	0,00	0,00	0,00	0,00
34	8,65	11,85	6,63	11,23
35	0,00	1,48	1,81	1,60
36	0,00	2,96	0,00	1,60
37	0,00	0,00	0,00	0,00
38	0,00	0,00	0,00	0,00
39	4,81	1,48	2,41	1,60
40	0,96	3,70	1,81	3,21
41	0,00	5,19	1,81	4,81
42	0,96	0,00	1,20	0,00
43	6,73	8,15	11,45	6,95
44	0,96	0,00	0,60	0,00
45	0,00	0,00	0,00	0,00
46	0,00	0,00	0,00	0,00
47	0,96	0,00	0,60	0,53
48	0,00	0,00	0,00	0,00

C.2.2 – Choix des étudiants pour le Master (choix 1,2...etc.)

Choix	2013-2014	2014-2015
1	18.18%	5.00%
2	81.82%	95.00%

C.2.3 – Taux d'enseignements effectivement réalisé (cours, TD et TP) en volume horaire par année:

Année	Volume horaire Global			Volume effectivement réalisé		
	Cours	TD	TP	C	TD	TP
2013-2014*	610	380	100	460 à 490	285 à 300	100

(*) L'année 2013-2014 a connu une grève des étudiants d'une dizaine de semaine, difficilement rattrapée.

C.2.4 – Taux de réussite par année:

	2013-2014
Taux de réussite M1	63.64%
Taux de réussite M2	-

C.2.5 – Stages d'étudiants (préciser le nombre de stages par étudiant, leurs natures, la contribution effective du secteur utilisateur dans ces stages)

Les étudiants du master optomécanique effectuent des sorties d'étude dans les entreprises et des stages pratiques durant le quatrième semestre dans le cadre des projets de fin d'études. L'étudiant doit faire un rapport de synthèse dans lequel il relate :

- Les tâches réalisées
- La description des moyens techniques de production au niveau de l'entreprise.

C.2.6 – Projets de fin d’Etudes (précisez la nature des thèmes proposés par rapport à la spécialité de la formation)

- Conception et simulation de systèmes optomécanique
- Etude et réalisation de petits systèmes ou dispositifs optomécaniques
- Problèmes techniques posés par les industriels dans la spécialité associée à des stages pratiques dans les entreprises.

C.2.8 – Employabilité des diplômés (préciser taux des diplômés employés, dans quels secteurs par rapport à leur spécialisation, dans quelles régions par rapport à leur lieu d’habitation, formation)

Les diplômés ont l’opportunité d’encadrement de certains laboratoires d’analyse et de recherche qui constituent un moyen d’insertion professionnelle.

Cette formation académique offre, au secteur de l’éducation et de l’enseignement, des candidats potentiellement compétents. Egalement aux infrastructures industrielles importantes, tant au niveau régional que national, nécessitant des compétences pour leurs développements.

Les secteurs d’activités visés par cette formation sont particulièrement :

- La recherche scientifique
- L’enseignement
- Secteur de la santé

D - Motivation et objectives de la réouverture du Master:

La reconduction de la formation est à motiver. Cette partie est consacrée à un exposé des motifs qui pourra être détaillé en fonction des filières et/ou spécialités abordées. Quels sont les objectifs principaux de la reconduction du master (bilan pédagogique jugé positif par les responsables de la formation, taux d’employabilité, recherche développement).

- Le niveau requis et les spécialités des licenciés inscrits à cette formation, le nombre important d’enseignants de rang magistral assurant la formation et les moyens disponibles (à l’intérieur et l’extérieur de l’institut) assurent certainement une formation de qualité ;
- La mise à disposition des laboratoires de recherche de l’institut de leurs moyens humain et matériel au profit des impétrants ;
- L’implication des entreprises socio-économiques dans la formation en matière de stage d’ouvrier et de maîtrise ;
- L’excellente relation entre l’institut et les entreprises pour d’éventuels recrutements ;

Ont permis à l’équipe pédagogique de dresser un bilan positif de la formation.

E - Position du Master:

Dans cette partie la configuration globale de la formation est présentée. Il s'agit de mettre en évidence la position de la formation dans un schéma global avec: identification des conditions d'admissibilité à la formation, passerelle vers d'autres parcours, capacité maximale d'accueil (60 au minimum).

Admission en M1 :

Selon nombre de postes offerts :

- Licence mécanique appliquée
- Licence Optique Appliquée
- Licence optomécanique

F - Profils et compétences visés:(Diplômes conférés, Compétences conférées)

Cette formation apporte à ses diplômés les fondements de la conception et de la fabrication des appareils optomécaniques en général, et ceux de précision en particulier. Elle permet également d'avoir une assise technique pour l'étalonnage, le contrôle et la maintenance des systèmes optiques dans différents domaines allant du civil au militaire.

Par ailleurs, cette formation académique donne accès à un doctorat 3^{ème} cycle LMD et la possibilité de se consacrer aux tâches de l'enseignement et de la recherche.

G - Potentialités nationales d'employabilité

L'employabilité est l'élément moteur de l'ouverture de la formation et représente l'indicateur principal de la réussite du projet de formation. A ce titre, les points suivants doivent être précisés: secteurs d'employabilité des diplômés au niveau national et international, conventions signées avec le secteur socio-économique, possibilités de stages dans les secteurs utilisateurs.

- Agence Spatiale (cadre technique et recherche)
- Education nationale (enseignement)
- Enseignement supérieur (laboratoires, recherche)
- Enseignement professionnel (enseignement)
- Sureté et défense nationales
- Entreprise publiques et privés :
 - ENAVA Jijel
 - SAMSUNG
 - Condor
 - IRIS
 - Industries automobile

H - Encadrement pédagogique:

Liste des intervenants (préciser spécialité-grade-permanent –vacataires-associés-) Taux encadrement préconisé (Enseignant/étudiant) dans la spécialité.

H.1 - Encadrement Interne :

Nom, prénom	Diplôme	Grade	Qualité*	Type d'intervention**	Taux encadrement préconisé	Emargement
Bouafia Mohamed	Doctorat d'Etat	Prof.	Permanent	C, TD, TP, encadrement de M		
Bouzid Djamel	Doctorat d'Etat	Prof.	Permanent	C, TD, TP,		
Ayadi Khaled	Doctorat d'Etat	Prof.	Permanent	C, TD, TP,		
Bouamama Larbi	Doctorat d'Etat	Prof.	Permanent	C, TD, TP, encadrement		
Bouzid Said	Doctorat d'Etat	Prof.	Permanent	C, TD, TP,		
Djabi Smail	Doctorat d'Etat	Prof.	Permanent	C, TD, TP,		
Beniaiche Abdelkrim	Doctorat d'Etat	Prof.	Permanent	C, TD, TP,		
Zegadi Rabah	Doctorat d'Etat	Prof.	Permanent	C, TD, TP,		
Hamidouche Mohamed	Doctorat d'Etat	Prof	Permanent	C, TD, TP, encadrement		
Bouaouadja Nouredine	Doctorat d'Etat	Prof	Permanent	C, TD,		
Hamouda abdellatif	Doctorat d'Etat	Prof	Permanent	C, TD, TP,		
Ouakdi Elhadj	Doctorat d'état	Prof	Permanent	C, TD, TP,		

Medjahed Aicha	Doctorat d'Etat	MCA	Permanent	C, TD, TP,		
Boudoukha Hassina	Doctorat	Prof	Permanent	C, TD, TP,		
Guessas Hocine	Doctorat d'Etat	MCA	Permanent	C, TD, TP,		
Meguellati Saïd	Doctorat d'Etat	MCA	Permanent	C, TD, TP, encadrement		
Belkhir Nabil	Doctorat	MCA	Permanent	C, TD, TP,		
Manallah Aissa	Doctorat d'Etat	MCA	Permanent	C, TD, TP,		
Keskes Boualem	Doctorat d'Etat	MCA	Permanent	C, TD, TP,		
Djeddou Ferhat	Doctorat d'Etat	MCA	Permanent	C, TD, TP,		
Felkaoui Ahmed	Doctorat d'Etat	Prof	Permanent	C, TD, TP, encadrement de M+ encadrement de stage		
Smata Lakhdar	Doctorat d'Etat	MCA	Permanent	C, TD, TP, encadrement de M+ encadrement de stage		
Soualem Azedine	Doctorat d'Etat	MCA	Permanent	C, TD, TP, encadrement de M + encadrement de stage		
Benghalem Nafissa	Doctorat	MCA	Permanent	C, TD, TP, encadrement de M + encadrement de stage		
Roumili Fouad	Doctorat	MCB	Permanent	C, TD, TP,		
Boussouar Layachi	Doctorat	MCB	Permanent	C, TD, TP, encadrement de M		
Belkhir Abdelhak	Doctorat	MCB	Permanent	C, TD, TP, encadrement de M		
Manallah Ahmed	Doctorat	MCB	Permanent	TP		

Boulharts Abderrahmane	Doctorat	MCB	Permanent	C, TD, TP, encadrement de M		
Ferria Kouider	Doctorat	MCA	Permanent	TD, TP		
Boudissa fouzia	Magister	MAA	Permanent	C, TD, TP, encadrement		
Bakhouche Belgacem	Doctorat	MAA	Permanent	C, TD, TP, encadrement de M		
Rahmani Abdelakader	Magister	MAA	Permanent	C, TD, TP, encadrement		
Bourahli Mohamed Elhadj	Doctorat	MCB	Permanent	C, TD, TP, encadrement		
Benali Farouk	Magister	MAA	Permanent	C, TD, TP, encadrement		
Mahgoune Hafidha	Doctorat	MCB	Permanent	C, TD, TP, encadrement		
Redjehta Abdelouhab	Magister	MAA	Permanent	C, TD, TP, encadrement		

* Permanent, vacataire, associé

** Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire, autre (à préciser)

H.2 - Encadrement Externe :

Nom, prénom	Diplôme	Etablissement de rattachement	Type d'intervention *	Emargement
Demagh N/eddine	Doctorat	Unité d'optique et photonique	encadrement	

* Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire, autre (à préciser)

I - Supports et équipements pédagogiques:

Spécifier les Laboratoires pédagogiques avec leurs équipements-et capacités d'accueils-particulièrement ceux relatifs à la formation proposée (modules de spécialité), moyens audio-visuels, spécifier le fonds documentaire relatif à la formation proposée.

Laboratoire : 1

Intitulé du laboratoire :

Capacité en étudiants :

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observation
01	Balance automatique	01	Fonctionnelle
02	Mesureurs de température	01	Fonctionnels
03	Enregistreur	01	Fonctionnel
04	Contrôleur de longueur (Microscope grand modèle)	02	Fonctionnel
05	Projecteur de profil	01	Fonctionnel
06	Mesureurs en cordonnées	03	Fonctionnels
07	Contrôleur d'angle	04	Fonctionnels
08	Rugosimètre	01	Fonctionnel non fiable

Laboratoire : 2

Intitulé du laboratoire :

Capacité en étudiant :

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observation
01	Microscope	01	Fonctionnel
02	Télescope	01	Fonctionnel
03	Diffraction	01	Fonctionnelle
04	Interférences	01	Fonctionnelles
05	Aberrations	01	Fonctionnelles
06	Diaphragmes	01	Fonctionnels

Laboratoire : 3

Intitulé du laboratoire :

Capacité en étudiant :

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observation
01	Moteur pas à pas	01	Fonctionnel
02	Appareil d'étude de Frottement	01	Fonctionnel
03	Montage d'étude d'ajustage	01	Fonctionnel
04	Mesureur de contrainte par photoélasticimétrie	01	Fonctionnel
05	Chaîne de mesure des vibrations	01	Fonctionnelle
06	Logiciels de conception assistée par ordinateur Solidworks, Topsolid	01	Fonctionnel

Laboratoire : 4

Intitulé du laboratoire :

Capacité en étudiant :

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observation
	Tronçonneuse à meule diamantée	01	Fonctionnelle
	Tour pour verre	01	Fonctionnel
	Meuleuse de lentilles	01	Fonctionnelle
	Rodeuse	03	Fonctionnelle
	polisseuse	03	Fonctionnelle
	Dispositif de dépôt de couches minces	01	En panne
	Microscopes optiques	03	Fonctionnel
	Centreuse de lentilles	01	En panne

Laboratoire : 5

Intitulé du laboratoire :

Capacité en étudiant :

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observation
01	Duromètres	02	Fonctionnels
02	Microscopes métallographiques	02	Fonctionnels
03	Machines d'essais mécaniques universelles	03	Fonctionnelles
04	Pendule de Charpy	01	Fonctionnel
05	Fours	03	En panne
06	Banc de contrôle par ultrasons	01	Fonctionnel
07	Divers montages (choc thermique, Barre d'Hopkinson, Tribomètre,)		Fonctionnels

Laboratoire : 6

Intitulé du laboratoire :

Capacité en étudiant :

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observation
1	Logiciels de programmation scientifique Pascal, C++	01	Fonctionnel
2	Micro-ordinateurs	20	Fonctionnels
3	Réseau + Internet	30 postes	Fonctionnel

Laboratoire : 7

Intitulé du laboratoire :

Capacité en étudiant :

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observation
1	Fraiseuses	06	Fonctionnelles
2	Perceuses	05	Fonctionnelles
3	Jeu de tarauds et de filières	05	Fonctionnels
4	Plateaux diviseurs	03	Fonctionnels
5	Rectifieuses	01	Fonctionnelle
6	Soudeuse par point	02	Fonctionnelles
7	Rugosimètre	02	En panne
8	Machine pour usinage électrochimique	01	En panne
9	Presses hydrauliques pour Découpage/pliage/emboutissage	02	Fonctionnelles
10	Machine d'usinage par électroérosion	01	En panne
11	Raboteuses	01	Fonctionnelle
12	Tours	04	Fonctionnels

Laboratoire : 8

Intitulé du laboratoire :

Capacité en étudiant :

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observation
1	Fraiseuse à commande numérique	01	Fonctionnelle
2	Tour à commande numérique	01	En panne
3	Logiciels de FAO ; SURFCAM, CAMWORKS	02	Fonctionnels

J - Structures de recherche de soutien (internes et/ou externes): *Structures de spécialité (Intitulé- responsable-Date d'agrément-thèmes développés), autres structures.*

- Laboratoire de Mécanique de Précision Appliquée (agrée en 2001)
- Laboratoire de Physique et de Mécanique des Matériaux Métalliques (agrée en 2001)
- Laboratoire d'Optique Appliquée (agrée en 2001)
- Laboratoire des Systèmes Photoniques et Optique Non Linéaire (agrée en 2001)

K - Participation du secteur utilisateur dans le Master *(Préciser à quel niveau de la formation le secteur utilisateur intervient- enseignements-stages d'étudiants-projets de fin d'études-Conventions)*

- Le secteur utilisateur intervient plus particulièrement dans les stages et les projets de fin d'études

L - Organisation du Master

L.1. Fiche d'organisation semestrielle des enseignements (Prière de présenter les fiches des 4 semestres)

1- Semestre 1 :

Unités d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			VHS (14-16 semaines)	Autre*	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale ** (optionnelle) Code : UEF 1.1 Crédits : 7 Coefficients :5	Bases de l'Optique géométrique ¹	3	2	1h30		1H00	37h30	62h30	40%	60%
	Optic Design ¹	4	3	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Technologie de fabrication ²	3	2	1h30		1H00	37h30	62h30	40%	60%
	CAO (Initiation solid works) ²	4	3	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 2.1 Crédits : 16 Coefficients : 11	Eléments de construction	5	3	2H00	1h30		52h30	47h30	40%	60%
	Dessin Technique	6	5	2H00	3h00		75h00	25h00	40%	60%
	Gamme de fabrication	5	3	2h00	1h30		52h30	47h30	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 1.1 Crédits : 6 Coefficients :4	Matlab et ses applications	3	2	1h30	1H00		37h30	7h30	40%	60%
	Matériaux	3	2	1H30		1H00	37h30	7h30	40%	60%
UE Transversale Code : UET 1.1 Crédits : 1 Coefficients : 1	Anglais technique	1	1	1h30			22h30	2h30		100%
Total semestre 1		30	26	13h30	8h30	3h00	375h00	375h00		

*Autres travaux supplémentaires

** L'étudiant doit choisir deux modules dans l'unité optionnelle : (¹) ou (²)

2- Semestre 2:

Unités d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			VHS (14-16 semaines)	Autre*	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale ** (optionnelle) Code : UEF 1.1 Crédits : 10 Coefficients : 8	FAO	5	4	1h30	1H00		37h30	62h30	40%	60%
	Bases de l'optique ondulatoire	5	4	1h30	1h00		37h30	62h30	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 2.1 Crédits : 16 Coefficients : 12	Techniques des mécanismes 1	4	3	1h30	1h30	1h00	60h00	40h00	40%	60%
	Instruments optiques	4	3	1h30	1h30	1h00	60h00	40h00	40%	60%
	Construction d'appareils 1	4	3	1H30	3h00		60h00	40h00	40%	60%
	Techniques de fabrication des composants optiques.	4	3	1h30		1h00	37h30	62h30	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 1.1 Crédits : 9 Coefficients : 6	Méthodologie de conception	3	2	1h30	1H00		37h30	7h30	40%	60%
	Eléments de transmission par engrenages	3	2	1H30	1H00		37h30	7h30	40%	60%
	Technologie des Lasers	3	2	1h30	1H00		37h30	7h30	40%	60%
Total semestre 2		30	26	12h00	10h00	3h00	375h00	375h00		

*Autres travaux supplémentaires

3- Semestre 3:

Unités d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			VHS (14-16 semaines)	Autre*	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale (optionnelle) Code : UEF 1.1 Crédits : 11 Coefficients :8	Construction d'appareils 2	3	2	1h30	1H00		37h30	62h30	40%	60%
	Fiabilité et contrôle	3	2	1h30	1H00		37h30	62h30	40%	60%
	Techniques des mécanismes 2	3	2	1h30	0H45		33h45	66h15	40%	60%
	Usinage de précision	2	2	1h30		0h30	30h00	15h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 2.1 Crédits : 16 Coefficients : 11	Ajustage des systèmes optomécaniques	4	2	1h30	0H45	0h30	41h15	58h45	40%	60%
	CAO des systèmes optomécaniques	4	3	1h30	2h00		52h30	47h30	40%	60%
	Conception d'appareils optiques	4	3	1H30	1h30	0h30	52h30	47h30	40%	60%
	Analyse et synthèse des systèmes optiques	4	3	2h00	1h30		52h30	47h30	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 1.1 Crédits : 3 Coefficients : 2	Initiation à la recherche	3	2	2h00			30h00	15h00	100%	
Total semestre 3		30	21	12h00	10h00	3h00	375h00	375h00		

*Autres travaux supplémentaires

Semestre 4 :

Stage en entreprise ou un projet de fin d'étude au niveau du laboratoire sanctionné par un mémoire et une soutenance.

	VHS	Coeff	Crédits
Travail Personnel	700	00	00
Stage (projet)		21	30
Séminaires	00	00	00
Total Semestre 4	700h	21	30

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)

UE VH	UEF	UEM	UED	UET	Total
Cours	442.5	142.5	00	22.5	607.5
TD	322.5	60	00	0	382.5
TP	82.5	15	00	0	97.5
Travail personnel	00	45	00	00	45
Total	847.5	262.5	00	22.5	1132.5
Crédits	101	18	00	1	120
% en crédits pour chaque UE	84.17	15	00	0.83	100

L.2 - Fiches d'organisation des unités d'enseignement
(Etablir une fiche par UE)

Semestre : 1

UE: UEF1.1

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	Cours : 45h TD : 22h30 TP : 15 Travail personnel : 00
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : 7 crédits Matière 1 : Bases de l'Optique géométrique Crédits : 3 Coefficient : 2 Matière 2 : Optic Design Crédits : 4 Coefficient : 3 Matière 3 : Technologie de fabrication Crédits : 3 Coefficient : 2 Matière 4 : CAO (Initiation solid works) Crédits : 4 Coefficient : 3
Mode d'évaluation	Examen et continu
Description des matières	<p>Matière 1 : Bases de l'optique géométrique Introduire les bases essentielles de l'optique géométriques, à savoir les principes de réfraction, réflexion total, trajectoires des rayons lumineux et quelques exemples de diaphragmes et autres composants optique.</p> <p>Matière 2 : Optic design Initiation au logiciel OSLO, visant à modéliser les différents systèmes optiques. Les fonctionnalités de base du logiciel seront également étudiées.</p> <p>Matière 3 : Technologie de fabrication Prendre connaissance des différentes techniques de fabrications de pièces mécaniques et optiques. Optimiser les paramètres de coupe pour obtenir la précision</p>

	<p>exigée</p> <p>Matière 4 : CAO (Initiation solid works) Apprendre l'exploitation de l'outil informatique dans la conception d'appareil via Solidworks. Permettre de choisir plusieurs solutions pour un même système, simuler et vérifier le fonctionnement.</p>
--	---

UE : UEF2.1

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	<p>Cours : 90h TD : 90h TP : 00 Travail personnel : 00</p>
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	<p>UE : 16 Crédits</p> <p>Matière 1 : Eléments de construction Crédits : 5 Coefficient : 3</p> <p>Matière 2 : Dessin Technique Crédits : 6 Coefficient : 5</p> <p>Matière 3 : Gamme de fabrication Crédits : 5 Coefficient : 3</p>
Mode d'évaluation (continu ou examen)	Examen et continu
Description des matières	<p>Matière 1 : Eléments de construction L'analyse et le dimensionnement des pièces constituant les différents systèmes mécaniques subissant des sollicitations distincts, traction, torsion flexion et pression spécifique</p> <p>Matière 2 : Dessin Technique</p>

	<p>Apprendre les bases rudimentaires du dessin technique, assemblages et projections 3D. Savoir lire un dessin d'ensemble et ses annotations.</p> <p>Matière 3 : Gamme de fabrication Mise en position des pièces et fixation sur les machines. Choix de l'ordre Chronologique de L'usinage. Choix des outils Machines. Méthodes et exemples de gammes commentées. Elaboration des Analyses de Phases</p>
--	--

UE : UEM 1.1

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	Cours : 45h TD : 15 h TP : 15 h Travail personnel : 00
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : 06 crédits Matière 1 : Matlab et ses applications Crédits : 3 Coefficient : 2 Matière 2 : Matériaux Crédits : 3 Coefficient : 2
Mode d'évaluation	Examen et continu
Description des matières	Matière 1 : Matlab et ses applications L'étudiant aura une vue générale sur les bases de l'environnement matlab et son application dans la modélisation des systèmes. Matière 2 : Matériaux Un tour d'horizon sur les différents matériaux utilisés dans les systèmes optomécanique.

UE : UET 1.1

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	Cours : 22h30 TD : 00 TP : 00 Travail personnel : 00
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : 01 crédit Matière 1 : Anglais technique Crédits : 1 Coefficient : 1
Mode d'évaluation	Examen
Description des matières	Matière : Anglais technique

Semestre : 2
UE : UE F 1.2

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	Cours : 45h TD : 30 h TP : 00 Travail personnel : 00
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : 4 crédits Matière 1 : FAO Crédits : 5 Coefficient : 4 Matière 2 : Bases de l'optique ondulatoire Crédits : 5 Coefficient : 4
Mode d'évaluation	Examen et continu
Description des matières	Matière 1 : FAO Prise de connaissance de la technologie la mise en œuvre des machines outils à commande numérique ainsi que l'apprentissage de la programmation manuelle de ce type de machines. Matière 2 : Bases de l'optique ondulatoire Prendre connaissance sur le caractère ondulatoire de la lumière lors de sa propagation dans un milieu conducteur ou diélectrique, ou sa réflexion à travers deux interfaces de milieux différents

UE : UE F2.2

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	Cours : 95h 30 TD : 67 h 30 TP : 45 h Travail personnel : 00
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : 20 crédits Matière 1 : Techniques des mécanismes 1 Crédits : 4 Coefficient : 3 Matière 2 : Instruments optiques Crédits : 4 Coefficient : 3 Matière 3 : Construction d'appareils 1 Crédits : 4 Coefficient : 3 Matière 4 : Techniques de fabrication des composants optiques Crédits : 4 Coefficient : 3
Mode d'évaluation	Examen et continu
Description des matières	Matière 1 : Techniques des mécanismes 1 Prise de connaissance des caractéristiques et des méthodes de représentation des composants mécaniques. Maîtrise de la démarche pour mener les différentes analyses : descriptive, fonctionnelle d'un mécanisme. Savoir appliquer les lois de la physique dans les mécanismes cas d'un appareil photo Matière 2 : Instruments optiques Au cours de cette matière, l'étudiant se familiarise avec les instruments optiques en commençant par l'œil qui constitue l'élément de base. En suite on passera aux instruments d'observation du traditionnels aux modernes, durant l'étude de cette matière, on s'intéressera aux différents paramètres pouvant limités leurs capacités de grossissement ou de résolutions.

	<p>Matière 3 : Construction d'appareils 1 Notions de base et théorie générale de la construction d'appareils mécaniques. Acquisition des techniques de conception des dispositifs et appareils mécaniques. Application de lois mécaniques dans la conception.</p> <p>Matière 4 : Techniques de fabrication des composants optiques. Prendre connaissance des différentes techniques de fabrication des composants optiques et les matériaux utilisés dans l'optomécanique.</p>
--	--

UE : UE M 1.2

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	Cours : 67h 30 TD : 45 h TP : 00 Travail personnel : 00
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : 09 crédits Matière 1 : Méthodologie de conception Crédits : 3 Coefficient : 2 Matière 2 : Eléments de transmission par engrenages Crédits : 3 Coefficient : 2 Matière 3 : Technologie des Lasers Crédits : 3 Coefficient : 2
Mode d'évaluation (continu ou examen)	Examen et continu
Description des matières	Matière 1 : Méthodologie de conception Acquisition des techniques et outils

	<p>permettant la mise au point d'organigramme et processus facilitant la conception des systèmes optomécaniques</p> <p>Matière 2 : Eléments de transmission par engrenages Maitrise de la théorie des engrenages : 1^{ère} et 2^{ème} loi d'engrènement et profils des dentures d'engrenages. Connaissances des procédés de fabrications des engrenages.</p> <p>Matière 3 : Technologie des Lasers Acquisition des techniques d'élaboration des cavités, des systèmes de pompages, des différents types de lasers</p>
--	---

Semestre : 3
UE : UE F 1.3

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	<p>Cours : 90h TD : 41h 15 TP : 7h 30 Travail personnel : 00</p>
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	<p>UE : 11 crédits</p> <p>Matière 1 : Construction d'appareils 2 Crédits : 3 Coefficient : 2</p> <p>Matière 2 : Fiabilité et contrôle Crédits : 3 Coefficient : 2</p> <p>Matière 3 : Techniques des mécanismes 2 Crédits : 3 Coefficient : 2</p>

	Matière 4 : Usinage de précision Crédits : 2 Coefficient : 2
Mode d'évaluation (continu ou examen)	Examen et continu
Description des matières	<p>Matière 1 : Construction d'appareils 2 Prendre connaissances des éléments constitutants des différents composants des appareils mécaniques servant à transmettre et à transformer les mouvements.</p> <p>Matière 2 : Fiabilité et contrôle. Calcul de la fiabilité des systèmes mécaniques. Maîtrise des méthodes déterministes et probabilistes du dimensionnement contre le risque de rupture</p> <p>Matière 3 : Techniques des mécanismes 2 Détermination des forces statique et dynamique dans les mécanismes. C'est à dire dans les machines industrielles. Comment atténuer les vibrations survenant au cours du travail d'un mécanisme par un équilibrage adéquat. Utilisation des régulateurs. Introduction à la robotique du point de vue dynamique.</p> <p>Matière 4 : Usinage de précision Introduction à l'usinage de précision. Processus d'usinage de précision. Processus abrasifs – libres et fixes. Micro fabrication et nanotechnologie.</p>

UE : UEF2.3

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	Cours : 97h 30 TD : 86 h 15 TP : 22 h 15 Travail personnel : 00
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : 16 crédits Matière 1 : Ajustage des systèmes optomécaniques Crédits : 4

	<p>Coefficient : 2</p> <p>Matière 2 : CAO des systèmes optomécanique Crédits : 4 Coefficient : 3</p> <p>Matière 3 : Conception d'appareils optiques Crédits : 4 Coefficient : 3</p> <p>Matière 4 : Analyse et synthèse des systèmes optiques Crédits : 4 Coefficient : 3</p>
Mode d'évaluation	Examen et continu
Description des matières	<p>Matière 1 : Ajustage des systèmes optomécanique Acquérir un savoir faire pour l'étalonnage et l'ajustage des appareils optomécanique. L'utilisation de moyens optiques dans l'opération d'ajustage permet d'arriver à une très grande précision.</p> <p>Matière 2 : CAO des systèmes optomécanique Se familiariser avec la conception des appareils de précision : (optiques, médicaux, de contrôle et mesure) en utilisant l'outil informatique facilitant le choix de la conception et simuler le fonctionnement.</p> <p>Matière 3 : Conception d'appareils optiques Apprendre à mettre en évidence les connaissances acquises en optique et en mécanique de précision pour la conception d'appareils optiques.</p> <p>Matière 4 : Analyse et synthèse des systèmes optiques Prise de connaissances des méthodes de calcul, des méthodes, des techniques de contrôle et des méthodes et moyens</p>

	permettant d'assurer la précision de la fonction des systèmes optiques
--	--

UE : UE M 1.3

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	Cours : 30 h TD : 00 TP : 00 Travail personnel : 90
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : 5 crédits Matière 1 : initiation à la recherche Crédits : 5 Coefficient : 4
Mode d'évaluation	Continu
Description des matières	Matière 1 : Bibliographie et stage Un travail de recherche bibliographique qui aboutit à un rapport écrit avec le logiciel LATEX

L.3 - Programme détaillé par matière
(1 fiche détaillée par matière)

Intitulé de la matière : Bases de l'optique géométrique

Semestre : 1

Objectifs de l'enseignement :

Introduire les bases essentielles de l'optique géométriques, à savoir les principes de réfraction, réflexion total, trajectoires des rayons lumineux et quelques exemples de diaphragmes et autres composants optique.

Connaissances préalables recommandées

Géométrie, mathématique

Contenu de la matière :

1. -Principes généraux
2. -Propagation des rayons,
3. -Imagerie et stigmatisme,
4. -Recherche du stigmatisme,
5. -Domaine de Gauss
6. -Approximation de l'optique géométrique linéaire.
7. -Propriétés générales dans le domaine paraxial
8. Etude d'un dioptr
9. Etude d'un dioptr par les matrices de transfert
10. - Lentilles,
11. -Miroirs,
12. -Systèmes centrés
13. -Associations de systèmes centrés
14. -Notions de pupilles et de lucarnes
15. -Aberration géométrique et chromatique dans les systèmes optiques
16. Notion de calcul d'aberrations

Mode d'évaluation : Examen et continu

Références

- Cours d'optique cohérente, ISBN : 9961.0.1024.8, Offices des Publications
- Caroline Kovarski, Opticien lunetier : guide théorique et pratique 2ème édition Tec et Doc Lavoisier
- Michel Milodot le nouveau dictionnaire de la vision
- Caroline Kovarski , Exercices d'analyse de la vision édition Tec et Doc/Lavoisier
- Joseph Hormière, Optique Physique pour le BTS OI
- Joseph Hormière, Optique géométrique
- Bénédicte Gaudron et Rémi Louvet, Exercices d'optique géométrique et physique, édition Tec et Doc/Lavoisier

Intitulé de la matière : Optic Design

Semestre : 1

Objectifs de l'enseignement

- *Principes de base de l'optique géométrique.*
- *Optique du premier ordre*
- *Aberrations des systèmes optiques*

Contenu de la matière

1. Loi de Snell
2. Optique du premier ordre
 - Gaussienne
 - Newtonienne
 - Paraxiale (linéaire) tracé de rayon
3. Optique du troisième ordre/déviation
4. Aberration Chromatique
5. Tracé de rayon exact
6. Front d'onde
 - OPD (différence de chemin optique)
 - Aberration de Rayon
7. Aberration (3eme ordre) – Monochromatique!
 - Sphéricité
 - Coma
 - Astigmatisme
 - Courbure de Champ
 - Distorsion
8. Conceptions optiques Classiques
9. Evaluation de l'image
10. Tolérancement

Mode d'évaluation : Examen et continu

Références :

Manuel de programmation du logiciel OSLO
Joseph Hormière, Optique géométrique

Intitulé de la matière : Technologie de fabrication

Semestre : 1

Objectifs de l'enseignement

- Connaître les différentes techniques de fabrication des pièces mécaniques.
- Maîtrise des procédés d'usinages conventionnels.
- Maîtrise des procédés d'usinages non conventionnels.
- Pouvoir designer les procédés d'usinage nécessaires pour la fabrication d'une pièce mécanique quelconque.

Connaissances préalables recommandées :

L'étudiant doit avoir des connaissances sur le domaine de fabrication mécanique de manière générale et des produits optomécaniques et leurs applications dans le domaine.

Contenu de la matière :

1. Généralités sur la fonderie

- Techniques de moulage des métaux

2. Procédés de façonnage par déformation

1. Principe général des techniques de façonnage par pression
2. Laminage
3. Forgeage
4. Pliage
5. Emboutissage

3. Procédés d'usinage conventionnel

1. Notions fondamentales de la coupe des métaux
2. Tournage
3. Fraisage
4. Perçage
5. Rectification

Mode d'évaluation : Examen et continu

Références

- M.Colombie, Fabrication par usinage industrie et technologie.
- C.Barlier, B.Poulet, Mémotech génie mécanique, productique mécanique.
- B.Froment, Productique

Intitulé de la matière : CAO (initiation Solidworks)

Semestre : 1

Intitulé de la Licence : Mécanique appliquée

Objectifs de l'enseignement

Apprendre les concepts de base de la conception en général et celle assistée par ordinateur en particulier .

Connaissances préalables recommandées

Dessin technique, Informatique.

Contenu de la matière :

- Généralités
- Rappels de dessin technique
- Principes de modélisation 3D en CAO
- Utilisation d'un modeleur 3D
- Initiation à Solidworks

Mode d'évaluation : Examen+continu

Références :

- F. Piquet, CFAO « Concevoir et produire autrement » Editions Nathan, Paris 1989
- P. Chedmail, « CAO et simulation mécanique », Edition Lavoisier, Paris 2002
- J. C. Craveur, « De la CAO au calcul », Edition Dunod, Paris 2004
- Manuelle de Solidworks.

Intitulé de la matière : Eléments de construction

Semestre : 1

Objectifs de l'enseignement :

L'étudiant aura une vue générale sur les principales caractéristiques des composantes de machines. D'une manière générale, il connaîtra les tâches de conception, de dimensionnement des éléments de machine, d'entretien et de réparation des machines

Connaissances préalables recommandées

Dessin industriel, résistance des matériaux, technologie de construction mécanique

Contenu de la matière :

1. Eléments généraux constructifs de la mécanique de précision
2. Aperçu sur le calcul des contraintes
3. Tolérances et ajustements
4. Eléments d'assemblage: permanent et démontable
5. Ressorts
6. Arbres et essieux
7. Paliers

Mode d'évaluation : Examen et continu

Références

SHIGHLEY, J.E. "Mechanical engineering design". New York : Mc Graw-Hill, 2002.

DEUTCHMAN, A.D.and als. "Machine design, Theory and Practice". Mc MILLAN, 1975

AUBLIN, M.et als "Systèmes mécaniques, théorie et dimensionnement". Paris : Dunod, 1995

Nicolet et Trottet "Eléments de construction" Dunod Université, Bordas Paris

V.Dobrovolski , K.Zablonski "Eléments de machines" édition Mir, Moscou
Résistance des matériaux / V. Féodossiev. Mir

Intitulé de la matière : Dessin Technique

Semestre :

Objectifs de l'enseignement

Connaître les principes de base du dessin technique et les différentes règles de présentation et de lecture des documents techniques.

Connaissances préalables recommandées

Bases de la mécanique, Géométrie

Contenu de la matière :

1. Généralités
2. Traits, Formats, Echelles, Ecritures, Raccordements, etc..
3. Projections et vues
4. Perspectives
5. Coupe et Sections
6. Cotations, Tolérances et Ajustements
7. Liaisons et Assemblages

Mode d'évaluation : Examen + continu

Références

- A. Chevalier, Guide de dessinateur
- F. Nathan, Précis de construction
- M. Norbert, Dessin technique et construction mécanique
- A. Ricordeau, Initiation au dessin technique

Intitulé de la matière : Gamme de Fabrication

Semestre : 1

Objectifs de l'enseignement :

Acquisition de l'essentiel des éléments nécessaires à une autonomie suffisante pour l'établissement de projets de fabrication corrects et à leur mise en œuvre aux ateliers

Connaissances préalables recommandées

Bonne maîtrise du dessin industriel. Connaissance approfondie des procédés d'usinage conventionnel ainsi que les différentes machines-outils.

Contenu de la matière :

1. Organisation du processus de fabrication
2. Projection de la fabrication
3. Mise en position des pièces et fixation sur les machines.
4. Choix de l'ordre Chronologique de L'usinage.
5. Choix des outils Machines Appareillages.
6. Méthodes et exemples de gammes commentées.
7. Elaboration des Analyses de Phases.

Mode d'évaluation : Examen et continu

Références

- M. Paoletti, Etude logique des gammes d'usinage, Professeur Technique.
- J. Karr, Gammes d'usinage et analyse de phase - étude de fabrication mécanique, Dunod.
- A. Chevalier, J. Bohan, Guide du technicien en fabrications mécaniques, Hachette technique.

Intitulé de la matière : Matlab et ses applications

Semestre : 1

Objectifs de l'enseignement :

L'étudiant aura une vue générale sur les bases de l'environnement matlab et son application dans la modélisation des systèmes.

Connaissances préalables recommandées :

Algèbre, algorithmique, informatique

Contenu de la matière :

1. Présentation de l'environnement Matlab
2. Programmation : Ecriture des scripts
3. Syntaxe du langage
4. Les boucles
5. Tests
6. Lecture et écriture au clavier et dans des fichiers
7. Vecteurs
8. Matrices
9. Fonctions ou macros (function)
10. Création du fichier .m d'une fonction $y=f(x)$
11. Création du fichier .m d'une fonction définie par morceaux $y=f(x)$
12. Fonctions outils
13. Algorithmes préprogrammés
14. Représentation graphique sous Matlab
15. Graphe en 2D (2 axes)
16. Calcul sur les matrices
17. Graphe d'une fonction à une variable $y = f(x)$
18. Graphe en 3D (3 axes)
19. Graphe d'une fonction à deux variables $z = f(x, y)$
20. Résolution d'un système d'équations linéaires

Mode d'évaluation : Examen et continu

Références :

- www.mathworks.fr/
- Documentation du logiciel matlab

Intitulé de la matière : Matériaux

Semestre : 1

Objectifs de l'enseignement :

Approfondir les connaissances sur les différents matériaux leurs élaboration, caractérisation et traitements.

Connaissances préalables recommandées :

Physique, thermodynamique, métallurgie

Contenu de la matière :

1. Matériaux métalliques
2. Matériaux non métalliques : verres, céramiques et synthétiques
3. Matériaux composites
4. Comportement des matériaux face aux agents agressifs

Mode d'évaluation : Examen et continu

Références *(Livres et photocopiés, sites internet, etc).*

Intitulé de la matière : Anglais Technique

Semestre : 1

Objectifs de l'enseignement *(Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes).*

Connaissances préalables recommandées *(descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes).*

Contenu de la matière :

- Anglais technique appliquée à l'optomécanique

Mode d'évaluation : Examen et continu

Références *(Livres et photocopiés, sites internet, etc).*

Intitulé de la matière : FAO

Semestre : 2

Objectifs de l'enseignement :

Se familiariser avec l'outil et les différents logiciels utilisés dans la FAO, et maîtrise de la programmation manuelle des machines à commande numérique.

Connaissances préalables recommandées :

- Usinage conventionnel.
- Informatique

Contenu de la matière :

- Historique
- Architecture des machines outil à commande numérique
- Axes et référentiels dans les MOCN
- modes de programmation des MOCN
- Structure des programmes des MOCN
- Fonctions préparatoires et fonctions auxiliaires.
- Cycles d'usinage (perçage, poches (rectangulaires et circulaire)).

Mode d'évaluation : Examen et continu

Références

- CNC-Grundlagen, MTS TeachWare Student's Book
- *Techniques avancées en Fabrication Assistée par Ordinateur*
- Manuel de référence de WinCTS

Intitulé de la matière : Bases de l'optique ondulatoire

Semestre : 2

Objectifs de l'enseignement

Prendre connaissance sur le caractère ondulatoire de la lumière lors de sa propagation dans un milieu conducteur ou diélectrique, ou sa réflexion à travers deux interfaces de milieux différents

Connaissances préalables recommandées

Mathématique, physique

Contenu de la matière :

1. Rayonnement d'une source électromagnétique
2. Equations de Maxwell
3. Propagation des ondes dans un milieu linéaire
4. Réflexion - réfraction à une interface entre deux milieux diélectriques ou métalliques.
5. Polarisation de la lumière.
6. Interférences
7. Diffraction

Mode d'évaluation : Examen et continu

Références *(Livres et photocopiés, sites internet, etc).*

- Georges Bruhat, Optique 6eme edtion ed Dunod ,2005
- Agnés Maurel, Optique ondulatoire ed Belin, 2003
- Joseph Fourier, Introduction à l'optique de Fourier et à l'holographie, ed Masson 1972.
- N.Kalitéevski , Optique ondulatoire, Edition Mir, 1978.
- P. Hariharan, optical interferometry, Academic Press,2003.

Intitulé de la matière : Techniques des mécanismes 1

Semestre : 2

Objectifs de l'enseignement :

Introduire le rôle des mécanismes dans les machines. Détermination des paramètres cinématiques des éléments des mécanismes. Comprendre le fonctionnement des mécanismes des machines industrielles.

Introduction à la robotique du point de vue cinématique.

Connaissances préalables recommandées :

La cinématique du point. Le dessin industriel. La mécanique rationnelle

Contenu de la matière :

1. Analyse cinématique des mécanismes par les méthodes graphiques
2. Déplacements, vitesses et accélérations d'un point, d'un plan (différents points) et deux plans (mécanismes) en mouvement relatif par rapport à un plan de référence. La fonction de transformation de mouvement. Le rapport de transmission dans les mécanismes.
3. Analyse cinématique des mécanismes par les méthodes analytiques
4. Equations de mouvements, équations de vitesses et équations des accélérations : programmation sur matlab.

Mode d'évaluation : Examen et continu

Références

- Artobolevski, "Les mécanismes dans la technique moderne", Edition MIR Moscou.
- R. Philppot, "Pratique des mécanismes" Tome 1 et 2, Dunod.
- Technique de l'ingénieur.

Intitulé de la matière : Instruments optiques

Semestre : 2

Objectifs de l'enseignement :

Dans la vie de tous les jours, ce sont souvent des combinaisons de lentilles qui sont utilisées pour réaliser les instruments d'optique qui nous entourent. Nous nous intéresserons ici aux plus communs d'entre eux, en faisant la distinction entre les deux types d'instruments :

- Les instruments qui produisent seulement une image virtuelle des objets observés, comme par exemple les jumelles et lunettes astronomiques, les loupes ou les microscopes... Un œil humain est requis pour observer l'image virtuelle produite. Cet œil doit être correctement positionné pour récupérer les rayons lumineux sortants de l'instrument.
- Les instruments qui produisent une image réelle des objets observés, image directement récupérée sur une pellicule ou sur une matrice de détecteurs, comme par exemple les appareils photos, les caméras, ou les télescopes modernes. L'œil humain n'intervient pas dans le processus, et les rayons lumineux ne sortent pas de l'instrument puisqu'ils sont absorbés par la matrice de capteurs.

Connaissances préalables recommandées

Optique géométrique

Contenu de la matière :

1. Modèle optique de l'œil
 - 1.1. Quelques éléments d'anatomie de l'œil
 - 1.2. Phénomène d'accommodation
 - 1.3. Défauts de l'œil
 - 1.4. Taille apparente d'un objet vu par l'œil
 - 1.5. Pouvoir séparateur de l'œil
 - 1.6. Propriétés de quelques instruments d'optique
 - 1.7. Classification des instruments
 - a) Les instruments oculaires
 - b) Les instruments de projection
2. La loupe
 - 2.1. Définition et intérêt
 - 2.2. Comment utiliser une loupe ?
 - 2.3. Latitude de mise au point
 - 2.4. Performances
 - 2.5. Pouvoir séparateur

- 3. Le microscope
 - 3.1. Constitution
 - 3.2. Grossissement
 - 3.3. Cercle oculaire
 - 3.4. Types de microscopes
 - Biomicroscope
 - Microscope spéculaire
 - Microscope confocal
- 4. La lunette
 - 4.1. Eléments constitutifs
 - 4.2. Lunette de visée à l'infini
 - 4.3. Lunette (ou viseur) à frontale fixe
- 5 - Le télescope
 - 5.1. Le télescope de Newton
 - 5.2. Télescope de Cassegrain.
- 6. Appareil photographique
 - Description
 - Photographie argentique
 - Photographie numérique
- 7. Caméras et télescopes modernes

Mode d'évaluation : Examen et continu

Références

- .S. Arrora, Introduction to optimum design, Elsevier, 2004.
- S.K. Choi, et al, Reliability-based structural design, Springer, 2007
- Serges Huard, Polarisation de la lumière, ed Masson Paris 1993.
- Adrain Korpel, Acousto-optics ed Marcel Dekker, New York ,1988
- Jean-Claude Hild, Eléments de cours et Expériences d'optiques, centres de publication universitaires, Tunis, 2000.

Intitulé de la matière : Construction d'appareils 1

Semestre : 2

Objectifs de l'enseignement

Prendre des Notions de base et théorie générale de la construction d'appareils mécaniques. Acquisition des techniques de conception des dispositifs et appareils mécaniques. Application de lois mécaniques dans la conception

Connaissances préalables recommandées

Dessins techniques, Assemblages

Contenu de la matière :

1. Notions de mécanique générale
2. Guidage
3. Paliers
4. Accumulation d'énergie mécanique
5. Butoirs
6. Dispositifs d'arrêt entier
7. Dispositifs tendeurs

Mode d'évaluation : Examen et continu

Références

- Technique de l'ingénieur.
- D. Sacquepey, D. Spenle, "Précis de construction mécanique. Calculs, technologie et normalisation" 3^e édition Afnor Nathan.
- R. Philippot, « Pratique des mécanismes T1 & T2 », édition Dunod
- Nicolet et Trottet, "Eléments de construction", Dunod Université, Bordas Paris.
- V. Dobrovolski, K. Zablonki, "Eléments de machines", édition Mir, Moscou.
- Compa, "Construction mécanique" Tomes : I à IV, Dunod Université, Bordas Paris

Intitulé de la matière : Techniques de fabrication des composants optiques

Semestre : 2

Objectifs de l'enseignement

Permettre à l'étudiant de connaître les différentes techniques de fabrication des composants optiques et les matériaux optiques

Connaissances préalables recommandées

Avoir des connaissances en science des matériaux, procédés de fabrication et en optique.

Contenu de la matière :

- I. Généralités sur les matériaux optiques**
 1. Les verres optiques
 2. Les céramiques transparents
 3. Matériaux pour infra-rouge
- II. Façonnage des composants optiques**
 1. Procédés classiques
 - Meulage
 - Doucissage
 - Polissage
 - Centrage des lentilles
 2. Procédés non conventionnels
- III. Dépôt de couches minces**
 1. Sous vide
 2. Pulvérisation
- IV. Caractérisation des composants optiques**
 1. Mesure des paramètres géométriques
 - Epaisseur
 - Rayon de courbure (lentille)
 - Angles (prisme)
 - Rugosité
 2. Mesure des paramètres optiques
 - Distance focale
 - Transmission
 - Reflexion etc...

Mode d'évaluation : Examen et continu

Références

- Jean Paul Marioge : Surfaces Optiques. Ed.EDP Sciences (2000).
- Karow, H. H: Fabrication Methods for Precision Optics. Ed. Wiley New York 2. (1993).
- Ioan D. Marinescu : Handbook of Lapping and Polishing. Ed. CRC Press Taylor & Francis (2007).

Intitulé de la matière : Méthodologie de conception

Semestre : 2

Objectifs de l'enseignement :

La méthodologie dans le design a pour but de donner à l'étudiant les moyens et méthodes scientifiques utilisés lors du développement de nouveaux procédés et nouveaux produits pour arriver à des solutions originales et des performances meilleures avec un gain de temps et d'argent. Cette technique permet aussi, au chercheur de profiter scientifiquement des solutions existantes pour développer des solutions différentes ayant la même fonction sans tomber dans la copie conforme ou la protection par un brevet.

Connaissances préalables recommandées:

Les connaissances acquises lors de la formation de la licence permettent à l'étudiant de poursuivre cet enseignement

Contenu de la matière :

1. Généralités sur la genèse dans la conception d'une étude technique
2. Qualités et description des systèmes techniques
3. Notion de système technique
4. Notion de fonction technique
5. Notion de structure
6. Relation fonction – structure - fonction
7. Analyse fonctionnelle des systèmes techniques
8. Synthèse des systèmes techniques
5. Précision des problèmes techniques
6. Méthodes de synthèse
7. Méthodes de combinaisons
8. Méthode de variation
9. Méthodes d'évaluation et de décision
10. Techniques spéciales dans le design
11. La Bionique

Mode d'évaluation : Continu + Examen

Références : Voir en annexe la documentation relative aux programmes + livres bibliothèques Centrale, faculté, institut + ref ci-joint + photocopiés , ; sites internet ; etc

Intitulé de la matière : Eléments de transmission par engrenages

Semestre : 2

Objectifs de l'enseignement :

Maitriser la théorie des engrenages (1^{ère} et 2^{ème} loi d'engrènement) et les profils des dentures d'engrenages. Acquérir des connaissances sur les procédés de fabrications des engrenages. Savoir dimensionner un engrenage.

Connaissances préalables recommandées :

Bonne maîtrise des mathématiques et du dessin industriel. Avoir des connaissances de base de la RDM. Maîtrise de l'outil informatique.

Contenu de la matière :

Introduction and basic data of gears

- Advantages and disadvantages of gear drives
- Classification of toothed wheels
- Terms used in gearing and standards
- Fundamental relationships of spur and helical gears

Kinematic of gears

- Law in gearing
- Velocity of sliding of teeth
- Forms of teeth
- Cycloidal teeth
- Involute teeth
- Effect of altering the center distance
- Comparison between involute and cycloidal teeth
- Length of bath of contact
- Length of arc of contact
- Contact ratio

Gear correction and manufacturing

- Gear materials
- Gear production and manufacturing
- Interference in involute gears
- Minimum number of teeth on pinion and gear
- Gear correction and benefits
- Gear inspection and quality control

Strength and durability of gears

- Stresses in perfect gears

- Stresses in reel gears
- Wear and lubrication of gears
- Efficiency of gears

Mode d'évaluation : Examen et continu

Références :

- ISO 6336-5, Part 5., "Calculation of load capacity of spur and helical " gears - Strength and quality of materials", 2003.
- R.S. Khurmi and J.K. Gupta, « Theory of Machine », S. Chand & Company Ltd, 2004.
- A.S.Hall, A.R.Holowenko and H.G.Laughlin, " Theory and Problems of Machine Design", Shaum's Series, McGraw-Hill,Inc. 1961.
- A.Stkes, "Manual Gear box design", International of Automotive engineers (SAE), Butterworth-Heinemann Ltd 1992.
- H. K. Baumeister, A.F. Baldo and all, « Machine Elements", McGraw-Hill,Inc. 1999.
- R.C. Juvinall and K.M. Marshek, "Fundamentals of Machine Components Design", 3RD Edition, John Wiley & Sons,2003.
- J.E.Shigley., and C.R.Mischke., "Mechanical Engineering Design", McGraw-Hill, Ed.5, 1989.
- G.W.Michalec., "Precision Gearing", John Wiley & Sons, 1966.

Intitulé de la matière : Technologie des Lasers

Semestre : 2

Objectifs de l'enseignement

Acquisition des techniques d'élaboration des cavités, des systèmes de pompages, des différents types de lasers

Connaissances préalables recommandées

Optique géométrique

Contenu de la matière :

1. Principes de fonctionnement et modélisation
 1. Interaction matière-rayonnement
 2. Modélisation
2. Les faisceaux gaussiens
 1. Équations de Maxwell
 2. Approximation paraxiale
 3. Les faisceaux gaussiens
3. Les cavités
 1. L'interféromètre de Pérot-Fabry
 2. Stabilité d'un résonateur
 3. Modes propres de cavité
 4. Pertes dans un résonateur ouvert
4. Théorie semi-classique du laser
 1. Interaction matière rayonnement
 2. Équation de Bloch-Maxwell
 3. Forme de raie
 4. Classification, solutions stationnaires, Lamb dip.
5. Régimes de Fonctionnement : propriétés et caractéristiques
 1. Régime Continu et Transitoire
 2. Régime Q-switched
 3. Régime Impulsionnel (ps,fs)
6. Principaux Lasers : technologie et applications
 1. Classifications des Lasers
 2. Lasers à gaz
 3. Lasers à colorant
 4. Lasers solides
 5. Lasers à semi-conducteur
 6. Autres types de laser
7. Optique Non Linéaire et applications
 1. Polarisation non linéaire
 2. Mélange à 3 ondes
 3. Mélanges à 4 ondes
 4. La Diffusion stimulée (effet Raman, effet Brillouin)

Mode d'évaluation : Examen et continu

Références

- Christian Delsart, Lasers et optique non lineaire, Ed. Ellipses,2008
- Francis A. Jenkins et Harvey E. white, Fundamentals of optics 4th edition 1957.
- Dieter Meschede, Optics, Light and Lasersed Wiley- VCH 2nd edition, 2007.
- Jean-Claude Hild, Eléments de cours et Expériences d'optiques, centres de publication universitaires, Tunis, 2000.

Intitulé de la matière : Construction d'appareils 2

Semestre : 3

Objectifs de l'enseignement

Prendre connaissances des éléments constituant des différents composants des appareils mécaniques servant à transmettre et à transformer les mouvements.

Connaissances préalables recommandées

Dessin technique, RDM

Contenu de la matière :

1. Accouplements
2. Embrayages
3. Mécanismes de friction
4. Commandes à courroie et à chaîne
5. Commandes à vis
6. Correcteurs de vitesse

Mode d'évaluation : Examen et continu

Références

- A. Chevalier, Guide du dessinateur
- Artobolevski, "Eléments de machines", Edition MIR Moscou.
- R. Philpott, "Pratique des mécanismes" Tome 1 et 2, Dunod.
- Technique de l'ingénieur.

Intitulé de la matière : Fiabilité et contrôle

Semestre : 3

Objectifs de l'enseignement.

Calcul de la fiabilité des systèmes mécaniques. Maîtrise des méthodes déterministes et probabilistes du dimensionnement contre le risque de rupture

Connaissances préalables recommandées

Mathématique, statistique

Contenu de la matière :

1. Lois principales de la théorie de fiabilité
2. Fiabilité des systèmes
3. Tâches d'analyse et de contrôle de qualité
4. Méthodes d'analyse statique de procédés de fabrication
5. Méthode de contrôle de conformité du processus de fabrication et de produits (contrôle industriel)

Mode d'évaluation : Examen et continu

Références (*Livres et photocopiés, sites internet, etc.*)

Intitulé de la matière : Technique des mécanismes 2

Semestre : 3

Objectifs de l'enseignement :

Détermination des forces statique et dynamique dans les mécanismes. C'est à dire dans les machines industrielles. Comment atténuer les vibrations survenant au cours du travail d'un mécanisme par un équilibrage adéquat. Utilisation des régulateurs. Introduction à la robotique du point de vue dynamique.

Connaissances préalables recommandées :

L'analyse cinématique des mécanismes. La résistance des matériaux. Notions d'Eléments de machines. La mécanique rationnelle

Contenu de la matière :

1. Calcul des réactions dans les couples cinématiques.
2. Calcul des forces d'inertie.
3. Equilibrages des mécanismes.
4. Irrégularités du mouvement dans les mécanismes.

Mode d'évaluation : Examen et continu

Références :

- Artobolevski, "Les mécanismes dans la technique moderne", Edition MIR Moscou.
- R. Philppot, "Pratique des mécanismes" Tome 1 et 2, Dunod.
- Technique de l'ingénieur.

Intitulé de la matière : Usinage de précision

Semestre : 3

Objectifs de l'enseignement :

L'objectif de cette matière est de permettre à l'étudiant de connaître les techniques les plus récentes employées pour la fabrication des différents produits optomécaniques de très haute précision (micro et nanotechnologie).

Connaissances préalables recommandées:

L'étudiant doit avoir des connaissances en matière de technologie de fabrication et les différentes applications de la micro et nanotechnologie dans le domaine de l'optomécanique.

Contenu de la matière :

4. Généralité sur les procédés d'usinage non conventionnels

1. Usinage à commande numérique
2. Procédé d'électroérosion
3. Procédé d'usinage par laser
4. Procédé d'usinage chimique

5. Usinage de précision

1. Introduction à l'usinage de précision
2. Processus d'usinage de précision
3. Processus abrasifs – libres et fixes.
4. Processus d'usinage par abrasifs non conventionnel
5. Usinage par jet érosif
6. Micro-fabrication
7. Nanotechnologie

Mode d'évaluation : Examen et continu

Références

- D. Dornfeld, Precision Manufacturing.
- M.Colombie, Fabrication par usinage industrie et technologie.
- C.Barlier, B.Poulet, Mémotech génie mécanique, productique mécanique.
- H. Alla, Point en productique.
- B.Froment, Productique.

Intitulé de la matière : Ajustage des systèmes optomécaniques

Semestre : 3

Objectifs de l'enseignement :

Cette technique a pour but de permettre au designer de développer des systèmes ayant une fonction précise, en lui apprenant les méthodes de calcul, les méthodes de prévention, les techniques de contrôle et les méthodes et moyens d'ajustage lui permettant d'assurer la précision de la fonction des systèmes optomécaniques

Connaissances préalables recommandées :

Les connaissances requises pour la poursuite de ce cours nécessitent des connaissances de base sur l'optique géométrique et des notions sur les composants optiques.

Contenu de la matière :

1. Généralités sur le montage et l'assemblage des composants optiques
2. Assemblage de composants optiques (lentilles, prismes, miroirs,...).
3. Généralités sur la précision dans les systèmes optomécaniques
4. Fondements d'ajustage dans les systèmes de précision
5. Exigences fondamentales
6. Précision de la fonction des systèmes techniques
7. La sensibilité de mouvement d'ajustage
8. La méthode des déviations virtuelles
9. Méthodes de Calculs
10. L'ajustage indéterminé
11. L'Invariance d'ajustage
12. Documents d'ajustage
13. Ajustage spatial des éléments fonctionnels
14. Moyens d'ajustage optiques et mécaniques
15. Méthodes optiques de contrôle et d'ajustage

Mode d'évaluation : Examen et continu

Références

Voir en annexe la documentation relative aux programmes + livres bibliothèques Centrale, faculté, institut + ref ci-joint + photocopiés , ; sites internet ; etc

Intitulé de la matière : CAO des systèmes optomécaniques

Semestre : 3

Objectifs de l'enseignement

Apprendre à concevoir et mettre au point différents systèmes optiques. L'utilisation d'un modeleur optique permettra de simuler la trajectoire des faisceaux lumineux et la formation d'image.

Connaissances préalables recommandées

Les pré-requis pour cette matière sont l'optique géométrique et l'informatique

Contenu de la matière :

- Interface utilisateur du logiciel
- Analyse optique avec modélisation de la lumière.
- Optimisation de la modélisation de la lumière.
- Définition des détecteurs et sources de lumières.
- Modélisation des surfaces (transparente, polarisée).
- Affichage des résultats de simulation photométriques.

Mode d'évaluation : Examen et continu

Références

- Manuel du logiciel optisWorks

Intitulé de la matière : Conception d'appareils optiques

Semestre : 3

Objectifs de l'enseignement

Apprendre à mettre en évidence les connaissances acquises en optique et en mécanique de précision pour la conception d'appareils optiques.

Connaissances préalables recommandées

Optique géométrique, Dessin industriel, gamme d'usinage

Contenu de la matière :

1. Montage de lentilles individuelles
2. Montage de faible précision
3. Techniques de distribution de la charge initiale
4. Techniques de scellement
5. Effort axial aux interfaces d'un simple élément
6. Assemblages de lentilles multiples
7. Assemblage de lentilles sans mouvement
8. Assemblage de lentilles dans les systèmes optiques
9. Assemblage de lentilles avec parties mobiles
10. Considérations de scellement
11. Montage de fenêtres, filtres, coquilles, et Dômes
12. Montage de petits miroirs
13. Montage de grands miroirs
14. Montage de prismes

Mode d'évaluation : Examen et continu

Références

Technique de l'ingénieur

P. Galissot, Etude technique des systèmes optique

J. L. Meyzonnette, Systèmes optiques

Intitulé de la matière : Analyse et synthèse des systèmes optiques

Semestre : 3

Objectifs de l'enseignement

Apprendre à effectuer la synthèse et l'analyse d'un système optique

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

Contenu de la matière :

1. Théorie de la formation de l'image
 - Méthode analytique et numérique de calcul des systèmes optiques
 - Influence de l'épaisseur de la lentille
2. Synthèse des systèmes optiques
 - Classification des systèmes optiques
 - Systématiques des synthèses
3. Triplet et conditions de BEREK

Mode d'évaluation : Examen et continu

Références

P. Galissot, Etude technique des systèmes optique

J. L. Meyzonnette, Systèmes optiques

M – CONVENTIONS

LETTRE D'INTENTION TYPE

(En cas de master coparrainé par un autre établissement universitaire)

(Papier officiel à l'entête de l'établissement universitaire concerné)

Objet : Approbation du coparrainage du master intitulé : Métrologie

Par la présente, l'université Ferhat Abbas de Sétif1 déclare coparrainer le master ci-dessus mentionné durant toute la période d'habilitation de ce master.

A cet effet, l'université Ferhat Abbas de Sétif1 assistera ce projet en :

- Donnant son point de vue dans l'élaboration et à la mise à jour des programmes d'enseignement,
- Participant à des séminaires organisés à cet effet,
- En participant aux jurys de soutenance,
- En œuvrant à la mutualisation des moyens humains et matériels.

SIGNATURE de la personne légalement autorisée :

FONCTION :

Date :

LETTRE D'INTENTION TYPE

(En cas de master en collaboration avec une entreprise du secteur utilisateur)

(Papier officiel à l'entête de l'entreprise)

OBJET : Approbation du projet de lancement d'une formation de master

intitulé : **Métrologie**

Dispensé à : L'Institut d'Optique et de Mécanique de Précision de l'Université Ferhat Abbas de Sétif1.

Par la présente, l'entreprise déclare sa volonté de manifester son accompagnement à cette formation en qualité d'utilisateur potentiel du produit.

A cet effet, nous confirmons notre adhésion à ce projet et notre rôle consistera à :

- Donner notre point de vue dans l'élaboration et à la mise à jour des programmes d'enseignement,
- Participer à des séminaires organisés à cet effet,
- Participer aux jurys de soutenance,
- Faciliter autant que possible l'accueil de stagiaires soit dans le cadre de mémoires de fin d'études, soit dans le cadre de projets tuteurés.

Les moyens nécessaires à l'exécution des tâches qui nous incombent pour la réalisation de ces objectifs seront mis en œuvre sur le plan matériel et humain.

Monsieur (ou Madame).....est désigné(e) comme coordonateur externe de ce projet.

SIGNATURE de la personne légalement autorisée :

FONCTION :

Date :

CACHET OFFICIEL ou SCEAU DE L'ENTREPRISE

N - CV succinct du responsable du Master

The background of the entire page is a photograph of a sunflower field under a clear blue sky. The sunflowers are in various stages of bloom, with bright yellow petals and dark brown centers. The lighting is bright, suggesting a sunny day.

CURRICULUM VITAE

Nafissa. KHENNAFI-BENGHALEM

[Année 2015]

CURRICULUM VITAE

Nom: **KHANAFI Corrigé en février 2011 KHENNAFI, VEUVE BENGHALEM**

Prénom: **Nafissa**

Née: le 16/ 07/ 1958 à SETIF (Algérie)

Mariée : 5 enfants

Grade : Maitre de conférences (corps A)

Fonction : Enseignante- chercheur

Institution : Unité de recherche des matériaux émergents ; Institut d'optique et mécanique de précision Université Ferhat Abbas de Sétif1

TEL : 00 213 36 516037

Portable 00213553877569

E mail : n_khanafi@yahoo.fr

Adresse personnelle : A3 D13 Cité Bel Air 19000 Sétif Algérie

Adresse professionnelle :

Institut d'Optique et de Mécanique de Précision

Université Ferhat Abbas de Sétif 1

19000 Sétif

Algérie

Cursus de Formation

Diplômes obtenus:

- **Baccalauréat** : Série mathématiques Juin 1978 «**Mention acceptable**», Lycée **Malika GAID** de Sétif.
- **Diplôme d'ingénieur d'état**: en Optique et Mécanique de Précision : Option Technologie des appareils. « Corrélation entre la résistance électrique et l'épaisseur des couches minces obtenues par évaporation sous vide». Janvier 1984 université de Sétif. « **Mention très bien** ».
- **Magistère**: Option : Optique et Mécanique de Précision « La bistabilité optique dans un laser à absorbant saturable à élargissement inhomogène» Mars 1995 université de Sétif «**Mention très honorable**».
- **Doctorat en sciences** : intitulé: « Etude des mécanismes de frottement et d'usure des deux aciers X12NiCrMoSi25-20 et 25CrMo4 » (étude comparative) 10 Avril 2007 université de Sétif « **Mention très honorable**».
- **Habilitation à diriger des recherches** « De l'étude théorique des lasers à leur application et de la tribologie des aciers à la tribologie des dépôts obtenus par plasma » (16 Juin 2011), IOMP Université de Sétif.

Fonction : Promotion de grade

Enseignante à :

L'université Ferhat Abbas de Sétif

Institut d'optique et mécanique de précision

Depuis février 1984 à ce jour.

Période	Grade
Février 84-Février 88	Assistante [A]
Février 88-Février 95	Maître assistante [MA]
Février 95- Avril 2007	Maître assistante chargée de cours [MA CC]
Avril 2007- juin 2011	Maître de conférences corps B [MCB]
Juin 2011 jusqu'à nos jours	Maître de conférences corps A [MCA]

Tâches pédagogiques

Matières enseignées :

- Métrologie dimensionnelle : (cours, travaux dirigés, travaux pratiques) pour ingénieurs et DEUA.
- Optique géométrique: (cours, travaux pratiques) pour ingénieurs et DEUA.
- Technologie (dessin technique) : (travaux dirigés) pour ingénieurs.
- Matériaux :(travaux pratiques) pour ingénieurs et DEUA.
- Cours de métrologie pour licence (LMD)
- Cours sur la métrologie des capteurs master 1
- Préparation des examens pour le concours d'entrée en première année de magister participation aux corrections et aux délibérations depuis 1996-2008
- Membre de l'équipe responsable pour la formation en LMD spécialité (Métrologie et contrôle industriel)
- Responsable de la formation Master (Métrologie et contrôle industriel)

Encadrement

- Mémoire de fin d'études ingénieur : (27 ingénieurs)
 - Mémoire de fin d'études DEUA (21 DEUA)
 - Encadrement de sujets bibliographique de (2 DEA):
 - 1 « Marquage des matériaux » réalisé par **Soufyane Aounallah** (2008)

- 2 «Etude comparative entre un revêtement d'acier austénitique et un céramique composite obtenu par plasma » réalisé par **Maouche Samir** (2008)
- Encadrements de trois Doctorants
- Encadrements de 6Masters2

Travaux scientifiques et de recherche

Publications

Publications nationales et internationales

<i>Publications internationales</i>	
[1]	N. Khanafi-Benghalem , K. Loucif, K. Benghalem, H. Boudoukha, R. Louahdi « Contrôle de la température durant le processus de dégradation de l'acier Z12CNS20 en frottement avec un acier Z200C13» <i>J. phys. IV France</i> 124(2005) 189-194.
[2]	N. Khanafi-Benghalem , K. Loucif, E. Felder, F. Delamare «Influence de la température sur les mécanismes de frottement et d'usure des aciers X12NiCrMoSi25-20 et 25CrMo4 sur du carbure de tungstène » dans la revue <i>Matériaux & techniques</i> . 93 (2005), 347-362
[3]	N. Khanafi-Benghalem , K. Benghalem H. Boudoukha, Effect of laser CO ₂ parameters in marking of glass CP1047, <i>Laser and plasma applications in materials science</i> , edited by E-Amara, 2008 American institute of physics 978-0-7354-0575-2/2008 pp 204-207
[4]	N. Khanafi-Benghalem , K. Loucif, E. Felder, P. Montmitonnet« Plastic deformation of 25CrMo4 steel during wear: effect of temperature, the normal force, the sliding velocity and the structural state» <i>Wear</i> 268(2010) 23-40
[5]	N. Khanafi-Benghalem , K. Benghalem «Analysis of the linear stability of stationary solutions in a circular laser containing a saturable absorber "LSA" for inhomogeneous broadening» <i>Optics & Laser Technology</i> 43 (2011) 748–753
[6]	N. Khanafi-Benghalem , K. Benghalem, S. Aounallah, K. Loucif, A Redjehta, «Dry sliding Wear of stainless steel coating obtained by plasma on Aluminium Substrat» <i>Advanced Materials research</i> vol.227(2011) 173-176

[7]	N. Khennafi-Benghalem , N. Sabri « Etude comparative entre la température expérimentale et simulée d'un couple acier-carbure de tungstène animé d'un mouvement de rotation » D O I: 10.1051/C, Owned by the authors, published by EDP Sciences, 2013/201315005, 16th metrology International Congress of Metrology, 15005 (2013)
[8]	N. Khennafi- Benghalem , 2013 L'année des premiers diplômés en métrologie en Algérie à l'ère du LMD, D O I: 10.1051/ C _Owned by the authors, published by EDP Sciences, 2013/201312008, 16 th metrology International Congress of Metrology, 12008 (2013)

Communications nationales et internationales

Communications nationales

- [1] H. Boudoukha, S. Laghrib, S. Djabi, **N. Benghalem** « Mesure de la rugosité des alliages de surface Fe-Ni obtenus par refusion laser CO₂ de puissance » JNM **Blida, ALGERIE** 02-04 Mai 2000.
- [2] H. Boudoukha, S. Laghrib, S. Djabi, **N. Benghalem**, D. Abdi « Elaboration des alliages de surface Fe-Ni par refusion laser CO₂ de puissance ». SENALAP2, **Annaba, ALGERIE**, 11-12 Novembre 2001
- [3] **N. Khanafi-Benghalem**, H. Boudoukha, « La bistabilité optique dans un LSA à élargissement inhomogène circulaire partie 1 » SENALAP2 **Annaba, ALGERIE**, 11-12 Novembre 2001.
- [4] **N. Benghalem**, K. Loucif, K. Benghalem, H. Boudoukha « Caractérisation microstructurale d'un acier réfractaire Z12CNS20 », SAC 2002, **Sétif, ALGERIE**, 14-16 Mai 2002
- [5] **N. Khanafi-Benghalem**, K. Loucif, K. Benghalem, H. Boudoukha « Caractérisation microstructurale et mécanique d'un acier réfractaire Z12CNS20 », JM-EMP'3, **Bordj-El- Bahri, ALGERIE**, 24-25 Décembre 2002.
- [6] **N. Khanafi-Benghalem**, Dinh van Hoang, K. Benghalem « Etude de la stabilité des courbes d'hystérésis d'un laser à absorbant saturable à élargissement inhomogène » SENELAP 3 **Alger, ALGERIE**, 27-29 Septembre 2003

- [7] **N. Khanafi-Benghalem**, K. Benghalem « Théorie et traitement des erreurs de mesure » 7eme journée nationale sur la métrologie légale, 7JNML **Alger, ALGERIE**, 30 Septembre 2003
- [8] **N. Khanafi-Benghalem**, K. Loucif, K. Benghalem, H. Boudoukha, R. Louahdi «Etude comparative et tribologique entre l'acier Z12CNS20 et le 25CD4 », JM-EMP'4, **Bordj-El-Bahri, ALGERIE**, 23-24 Mars 2004.
- [9] **N. Khanafi-Benghalem**, K. Loucif «Etude comparative de l'évolution de l'usure des aciers 25CrMo4et X12NiCrMoSi25-20 sous régime lubrifié», journée d'étude sur les matériaux JEM 2005-**Sétif** 20 Avril 2005
- [10] **N. Khanafi-Benghalem**, K. Loucif, K. Benghalem, E. Felder, F. Delamare, «Effets de conditions d'essai sur les mécanismes de frottement et d'usure du 25CD4 glissant sur du carbure de tungstène»2eme journée d'étude sur les matériaux JEM 2006-**Sétif** Avril 2006
- [11] **N. Khanafi-Benghalem**, K. Benghalem, «Gravure d'échelle de lecture circulaire d'appareils de mesure de haute précision sur verre par laser CO2» 2eme journée d'étude sur les matériaux JEM 2006-**Sétif** Avril 2006

Communications nationales après thèses

- [12] **N. Khanafi-Benghalem**, K. Loucif, K. Benghalem, E. Felder, «Etude comparative de l'évolution des pertes de côte et de volume des aciers X12NiCrMoSi25-20 et 25CroMo4 sous régime lubrifié » Congrès algérien de mécanique de construction, CAMC2007, **Alger, ALGERIE**, 29-30 avril 2007
- [13] **N Khanafi-Benghalem**, K. Loucif,«Effet des faibles pressions de contact sur l'usure de l'acier X12NiCrMo Si25-20» 4eme journées d'étude sur les matériaux JEM 2008-**Sétif** 23-24 Avril 2009
- [14] S. Aounallah, **N Khanafi-Benghalem**, K. Benghalem K. Loucif, H. Ageorges «Tenue à l'usure d'un revêtement plasma d'une couche d'acier inoxydable sur un substrat en aluminium» 4eme journées d'étude sur les matériaux JEM 2009-**Sétif** 29-30 Avril 2009
- [15] S. Aounallah, **Khanafi-Benghalem**, K. Benghalem K. Loucif, H. Ageorges «Caractérisation tribologique de deux revêtements acier inoxydable et composite céramique sur substrat aluminium obtenus par plasma» journées d'étude sur les matériaux JEM 2010-**Sétif** 28-29 Avril 2010

- [16] **N. Khanafi-Benghalem**, S Aounallah, A. Bayou, K Loucif, K Benghalem «Comportement à l'usure d'un piston en CuBe2 soumis à un système d'injection sous pression de l'aluminium fondu» première Conférence nationale sur les éco-matériaux et les énergies renouvelables 1ere CNEER **Boumerdes, Algérie**, 10-11 Mai 2010
- [17] **N. Khanafi-Benghalem**, K. Loucif, K Benghalem, S. Aounallah, A. Redjehta "Traitements et revêtements des surfaces et leur impact sur la tribologie" 6emes journées d'études sur les matériaux (JEM2011) Sétif , 11-12-Mai 2011
- [18] **N. Khanafi-Benghalem**, K. Loucif, K Benghalem, S. Aounallah, A. Redjehta "Comportement à l'usure des revêtements plasma en contact avec un acier dur », 1^{eres} journées nationales, technologie des céramiques et applications ,(TCA`1-2011) Khenchela 25-26 Octobre 2011
- [19] **N. Khanafi-Benghalem**, « L'application du système LMD à l'institut d'optique et de mécanique de précision et les perspectives attendues dans le futur », Congrès national, واقع التكوين الجامعي في الجزائر من خلال مخرجاته في سوق العمل رؤية تقويمية, M'Sila, 15-16-Mai 2012[
- [20] **N. Khanafi-Benghalem**, K Benghalem, S. Aounallah, K. Loucif, « L'usure a sec de revêtements en alumine et 80% de dioxyde de titane +20% d'alumine sur un substrat en acier doux» les 5emes journées d'études nationales de mécauques (JENM2012), Khenchela 12-13 Novembre 2012

Communications internationales

- [1] **N. Khanafi- Benghalem**, K. Benghalem « La bistabilité optique dans un LSA circulaire à élargissement inhomogène partie2 » JM2002, **Rabat, MAROC** 17-19 Avril 2002
- [2] **N. Khanafi Benghalem**, K. Benghalem, «Théorie et traitement des erreurs de mesure en métrologie dimensionnelle » JM2002, **Rabat, MAROC**, 17-19 Avril 2002
- [3] **N. Benghalem**, K. Loucif, K. Benghalem, H. Boudoukha « Contrôle de la rugosité en fonction des paramètres tribologiques », CSM3, **Beyrouth, LIBAN**, 16-17 Mai 2002
- [4] **N. Benghalem**, K. Loucif, K. Benghalem, H. Boudoukha «Effet de la vitesse et de la charge sur la tenue à l'usure d'un acier réfractaire Z12CNS20», congrès

internationale de mécanique», **Constantine, ALGERIE**, 23-24 Décembre 2002

- [5] **N. Benghalem**, K-Loucif, K-Benghalem, H-Boudoukha « Control of rugosity as a function of tribological parameters of tool steel Z12CNS20», EGITRIB, **Cairo, EGYPT**, 28-29 December 2002.
- [6] **N. Khanafi-Benghalem**, K. Benghalem «Etude comparative entre certaines méthodes de mesure optique de petits alésages» 11^{ème} Congrès international de Métrologie **Toulon, FRANCE** 21-23 Octobre 2003
- [7] **N. Khanafi-Benghalem**, K. Loucif, K. Benghalem, H. Boudoukha, R. Louahdi «Contrôle de la température durant le processus de dégradation de l'acier Z12CNS20 en frottement avec le Z200C13», CISGM3, **Jijel ALGERIE**, 25-26 Mai 2004.
- [8] H. Boudoukha, S. Djabi, **N. Benghalem**, K. Loucif « Caractérisation tribologique d'un acier réfractaire», CISGM3, **Jijel, ALGERIE**, 25-27 Mai 2004.
- [9] **N. Khanafi-Benghalem**, K. Loucif, K. Benghalem, H. Boudoukha, « Contrôle de la température de l'acier 25CD4 durant le processus d'usure »CSM4, **Beyrouth, LIBAN**, 26-28 Mai 2004
- [10] **N. Khanafi- Benghalem**, Dinh van Hoang, K. Benghalem « Etude de la stabilité des bistables d'un laser à absorbant saturable à élargissement inhomogène » **Sétif, ALGERIE**, ICO2004 /22-23 novembre 2004.
- [11] **N. Khanafi-Benghalem**, K. Benghalem «reading scale marking of measurement of high precision on glass by CO2 Laser» First international seminar on laser and applications», **Constantine, ALGERIE**, 14-16 November 2005
- [12] **N. Khanafi-Benghalem**, K. Loucif, K. Benghalem, E. Felder «Effet des paramètres tribologiques sur la microstructure de deux aciers X12NiCrMoSi25-20 et le 25CroMo4» Conférence internationale de mécanique et de matériaux, **Sétif, ALGERIE**, ICMM06 04-06 Novembre 2006
- [13] H. Boudoukha, S. Djabi, **N. Khanafi**, B. Coquillet, «Caractérisation mécanique et tribologique d'un alliage de surface Fer-4.5%Cr formé par laser et l'effet du traitement thermique (trempe et revenu) sur la TTS) » Conférence internationale de mécanique et de matériaux, **Sétif, ALGERIE**, ICMM06 04-06 Novembre 2006.

Communications internationales après thèses

- [14] K. Loucif, **N. Khanafi-Benghalem**, E. Felder, «Evolution de la température de contact au cours d'usure par glissement des aciers X12NiCrMoSi25-20 et 25CrMo4 » Conférence internationale sur la métallurgie et l'environnement Cime 07 Annaba, ALGERIE, 23-25 Avril 2007
- [15] K. Benghalem, **N. Khanafi-Benghalem**, H. Boudoukha, S. Djabi «Etude comparative entre les techniques de marquage par laser CO2 et sérigraphie sur du verre», Conférence internationale sur la métallurgie et l'environnement Cime 07 Annaba, ALGERIE, 23-25 Avril 2007
- [16] **N. Khanafi-Benghalem**, E. Felder, K. Loucif, K. Benghalem, «Evolution des propriétés superficielles de l'acier 25CrMo4 glissant sur du carbure de tungstène» Conférence internationale sur la métallurgie et l'environnement Cime 07 Annaba, ALGERIE, 23-25 Avril 2007
- [17] **N. Khanafi-Benghalem**, K. Benghalem, H. Boudoukha, S. Djabi, «L'impression sur du verre par sérigraphie», Premières journées Internationales de la physique des matériaux et ses applications, JIPMA'07 Annaba, ALGERIE, 27-28 Novembre 2007
- [18] **N. Khanafi-Benghalem**, K. Benghalem, H. Boudoukha, « Effect of Laser CO₂ Parameters in Marking of Glass» LAMPS'08, Alger, ALGERIE, 23-25 June 2008
- [19] **N. Khanafi-Benghalem**, K. Benghalem «Optimization of laser parameters CO2 on the marking of glass» The second international seminar on laser and applications» Constantine, ALGERIE, 14-15 October 2008
- [20] **N. Khanafi-Benghalem**, K. Benghalem «Presevation of Quran on glass by laser tool », The third international seminar on laser and applications» Constantine , ALGERIE, 14-16 May 2010
- [21] S. Djabi, H. Boudoukha, **N. Khanafi-Benghalem**, «Optical bistability in a trimodel laser containing a saturable absorber for annular cavity » The third international seminar on laser and applications» Constantine, ALGERIE, 14-16 May2010
- [22] **N. Khanafi-Benghalem**, K. Benghalem, S. Aounallah, K. Loucif, A Redjehta, «Dry sliding Wear of stainless steel coating obtained by plasma on Aluminium Substrat» LAMPS'10, Alger, ALGERIE, 27-30 November2010

- [23] **N. Khanafi-Benghalem**, K. Benghalem, S. Aounallah, K. Loucif, A Redjehta, «Tenue à l'usure d'un substrat d'aluminium revêtu d'acier inoxydable et d'une composite céramique déposée par plasma» Conférence internationale sur la métallurgie et l'environnement Cime 2010 **Annaba, ALGERIE**, 06-07 Décembre 2010
- [24] **N. Khanafi-Benghalem**, «les perspectives et l'formation en métrologie à l'ère du LMD à l'institut d'optique et mécanique de précision» 15 Congrès International de Métrologie, **Paris, FRANCE**, 02- 06 octobre 2011
- [25] **N. Khanafi-Benghalem**, K. Loucif, K. Benghalem, S. Aounallah, A Redjehta, «Mécanismes de dégradation d'un revêtement composite céramique obtenu par plasma sur un substrat d'aluminium» Conférence internationale de génie mécanique(CIGM'11), **Skikda, ALGERIE**, 20-21 Novembre 2011
- [26] **N. Khennafi Benghalem**, W. Allag. S. Aounallah; Optimisation des paramètres laser pour le perçage du verre par laser, **ICO Sétif ALGERIE**, 21-23 Avril 2013
- [27] **N. Khennafi- Benghalem**, 2013 L'année des premiers diplômés en métrologie en Algérie à l'ère du LMD, 16^{ème} Congrès international de métrologie, **Paris France** 7-10 octobre 2013
- [28] **N. Khennafi- Benghalem**, N. Sabri, Etude comparative entre la température expérimentale et simulée d'un couple acier-carbure de tungstène animé d'un mouvement de rotation, 16^{ème} Congrès international de métrologie, **Paris France** 7-10 octobre 2013
- [29] **N. Khennafi- Benghalem**, Dahia. Issad, Amélioration de la qualité des marquages sur verre par laser CO2 par dépôt de couches minces, International conférence of mechanics and matériaux (ICMM14, Sétif, 16-17 November 2014)
- [30]

Activités scientifiques

Projet National

Membre /chef du projet	Code	Durée	Intitulé du projet	Bilan
Membre	J1901/04/99	1999-2004	Etude des propriétés	positif Projet

			métallurgiques et tribologiques des alliages de surface obtenus par refusion laser	achevé
Membre	J1901/10/2001	2001-2005	Caractérisation métallurgique et tribologique des alliages de surfaces Fe-Cr formés par refusion laser Co ₂ de puissance	Positif Projet achevé
Membre	J1901/03/03/03	2003-2007	Caractérisation tribologique de l'acier réfractaire Z12CNS20 pour outils découpe	Positif Projet achevé
Membre	J0301220060066	2007-2011	Etude des transformations tribologiques de différents types de verre gravés par laser.	Positif Projet achevé
Membre	J0301220090020	Agréé à partir 01/01/2010	Caractérisation par microindentation et nanoindentation des revêtements sur substrats métalliques et non métalliques	Projet achevé
Chef	J0301220090063	Agréé à partir 01/01/2010	Caractérisation mécanique et tribologique des dépôts obtenus par plasma	Projet achevé
Chef	J0301220130066	Agréé à partir 01/01/2014	Bipoinçonnement et évaluation du transfert de matière des matériaux dans les systèmes tribologiques	Projet en cours

Membre du laboratoire de recherche «Matériaux non métalliques »

Equipe : Matériaux d'usure

Depuis la création du laboratoire en 2001

Institut d'Optique et Mécanique de Précision, Université de Sétif.
Chef d'équipe : Matériaux de surface depuis la création de l'unité de recherche Matériaux émergents 2012

Ouvrages et autres

Rédaction d'un polycopié de cours en métrologie dimensionnelle vérifié et corrigé par le professeur Gabriel Cloître de l'université de Toulon non encore édité.

Réalisation d'un film scientifique : Sur les instruments simples de mesure

Reviewer: Au journal "Mechanical Engineering Research" Manuscript number JMER -10-051

Collaborations ET contacts avec:

- Centre de développements technologies avancées CDTA (Alger) laboratoires des milieux ionisés et lasers
- Université de Toulon et du Var (axe métrologie dimensionnelle).
- Université de Limoges France laboratoire LSPTS (tribologie).
- Ecole des mines De Paris (CEMEF) de Sophia Antipolis à Nice (axe de tribologie).
- Université technique d'Ilmenau en Allemagne
- Université Ghazi D'Ankara en Turquie

Stages à l'étranger

Je bénéficie pratiquement chaque année d'un stage de courte durée d'un mois depuis 2001 jusqu'à nos jours après un classement selon les activités scientifiques et l'encadrement de mémoires de fin d'étude, à l'école des mines de Paris Sophia Antipolis (frais couverts par l'université de Sétif). Pour les trois dernières années (2008; 2009, 2010), j'ai effectué mon stage respectivement en Allemagne, en France à limoges, et enfin en Turquie à Ankara.

Période	Lieu
<i>Janvier - février 2002</i>	- INSA de Lyon Laboratoire de mécanique de contact ((axe de tribologie) - Ecole des mines De Paris (CEMEF) de Sophia Antipolis à Nice (axe de tribologie).
<i>Mars 2003</i>	<i>Ecole des mines De Paris (CEMEF) de Sophia Antipolis à Nice (axe de tribologie)</i>
<i>Mars2004</i>	<i>Ecole des mines De Paris (CEMEF) de Sophia Antipolis à Nice (axe de tribologie)</i>
<i>Mars2005 et Septembre-octobre 2005</i>	<i>Ecole des mines De Paris (CEMEF) de Sophia Antipolis à Nice (axe de tribologie)</i>
<i>Mars et</i>	<i>Ecole des mines De Paris (CEMEF) de Sophia Antipolis à</i>

<i>Juillet 2006</i>	<i>Nice (axe de tribologie)</i>
<i>Novembre 2007</i>	<i>Ecole des mines De Paris (CEMEF) de Sophia Antipolis à Nice (axe de tribologie)</i>
<i>Novembre 2008</i>	<i>Université Technique d'Ilmenau faculté d'électrotechnique et information technique en Allemagne</i>
<i>Janvier- février2009</i>	<i>Université de Limoges Laboratoires SLPTS</i>
<i>Décembre 2010</i>	<i>Université Ghazi Ankara Faculté de l'éducation technique Turquie</i>
<i>Octobre –novembre 2011</i>	<i>Ecole des mines De Paris (CEMEF) de Sophia Antipolis à Nice (axe de tribologie)</i>
<i>Octobre –novembre2012</i>	<i>Ecole des mines De Paris (CEMEF) de Sophia Antipolis à Nice (axe de tribologie)</i>

Langues :

Arabe, Français, Anglais.

Compétences linguistiques :

- bonne maîtrise du français et de la langue anglaise
- très bonne maîtrise de l'arabe
- possibilité d'effectuer des traductions d'ouvrages techniques du français et de l'anglais à l'arabe

Domaine d'intérêt :

- Tribologie des aciers
- Métrologie industrielle (dimensionnelle, optique, électrique et pneumatique).
- Métrologie des capteurs
- Métrologie conventionnelle
- Science des matériaux, mécanique des matériaux, physico-chimie des surfaces optiques (géométrique, non linéaire).
- Investir le domaine de la tribologie des matériaux non métalliques.
- Tribologie des dépôts et plus particulièrement ceux obtenus par plasma
- Réaliser des films pédagogiques

O- Avis et Visas des organes administratifs et consultatifs

Intitulé de la formation à recrutement National :

Comité Scientifique de département
Avis et visa du Comité Scientifique :
Date :

Conseil Scientifique de la Faculté (ou de l'institut)
Avis et visa du Conseil Scientifique :
Date :

Doyen de la faculté (ou Directeur d'institut)
Avis et visa du Doyen ou du Directeur :
Date :

Chef d'établissement
Avis et visa du Chef d'établissement:
Date :

P - Visa de la Conférence Régionale

(Uniquement à renseigner dans la version finale de l'offre de formation)