

**Ministère de l'enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique**

Etablissement : *Université Ferhat ABBAS SETIF*

Faculté : *Sciences de l'ingénieur*

Département : *Optique et Mécanique de Précision*

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

Domaine	Mention / filière	Parcours / option	Type
Science et Technologie	Optique et Mécanique de Précision	OPTIQUE ET PHOTONIQUE APPLIQUÉES	Académique

(*) Cocher la case correspondante. Selon les objectifs de formation de l'établissement, le Master académique peut être considéré comme un diplôme unique, ne distinguant pas entre le type Professionnel et Académique. Cette distinction pouvant apparaître à partir des contenus des programmes et du type de projet de fin d'études.

Avis et Visa

Nom et signature du Responsable / coordinateur de la formation:

Pr. BOUAFIA Mohamed

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 (à remplir par la commission d'expertise)

Identification de l'offre

Etablissement demandeur: **Université Ferhat Abbas Sétif**

(domaine) : *Science et Technique*, filière : *Optique et Mécanique de précision*,
 Option : *Optique et photonique Appliquées*

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?		
L'établissement assure-t-il une formation post graduée (PG, PGS, école doct.)		

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 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 la formation	A retenir	A reformuler	A rejeter
-----------------------	-----------	--------------	-----------

Date et signature du président de la Commission d'Expertise

Fiche d'identité :

Intitulé du parcours : en arabe :

en français : **Optique et Photonique Appliquées**

Type : **Professionnel**

académique

Localisation :

- Faculté : **Sciences de l'ingénieur**
- Département : **Optique et Mécanique de Précision**

Responsable de la formation :

- **Noms & prénoms : BOUAFIA Mohamed**
- **Grade : Professeur**

Tel /Fax : 036 92 51 34

e-mail : bouafia_med@yahoo.fr

Partenaire (conventions) :

- **Autres établissement partenaires :**
 - *Université de Constantine
 - *Centre universitaire de BBA (Institut d'électronique)
- **Entreprises et autres partenaires socioéconomiques:**
 - *Forces Navales (MDN)
- **Coopération internationale :**
 - *Université technique de Ilmenau en Allemagne
 - *Université de Jena en Allemagne

Pour les formations professionnelles, il est nécessaire de présenter les conventions établies avec les partenaires socioéconomiques.

B. Exposés des motifs

1- Contexte et objectifs de la formation :

Cette formation oriente les candidats vers une spécialisation dans le domaine de l'optique où on retrouve tous les piliers de la formation autant théorique qu'application pratique, notamment durant les stages et les projets de fin d'étude. De part la diversité des études dispensées, ce palier renferme les bases nécessaires permettant à l'étudiant(e) de regagner le monde du travail comme il permet l'accès à la formation Doctoral

2- Profils et compétences visées :

Cette formation est académique, néanmoins elle est renforcée en matière de travaux personnels pratiques de sorte que l'étudiant peut, le cas échéant, s'orienter vers le secteur socioprofessionnel

3- Contextes régional et national d'employabilité

Pôle universitaire

Sur le plan national, le Département d'Optique et de Mécanique constitue un pôle stratégique dispensant cette discipline, d'où la pertinence de la formation. Les besoins en encadrement de laboratoires d'analyse et de recherche constituent une ouverture d'insertion professionnelle.

Secteur pédagogique

La formation académique donnée, axée sur les phénomènes physiques, l'instrumentation, la mesure etc...offre aux futurs formateurs un potentiel et un support pédagogique très productif. Les candidats peuvent rejoindre le secteur de l'enseignement.

Secteur industriel

- La localité régionale est très riche en matière d'infrastructure industriel notamment dans les domaines de la production de sous produit et de produit finie eu regard les nombreuses zones d'activités.
- Dans le contexte national on retrouve aussi un large éventail et une gamme très diverse en produit industriel.

L'insertion est en adéquation avec les carences ressenties dans ce secteur et ne peut qu'être productive

- Optimisation des chaînes de production et des produits
- Analyse et Conformité des produits
- Surveillance et sécurité des sites sensibles à l'aide de capteur optique ou optoélectronique

Secteurs d'activité : Les secteurs d'activités visés par cette formation sont particulièrement :

- La recherche scientifique
- L'enseignement
- Secteur industriel

Métiers :

- Ingénierie de Laboratoire
- Conception des systèmes adaptés optique et/ou optoélectroniques sans contact,
- Introduction ou adaptation des systèmes
- Laboratoires de Métrologie et d'analyse
- Contrôle industriel, sécurité et environnement
- Instrumentation d'observation et de mesure

C. Organisation générale de la formation

C1- Position du projet : Ce projet se situe par rapport au parcours de Licence en Optique comme une suite académique à la formation.

C2- Programme de la formation Master par Semestre

Semestre 1 :

Tableau1 : Synthèse des Unités d'Enseignement

	UE1	UE2	UE3	UE4	Total
Code de l'UE	UEF1	UET1	UEBTT1	UECG1	4
Type (Fondamentale, transversale)	Fondamentale, transversale	Fondamentale, transversale	Fondamentale	transversale	-
VHH	8 H	4,5 H	8 H	1,5 H	22 H
Crédits	11	6	11	2	30
Coefficient	6	4	5	1	16

Tableau 2 : Indiquer la répartition en matières pour chaque Unité d'enseignement

Matière	Code	VHH				Crédits matières	Coef
		C	TD	TP	Travail personnel		
UEF1							
Physique et Technologie des Lasers	OPA11	1,5 h	1,5 h	-	80 h	4	2
Optique de Fourier (*)	OPA12	1,5 h	1,5 h	2 h	100 h	5	3
physique de la matière condensée	OPA13	1,5 h	-	-	40 h	2	1
UET1							
Electronique - Commutation	EL11	1,5 h	1,5 h	1,5 h	80 h	4	3
Informatique et logiciels de calcul	INF11	1,5 h	-	-	40 h	2	1
UEBTT1							
Radiométrie et systèmes de détection	OPA14	1,5 h	1,5 h	2 h	140 h	7	3
Conception de Systèmes Optiques	OPA15	1,5 h	1,5 h	-	80 h	4	2
UECG							
Anglais technique	AT11	1,5 h	-	-	40 h	2	1
Total							
		12 h	7,5 h	5,5 h	600 h	30	16

(*) TD et Cours alternés

Semestre 2 :

Tableau1 : Synthèse des Unités d'Enseignement

	UE1	UE2	UE3	UE4	Total
Code de l'UE	UET1	UEBTT1	UES1	UECG	4
Type (Fondamentale, transversale)	Fondamentale, transversale	Fondamentale	Transversale	Transversale	-
VHH	6,5 H	6 H	6,5 H	3 H	22 H
Crédits	9	8	9	4	30
Coefficient	5	4	5	2	16

Tableau 2 : Indiquer la répartition en matières pour chaque Unité d'enseignement

Matière	Code	VHH				Crédits matières	Coef
		C	TD	TP	Travail personnel		
UET1							
Composants optoélectroniques et Capteurs Optiques	OPA21	1,5 h	1,5 h	2 h	140 h	7	4
Electro- & Acousto-optique	OPA22	1,5 h	-	-	40	2	1
UEBTT1							
Optique des Ondes Guidées	OPA23	1,5 h	1,5 h	-	80 h	4	2
Optique Non-Linéaire	OPA24	1,5 h	1,5 h	-	80 h	4	2
UES1							
Instrumentation Optique et imagerie	OPA25	1,5 h	-	2 h	100 h	5	2
Holographie et techniques de reconnaissance de formes (*)	OPA26	1,5 h	1,5 h	1,5 h	80 h	4	3
UECG							
- Anglais "Innovation in Sciences and Engineering"	AT22	1,5 h	-	-	40 h	2	1
Economie d'Entreprise	EC21	1,5 h	-	-	40 h	2	1
Total		12 h	6 h	5,5 h	600 h	30	16

(*) TD et Cours alternés

Semestre 3 :

Tableau1 : Synthèse des Unités d'Enseignement

	UE1	UE2	UE3	UE4	Total
Code de l'UE	UES	UETER/AE	UEG	-	3
Type (Fondamentale, transversale)	Fondamentale	Fondamentale	Transversale	-	-
VHH	12 H	7 H	3 H	-	22 H
Crédits	17	9	4	4	30
Coefficient	9	5	2		16

Tableau 2 : Indiquer la répartition en matières pour chaque Unité d'enseignement

Matière	Code	VHH				Crédits matières	Coef
		C	TD	TP	Travail personnel		
UES1							
Optronique et Télécommunications Optiques	OPA31	1,5 h	1,5 h	2 h	100 h	5	3
Surfaces Optiques et Optomécanique	OPA32	1,5 h	-	2 h	100 h	5	2
Micro Optique et couches minces (*)	OPA33	1,5 h	1,5 h	2 h	100 h	5	3
Nanophotonique	OPA34	1,5 h	-	-	40	2	1
UETER/AE							
Projets (systèmes optiques, optoélectroniques, optomécaniques,...)	OPA35	-	-	3 h	80 h	4	2
Stage	ST31	-	-	4 h	100 h	5	3
UECG							
- Anglais 2 "Innovation in Sciences and Engineering"	AT33	1,5 h	-	-	40 h	2	1
Economie d'Entreprise	EC32	1,5 h	-	-	40 h	2	1
Total							
		9 h	3 h	13 h	600 h	30	16

(*) TD et Cours alternés

Semestre 4 :

Tableau1 : Synthèse des Unités d'Enseignement

	UE1	UE2	UE3	UE4	Total
Code de l'UE	UETER/AE	-	-	-	1
Type (Fondamentale, transversale)	Fondamentale	-	-	-	-
VHH	22 h	-	-	-	22 H
Crédits	30	-	-	-	30
Coefficient	16				16

Tableau 2 : Indiquer la répartition en matières pour chaque Unité d'enseignement

Matière	Code	VHH				Crédits matières	Coef
		C	TD	TP	Travail personnel		
UETER/AE							
Projet de fin d'étude et soutenance	PFE			22 h	600 h	30	16
Total				22 h	600 h	30	

Commentaire sur l'équilibre global des enseignements

Les semestres

- Le volume horaire hebdomadaire de 22 heures a été adopté
- Les enseignements théoriques (cours) du 3^{ième} Semestre représentent uniquement 9heures du volume horaire hebdomadaire.
- Le 4^{ième} semestre est réservé au projet de fin d'études

Les Unités d'enseignement

- Les UE du 1^{er} semestre et du 2^{ième} semestre sont de type transversal et fondamental
- Les UE du 3^{ième} semestre introduisent un aspect fondamental et de spécialisation, en outre, le 3^{ième} Semestre s'articule sur un travail bibliographique préparant l'étudiant au PFE du 4^{ième} semestre

Les enseignements dirigés et pratiques

Ils sont introduit progressivement et représentent du VHH 45% durant le S1, 52% en S2 et 73% en S3 et se terminent par un projet pratique à100%

D. LES MOYENS DISPONIBLES

D.1- Capacités d'encadrement

(exprimé en nombre d'étudiants qu'il est possible de prendre en charge) : **30 Etudiants**

D.2- Equipe de formation :

D.2.1- Encadrement interne :

Nom et Prénom	diplôme	Grade	Laboratoire de rattachement	Spécialité	Type d'intervention
Bouafia Mohamed	Doctorat	Prof.	Optique Appliquée	Optique	C, TD
BOUZID Djamel	Doctorat	Prof.	Optique Appliquée	Technologie du verre	C, TD
Merabet Abdelali	Doctorat	Prof.	Matériaux	Couches minces	C, TD
LOUAHDI RACHID	Doctorat	Prof.	Matériaux	crystallographie	C, TD
MEDJAHED Aicha	Doctorat	M.C	Optique Appliquée	Optique	C, TD, TP
LAOUAR Naamane	Doctorat	M.C	Optique Appliquée	Acousto-optique	C, TD, TP
AYADI Khaled	Doctorat	M.C	Optique Appliquée	Conception optique	C, TD, TP
BOUAMAMA Larbi	Doctorat	M.C	Optique Appliquée	Holographie	C,TD, TP
BOUZID Said	Doctorat	M.C	Optique Appliquée	Composants optiques	C, TD, TP
DEMAGH N/edine	Doctorat	M.C	Optique Appliquée	Fibres optiques	C,TD, TP
DJELLABI KAMEL	Doctorat	M.C	Electronique	Micro-électronique	C, TD, TP
BELKHIR Abdelhak	Doctorat	C.C	Optique Appliquée	Optique intégrée	C, TD, TP
MANALLAH Ahmed	Doctorat	C.C	Optique Appliquée	Optique design	C, TD, TP
BOULHARTS A/rahmane	Doctorat	C.C	Optique non linéaire/photonique	Lasers	C, TD, TP
DJABI Hassina	Doctorat	C.C	Optique non linéaire/photonique	Métrieologie	TD, TP
ROUMILI FOUAD	Doctorat	C.C	Métrieologie	Métrieologie	C, TD, TP
DJABI Smail	Magister	C.C	Optique non linéaire/photonique	Optique non linéaire	C, TD, TP
BENIAICHE Abdelkrim	Magister	C.C	Optique non linéaire/photonique	Optique technique	C, TD, TP

GUESSAS Hocine	Magister	C.C	Optique non linéaire/photonique	Photométrie	C, TD, TP
MEGUELLATI Said	Magister	C.C	Optique Appliquée	Ajustage optique	C, TD, TP
FERRIA Kouider	Magister	C.C	Optique Appliquée	Mesures acousto-optiques	TD, TP
BELKHIR Nabil	Magister	C.C	Optique Appliquée	Polissage du verre	TD, TP
MANALAH Aissa	Magister	C.C	Optique Appliquée	Caractérisation optique	TD, TP
Guessoum Assia	Magister	C.C	Optique	Méetrologie optique	TD, TP
BENGHALEM Nafissa	Magister	C.C	Méetrologie	Méetrologie dimensionnelle	TD, TP
TAOURIRT Boualem	Magister	C.C	Méetrologie	Méetrologie	TD, TP
HAMOUDA Abdelatif	Magister	C.C	Electricité	Electricité	C, TD
SAI Ahmed	Magister	C.C	Optique non linéaire/photonique	Electronique	C, TD
MELIZI MED TAHAR	Magister	C.C	Electricité	Asservissement	TD, TP
SAOUCHI Slimane	Magister	C.C	Optique	Informatique	C, TD, TP
TRIFI NADIA	Magister	C.C	Electricité	Electricité	TD, TP
BOUDISSA FOUZIA	Magister	C.C	Méetrologie	Méetrologie	TD, TP
BAKHOUCHE Belgacem	Magister	M.A	Optique	Mesures optiques	TD, TP

D.2.2- Intervenants externes :

Noms, Prénoms	Diplôme	Etablissement de rattachement, entreprise	Spécialité	Type d'intervention	Emargement
Aïda M^{ed}-Salah	Docorat/ Prof	Univ. Constantine	Physique	Cours/ conférences	
Bouabellou Abderrahmane	Docorat/ Prof	Univ. Constantine	Physique	Cours/ conférences	
Guessas Med	CC	Univ. Setif	Sciences économiques	Cours/Td	

Synthèse globale des ressources humaines

Grade	Effectif Permanent	Effectif Vacataire ou associé	Total
Professeurs	04	02	06
Maître de conférences M.C.	07		07
MAT/CC titulaires d'un doctorat	05	02	07
MAT et CC	17		17
Personnel de soutien	04		04
Total	37	04	41

D3- Moyens disponibles : **Laboratoires Pédagogiques et Equipements**

Laboratoires pédagogiques

- 3 Laboratoires d'Optiques
- Laboratoire de conception
- Laboratoire de technologie du verre
- Laboratoire de métrologie
- Laboratoire d'électricité
- Laboratoire d'électrotechnique
- Laboratoire d'électronique
- Laboratoire de matériaux
- Atelier mécanique
- hall de technologie
- Atelier à commandes numériques
- Salle informatique
- Salle Internet

1- Laboratoire /projets/Equipes de Recherche de soutien à la formation proposée

- Laboratoire d'Optique Appliquée
- Laboratoire de Photonique et Optique Non Linéaire
- Laboratoire de Mécanique de Précision Appliquée

2- Formation post-graduée (PG, PGS, école doctorale) :

- PG habilité au département d'Optique et de mécanique de Précision
- Ecole Doctorale « Technologie de l'espace », associé au réseau
- Le Laboratoire d'Optique Appliquée est Membre du Réseau National des Matériaux

Bibliothèque

- Bibliothèque du département
- Bibliothèque de la faculté
- Bibliothèque centrale de l'université

3- Espace de travaux personnels et T.I.C.

- Salle Internet

4- Stages de formation en entreprise

- ENPEC
- CONDOR
- ALGERIE TELECOM
- AFRICA VERRE

D4- Conditions d'accès et de Progression :

Titulaires de Licences en :

- Optique
- Optométrie
- Optoélectronique
- Electronique
- Physique
- Instrumentation
- Métrologie

Après étude du dossier pédagogique

D5- Passerelles vers les autres parcours types :

- Optoélectronique
- Electronique
- Instrumentation
- Métrologie
- Optométrie
- Mécanique fine

E- INDICATEURS DE SUIVI DU PROJET :

A partir de l'encadrement, le tutorat de l'équipe pédagogique et le suivi de la cellule du Master :

Les indicateurs suivants doivent être pris en considération pour le bon déroulement des enseignements :

- Fiche de suivi interne (Progression pédagogique)
- Fiche de suivi externe des activités (stage, projets) et d'insertion dans le milieu socioprofessionnel

ANNEXE

Détails des Programmes des Matières proposées

Présenter une plaquette pour chaque matière du programme selon le modèle suivant

Master (R)

Master : Optique et Mécanique de Précision option : Optique et Photonique Appliquées

Intitulé de la matière : Physique et Technologie des Lasers code :... OPA 11.....

Semestre :1

Unité d'enseignement : UEF1

Enseignant responsable de la matière : Dr. BOULHARTS Abderahman

Nombre d'heures d'enseignement

Cours :.....22,5 h... ..

TD :..... ..22,5 h.....

TP :.....

Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant : 80 h

Nombres de crédits : 4

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

L'objet de ce cours est de donner les grands principes de fonctionnement des lasers. Il est basé sur les équations de débit gérant les populations des niveaux dans un milieu laser. Les oscillateurs et les amplificateurs laser sont abordés en régime de fonctionnement continu et en régime impulsionnel. Les faisceaux gaussiens et la stabilité des cavités sont traitées grâce à l'utilisation des matrices de transfert paraxiales. Les propriétés générales du rayonnement laser sont exposées ainsi que leurs conséquences concernant la sécurité laser. Le cours donne des points de repère concernant les différents types de lasers et les applications des sources laser.

Connaissances préalables recommandées *Sous forme de matières déjà décrites, et/ou d'un descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement.*

Physiques

Contenu de la matière :

I - ATOMES ET PHOTONS

- 1) Processus mis en jeu
- 2) Exemple de forme de raies
- 3) Section efficace d'une onde laser
- 4) Équation des populations

II - AMPLIFICATION OPTIQUE

- 1) Intensité
- 2) Influence de la nature de l'élargissement spectral
- 3) Modification de l'indice de l'amplificateur

III - L'OSCILLATEUR LASER

- 1) Conditions d'oscillation
- 2) Intensité en sortie d'oscillateur
- 3) Cas des cavités linéaires
- 4) Spectre de l'oscillateur laser

IV - LASERS IMPULSIONNELS

- 1) Oscillateurs impulsionnels
- 2) Amplificateurs impulsionnels

V - OPTIQUE DES LASERS

- 1) Approche intuitive : intérêt de l'onde sphérico-gaussienne
- 2) Étude détaillée de l'onde sphérico-gaussienne
- 3) Comment faire des cavités stables ?
- 4) Modes d'ordre supérieurs

VI - LES DIFFERENTS TYPES DE LASERS

- 1) Historique
- 2) Lasers solides pompés par lampes, correction du front d'onde par conjugaison de phase, lasers accordables
- 3) Diodes laser de puissance
- 4) Lasers solides pompés par diodes de puissance
- 5) Conversion de fréquence par effets non linéaires
- 6) Lasers à impulsions ultra-courtes
- 7) Applications des lasers à impulsions ultra-courtes

Références *Voir en annexe la documentation relative au programmes*

Master (R)

Master : Optique et Mécanique de Précision option : Optique et Photonique Appliquées

Intitulé de la matière : Optique de Fourier code :... OPA 12.....

Semestre :1

Unité d'enseignement : UEF1

Enseignant responsable de la matière : Dr. Manallah Ahmed

Nombre d'heures d'enseignement

Cours :..... 22,5 h.....

TD :.....22,5h.....

TP :.....30 h.....

Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant : 100 h

Nombres de crédits : 5

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

La première partie traite de la diffraction en champ lointain en optique cohérente. Les effets de l'étendue spectrale et spatiale de la source sur la cohérence du signal optique et la formation des images seront ensuite introduits ainsi que les propriétés des images optiques en éclairage incohérent en présence ou non des aberrations.

Dans la deuxième partie, les bases de l'optique statistique sont introduites lorsque la modulation d'une porteuse cohérente est considérée comme une perturbation dont seules ses propriétés statistiques sont connues.

Connaissances préalables recommandées *Sous forme de matières déjà décrites, et/ou d'un descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement.*

Contenu de la matière :

I- OPTIQUE DE FOURIER COHERENTE

- 1) Décomposition en ondes planes du champ lointain
- 2) Fonction de transfert de l'espace homogène.
- 3) Théorie scalaire de la diffraction.
- 4) Relation entre le spectre en ondes planes et le spectre en fréquence spatiale d'une modulation.
- 5) Notion sur les composants diffractifs périodiques.
- 6) Optique de Fourier
- 7) Propagation et traitement d'une modulation en optique paraxiale.

II. PROPRIETES DES IMAGES EN ECLAIRAGE INCOHERENT

- 1) Réponse impulsionnelle d'un système optique
- 2) Fonction d'étalement du point.
- 3) Analyse en fréquences spatiales d'une image échantillonnée.
- 4) Effet du degré de la cohérence spatiale sur la formation des images.
- 5) Fonction de transfert en éclairage incohérent
- 6) Principales méthodes de mesure de la FTM.

Master (R)

Master : Optique et Mécanique de Précision option : Optique et Photonique Appliquées

Intitulé de la matière : physique de la matière condensée code :... OPA 13....

Semestre :1

Unité d'enseignement : UEF1

Enseignant responsable de la matière : Pr. Bouafia Mohamed

Nombre d'heures d'enseignement

Cours :.....22,5 h

TD :.....

TP :.....

Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant : 40 h

Nombres de crédits : 2

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

Ce cours s'organise en deux parties successives. La première est axée sur les propriétés électroniques des solides. On y expose les concepts fondamentaux permettant de comprendre les propriétés optiques et de transport des solides. La seconde est consacrée aux semi-conducteurs et aux structures de base qui interviennent dans l'architecture des détecteurs et sources à semi-conducteurs. On repart des propriétés des semi-conducteurs sur lesquelles s'appuie le fonctionnement de ces dispositifs. On insiste davantage sur l'architecture des dispositifs et leur lien avec les propriétés physiques que sur les aspects technologiques.

Connaissances préalables recommandées *Sous forme de matières déjà décrites, et/ou d'un descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement.*

Contenu de la matière :

Première partie

1. Optique du solide : interaction lumière - matière, indice.
2. Gaz d'électrons libres : chaleur spécifique, conduction, effet Hall.

3. Cohésion des solides : atome d'hydrogène, origine de la liaison dans la molécule d'hydrogène, liaisons fortes.
4. Électrons dans un potentiel périodique : fonctions de Bloch, zones de Brillouin.
5. Dynamique des électrons de Bloch : conductivité, bande presque pleine (trou), masse cyclotron

Deuxième partie

1. Statistique des semi-conducteurs (Fermi-Dirac, porteurs libres et niveau de Fermi, dopage)
2. Propriétés optiques des semi-conducteurs (règles de sélection, absorption dans les semi-conducteurs à gap direct et indirect, recombinaison radiative et non-radiative)
3. Transport dans les semi-conducteurs (conduction et diffusion : modèle de Drude et au delà, équations de base du transport et approximation de quasi-neutralité, injection de photoporteurs en surface)
4. Jonction semi-conducteur / métal (barrière énergétique et charge d'espace, effets d'interface, caractéristique courant-tension, détecteur infrarouge à photoémission interne)
5. Jonction p - n (jonction à l'équilibre, caractéristique courant-tension, capacité de la jonction)
6. Détecteurs (détecteurs photovoltaïques et photoconducteurs, bruits, performances)
7. Émetteurs (diodes électroluminescentes, émission stimulée et diodes laser à double hétérostructure)
8. Structures quantiques (puits quantiques et structures bi-dimensionnelles, diodes laser à puits quantiques)

Master (R)

Master : Optique et Mécanique de Précision option : Optique et Photonique Appliquées

Intitulé de la matière : Electronique - Commutation code :...EL11.....

Semestre :1

Unité d'enseignement : UET1

Enseignant responsable de la matière : Sai Ahmed

Nombre d'heures d'enseignement

Cours :.....22,5 h.....

TD :..... 22,5 h.....

TP :..... 22,5 h.....

Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant : 80 h

Nombres de crédits : 4

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

La majeure partie du cours est consacrée à " L'électronique non linéaire " dont les principales applications sont relatives à la commutation, à la génération de formes d'onde variables et à la réalisation des interfaces entre le monde analogique et le monde numérique.

Connaissances préalables recommandées *Sous forme de matières déjà décrites, et/ou d'un descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement.*

Contenu de la matière :

I. ÉLECTRONIQUE NON LINÉAIRE

1. La commutation :
2. montages de base,
3. écrêteurs,
4. CAG,
5. amplificateurs d'impulsion.
6. Commutation analogique.
7. Compérateurs.

8. Circuits bistables,
9. Circuits monostables,
10. Circuits astables..
11. Générateurs de rampes et de triangles,
12. Générateurs de fonctions.
13. Conversions analogique / numérique
14. Conversions numérique//analogique.

Master (R)

Master : Optique et Mécanique de Précision option : Optique et Photonique Appliquées

Intitulé de la matière : Informatique

code : ...INF11.....

Semestre :1

Unité d'enseignement : UET1

Enseignant responsable de la matière : Saouchi Slimane

Nombre d'heures d'enseignement

Cours :.....22,5 h

TD :.....

TP :.....

Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant : 40 h

Nombres de crédits : 2

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

Ce cours a pour objectif d'acquérir les bases d'un langage de programmation structuré, le langage C. Les connaissances sont évaluées par trois problèmes à rendre. Le cours montre l'utilisation de ce langage pour la réalisation d'interfaçages matériels et logiciels.

Connaissances préalables recommandées *Sous forme de matières déjà décrites, et/ou d'un descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement.*

Contenu de la matière :

1. Tour initiatique et prise en main du logiciel Visual C++

 Problème à rendre : dérivation et intégration numérique

2. Fonctions, récursivité

3. Générateur de nombres aléatoire et début de la modularité

 Problème à rendre : générateur non uniforme

4. Tris simples

Structures, pointeurs

5. Pointeurs

Structures autoréférencées

Listes simplement chaînées (piles ...).

Problème à rendre : calculatrice en notation polonaise inversée

6. Interfaçage C/Labview : algorithme de tris

Interfaçage C/Matlab : calcul de fractales par des mex-files

7. Interfaçage C/ Carte d'acquisition pour l'acquisition de signaux analogiques.

Compte-rendu à remettre deux semaines plus tard

8. Interfaçage C/Webcam : utilisation de la librairie twain.

9. Interfaçage C/Webcam : suite et fin.

Compte-rendu à remettre 4 semaines plus tard

10. Arbre de recherche lexicographique

Master (R)

Master : Optique et Mécanique de Précision option : Optique et Photonique Appliquées

Intitulé de la matière : Radiométrie et systèmes de détection code :... OPA 14.....

Semestre :1

Unité d'enseignement : UEBT1

Enseignant responsable de la matière : Guessas Hocine

Nombre d'heures d'enseignement

Cours :.....22,5 h

TD :..... 22,5 h.....

TP :..... 30 h.....

Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant : 140 h

Nombres de crédits : 7

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

Les objectifs de cette matière sont doubles :

1) donner les notions de base en radiométrie et en détecteurs qui sont indispensables à la conception de systèmes de détection optique (capteurs de flux ou d'imagerie). Cette partie doit permettre à l'étudiant de spécifier et caractériser les éléments optiques ou optoélectroniques de tels systèmes : sources, milieux de propagation et surfaces, composants optiques, et détecteurs.

2) Montrer l'approche système qui est généralement suivie, à partir du cahier des charges, par le responsable de projet, par exemple en R et D, pour aboutir au calcul du rapport signal à bruit, paramètre fondamental de tels systèmes. On illustrera cette approche par la description et l'évaluation de divers types de systèmes (laser et infrarouges).

Connaissances préalables recommandées *Sous forme de matières déjà décrites, et/ou d'un descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement.*

Contenu de la matière :

I. Introduction générale

II. Bases de radiométrie optique :

1. Grandeurs et relations fondamentales de radiométrie géométrique

2. propriétés radiométriques des systèmes optiques ;
3. spectroradiométrie ;
4. rayonnement par incandescence ;
5. propriétés radiométriques des surfaces et des milieux (cas de l'atmosphère)

III. Détecteurs :

1. Familles (thermiques et quantiques)
2. Caractéristiques de base
(sensibilité spectrale, flux équivalent au bruit ou NEP, détectivité spécifique) ;
3. Détections directe et hétérodyne ;
4. Détecteurs matriciels

IV. Systèmes de détection :

1. Calcul de rapport signal à bruit (bande passante équivalente de bruit),
bilans de liaison, ou de portée.
2. Description et évaluation de divers systèmes à base de lasers
(mesures de distances, de vitesses, pointés angulaires)

V. Systèmes infrarouges

1. Thermographie et imagerie IR
2. Sensibilité thermique, NETD

Master (R)

Master : Optique et Mécanique de Précision option : Optique et Photonique Appliquées

Intitulé de la matière : Conception de Systèmes Optiques code :..... OPA 15.....

Semestre :1

Unité d'enseignement : UEBTT1

Enseignant responsable de la matière : Ayadi Khaled

Nombre d'heures d'enseignement

Cours :.....22,5 h

TD :.....22,5 h.....

TP :.....

Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant : 80h

Nombres de crédits : 4

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

L'objet de cours est de faire le pont entre l'introduction aux aberrations et l'Optique Instrumentale – Softwares de « optics design ». Il se veut une transition entre la théorie et la pratique. Dans le volet théorique du cours, nous exposons d'abord les méthodologies de calcul paraxial et d'aberrations adaptées au calcul sur ordinateur. Celles-ci permettent de traiter un certain nombre d'exercices simples qui seront autant de démonstrations de certains des " principes " régissant le calcul pratique des combinaisons sur ordinateur. Celui-ci sera abordé dans le volet pratique du cours par une série de travaux dirigés progressifs. Des éléments théoriques et pratiques seront également fournis dans divers sous-domaines précis du calcul des combinaisons.

Connaissances préalables recommandées *Sous forme de matières déjà décrites, et/ou d'un descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement.*

Contenu de la matière :

Partie I

1. Principe du calcul des aberrations,

2. écart normal
3. Etude des aberrations du 3e ordre,
4. variation avec la pupille
5. Sommes de Seidel

Partie II

1. Critères de qualité,
2. programmes d'optimisation,
3. tolérancement et excentrement
4. Systèmes optiques

Partie III

TD sur papier (" traditionnels ", durée 1h30, en ½ promo) et
TD sur machine, sur logiciel Code V, Zemax, oslo, Winlens)

1. Les TD sur papier sont l'occasion soit de traiter un point théorique important qui présente peu d'intérêt sur machine, soit de préparer les TD machine en faisant un " débroussaillage " à la main du problème posé et de donner les lignes directrices qui conduiront à la conception optique sur machine

2. Les TD sur machine ont pour objectif d'illustrer les calculs et les prévisions faites en cours et en TD (forme des taches, évolutions avec l'ouverture, le champ, la position de la pupille, ...), de permettre l'étude de systèmes dont le calcul " à la main " serait trop fastidieux, d'initier à la conception optique.

Partie IV

Projet –exposés

Master (R)

Master : Optique et Mécanique de Précision option : Optique et Photonique Appliquées

Intitulé de la matière : Anglais technique **code :...AT11.....**

Semestre :1

Unité d'enseignement : UECG

Enseignant responsable de la matière : Pr. Louahdi Rachid

Nombre d'heures d'enseignement

Cours :.....22,5 h

TD :.....

TP :.....

Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant : 40

Nombres de crédits : 2

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

L'objectif de la deuxième année est de donner aux apprentis la capacité de travailler et d'étudier en anglais avec autonomie et aisance.

Connaissances préalables recommandées *Sous forme de matières déjà décrites, et/ou d'un descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement.*

Contenu de la matière :

1. Les thèmes abordés sont :
 2. Les CV,
 3. Les entretiens,
 4. L'actualité et la culture d'entreprise.
 5. La vie professionnelle
- Le contexte économique.
7. Le travail sur les mémoires
 8. Partie écrite et présentation orale.

Master (R)

Master : Optique et Mécanique de Précision option : Optique et Photonique Appliquées

Intitulé de la matière : Composants Optoélectroniques et Capteurs Optiques code :... OPA21

Semestre :2

Unité d'enseignement : UET1

Enseignant responsable de la matière : Dr. Djelabi Kamel

Nombre d'heures d'enseignement

Cours :.....22,5 h

TD :.....22,5 h.....

TP :..... 30 h.....

Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant : 140 h

Nombres de crédits : 7

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

Expliciter les principes de fonctionnement des composants opto-électroniques pour leur utilisation dans les réseaux de transport actuels et à venir, leurs fonctions ainsi que les technologies employées pour les fabriquer et les caractériser.

Connaissances préalables recommandées *Sous forme de matières déjà décrites, et/ou d'un descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement.*

Contenu de la matière :

1) Optique Non-linéaire des semiconducteurs : phénomènes et applications :

Potentialités pour la photonique des semi- conducteurs

(forts coefficients nonlinéaires, aptitudes à l'intégration et à la structuration submicronique).

propriétés optiques non linéaires - des second et troisième ordres – des matériaux semiconducteurs,

nouveaux concepts pour la photonique

principaux dispositifs de traitement optique de l'information, actuels et émergents.

3) Introduction à la conception et à la technologie des composants d'optique planaire : du matériau semiconducteur au circuit intégré photonique :

performances des composants d'optique intégrée
mise au point des technologies de fabrication.

circuits photoniques intégrés, leurs limites (Briques de construction d'un composant d'optique intégrée, Epitaxie des structures semiconductrices, Technologie des composants à semiconducteur III-V, Intégration des composants, Autres technologies de fabrication de composants optoélectroniques (Verre, SOI, LiNbO₃), Caractérisation des composants optoélectroniques).

4) Routage, commutation et traitement des signaux optiques :

présentation des principes de base et des composants clés optiques pour le routage, la commutation et le traitement des signaux optiques.

la généralisation des fibres optiques comme milieu de transmission, l'évolution logique consistera à commuter directement les signaux optiques.

La commutation optique

La bande passante très large des fibres en silice offre,
multiplexage en longueur d'onde pour la commutation optique.
régénérer un signal optique dégradé lors de sa propagation.

Les fonctionnalités la conversion en longueur d'onde, la récupération d'horloge et la décision optique.

5) « Photodiodes et photoréception » :

conception d'un composant optoélectronique

base pour les composants et les systèmes de transmission.

Description du fonctionnement des photodiodes

limites de la photoréception dans le cadre de la transmission de données par fibre optique, et notamment WDM.

6) Capteurs à fibres optiques

principe des fibres, sphère de Poincaré et polarisation Principe des fibres de Bragg ; mise en œuvre d'une pluralité de fibres ; utilisations pour le contrôle des déformations et des contraintes (ouvrages d'art, suivi de prise de résine et autres, contraintes internes de grand pièces composites, en fatigue et sous impact, cf.bibliographie...)

7) Capteurs matriciel

- Caractéristiques de différents senseurs matriciels (CCD et CMOS)

- Des exemples de traitements d'images au niveau de la puce

Master (R)

Master : Optique et Mécanique de Précision option : Optique et Photonique Appliquées

Intitulé de la matière : Electro- & Acousto-optique code :... OPA22.....

Semestre :2

Unité d'enseignement : UET1

Enseignant responsable de la matière : Dr. Laouar Naamane et Ferria Kouider

Nombre d'heures d'enseignement

Cours :.....22,5 h... ..

TD :.....

TP :.....

Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant : 40 h

Nombres de crédits : 2

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

Le cours et les travaux dirigés associés familiarisent les étudiants avec les effets utilisés pour moduler ou défléchir la lumière à partir d'une commande électrique. L'effet électro-optique et l'effet acousto-optique sont utilisés pour illustrer les concepts importants et les méthodes qui permettent de modéliser les composants obtenus. La description tensorielle des propriétés optiques et de leurs variations, les notions d'accord de phase entre deux ondes de même nature (condition de Bragg dans un milieu périodique) ou entre une onde optique et une onde électrique (composants électro-optiques à ondes progressives) sont essentielles. Ces notions sont illustrées par des composants qui constituent parfois des sous-systèmes évolués et qui font partie de la culture de l'ingénieur opticien.

Connaissances préalables recommandées *Sous forme de matières déjà décrites, et/ou d'un descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement.*

Etats de polarisation des ondes optiques et leur description par les vecteurs de Jones. Ellipsoïde des indices. Propagation d'une onde plane de polarisation quelconque, dans un milieu biréfringent.

Contenu de la matière :

1. FORMALISME TENSORIEL

Les propriétés optiques : permittivité et imperméabilité diélectrique. Modifications tensorielles des propriétés optiques d'un milieu :

2. LES EFFETS ELECTRO-OPTIQUES

Effets electro-optiques linéaire et quadratique. Modulation de la polarisation, de l'amplitude, et de la phase d'une onde optique.

3. LES DISPOSITIFS ELECTRO-OPTIQUES

Les modulateurs longitudinaux, transverses. Dispositifs massifs et à guides d'ondes. Bande passante. Dispositifs à ondes progressives.

4. EFFETS ELECTRO-OPTIQUES DANS LES CRISTAUX LIQUIDES

Optique des cristaux liquides. Modulateurs spatiaux de lumière.

5. EFFET ACOUSTO-OPTIQUE

Rappels sur les ondes acoustiques (milieux unidimensionnels). Les différents types d'ondes acoustiques et leur production. L'effet photo-élastique.

Modification des propriétés optiques des milieux à 3 dimensions par les ondes acoustiques. Réseau d'indice créé par la propagation d' onde acoustique dans un matériau

6. DIFFRACTION D'UNE ONDE OPTIQUE PAR UN RESEAU D'INDICE

Réseaux minces : condition d'accord de phase transverse

Réseaux épais : condition d'accord de phase longitudinale. Condition de Bragg dans les milieux isotropes.

Théorie des ondes couplées. Propriétés des réseaux mobiles. Condition de Bragg dans les milieux anisotropes

7. DISPOSITIFS ACOUSTO-OPTIQUES

Les modulateurs et défecteurs ; bande passante. Analyseurs de spectres et systèmes dérivés. Filtres accordables acousto-optiques anisotropes.

Master (R)

Master : Optique et Mécanique de Précision option : Optique et Photonique Appliquées

Intitulé de la matière : Optique des Ondes Guidées code :... OPA 23...

Semestre :2

Unité d'enseignement : UEBTT1

Enseignant responsable de la matière : Dr. Demagh Nacer-Eddine

Nombre d'heures d'enseignement

Cours :.....22,5 h

TD :..... 22,5h.....

TP :.....

Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant : 80 h

Nombres de crédits : 4

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

Le but du cours est de donner les éléments de base permettant la compréhension des éléments essentiels que sont, dans un système de communications par fibres optiques, la dispersion et l'atténuation. Les propriétés principales des fibres à faible nombre de modes sont détaillées, ainsi que les notions de couplage entre modes, de façon à aborder les composants passifs ou actifs tels que coupleurs, multiplexeurs ou interféromètres. Une introduction au traitement des guides multimodes par la méthode des rayons est donnée.

Connaissances préalables recommandées *Sous forme de matières déjà décrites, et/ou d'un descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement.*

Contenu de la matière :

I. Optique guidée planaire

Le guide plan diélectrique à saut d'indice à une dimension

Notion de mode transverse, introduite par l'optique physique ; condition de guidage, constante de propagation longitudinale, fréquence de coupure ;

Résolution graphique.

Résolution des équations de Maxwell. Equation de dispersion. Modes TE, TM, pairs et impairs, notations des modes, amplitude du champ.

Confinement du mode , indice effectif. Vitesse de groupe, temps de transit, déplacement de Goos-Hänchen.

Guide à profil d'indice quadratique

II. Fibres optiques dans l'approximation du guidage faible

Le champ électromagnétique dans les fibres optiques monomodes .Notion de guidage faible.

Approximation scalaire de l'équation de propagation, description et classification des modes, fréquence de coupure, dégénérescence des modes

Les modes LP, indice effectif, facteur de confinement ; approximation gaussienne du mode LP01 et application aux pertes de couplage entre fibres.

Dispersion du mode LP01 (dispersion intramodale), effet de la dispersion chromatique du matériau et des paramètres de la fibre

Pertes et atténuation

III. Couplage de modes

Origines du couplage entre modes de propagation. Equations de propagations couplées, constante de couplage, condition d'accord de phase.

Couplage entre les modes de deux guides monomodes voisins. Applications : coupleurs 3dB, multiplexeurs, interféromètres.

Couplage entre deux modes d'une même fibre : couplage par un réseau de surface ou d'indice.

Couplage co-directionnel ou contra-directionnel.

Application au couplage entre un mode guidé et un mode rayonnant, application aux diodes laser DBR et DFB. Réseaux de Bragg de petit pas :

application aux filtres de Bragg.

IV. Les rayons lumineux dans les fibres multimodes

Fibres à saut d'indice : rayons méridiens et extra-méridiens, classification des rayons, invariant de la propagation, paramètre de trajectoire du rayon, temps de parcours

Fibres à gradient d'indice : tracé de rayons, trajectoire, invariants de la propagation, la trajectoire des rayons et ses paramètres, temps de transit.

Étalement d'une impulsion dans une fibre optique. Cas des guides d'onde planaires (dispersion intermodale) , effet de la dispersion chromatique du matériau et effet du profil d'indice.

V. Technologie des fibres et mesure

Matériaux, fabrication des fibres, préformes, fibrage

Raccordements, épissures connecteurs

Contrôle et caractérisation, réflectométrie.

Master (R)

Master : Optique et Mécanique de Précision option : Optique et Photonique Appliquées

Intitulé de la matière : Optique Non-Linéaire code :... OPA 24.....

Semestre :2

Unité d'enseignement : UEBTT1

Enseignant responsable de la matière : Djabi Smail

Nombre d'heures d'enseignement

Cours :.....1,5 h

TD :..... 1,5 h

TP :.....

Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant : 80 h

Nombres de crédits : 4

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

Ce cours est une introduction aux effets non linéaires en optique. Il a pour objectif de présenter les principaux d'entre eux, de façon phénoménologique, d'introduire les notions de susceptibilité non linéaire, avec les subtilités qui s'y attachent en termes de dépendance fréquentielle et de propriétés tensorielles, d'en indiquer les origines physique à l'aide du modèle classique de l'électron élastiquement lié. La notion d'équation de propagation non linéaire est introduite et traitée pour obtenir dans les cas simples, les équations d'évolution des champs qui permettent de décrire quantitativement les principaux effets non linéaires, dans le cadre de leurs applications.

Connaissances préalables recommandées *Sous forme de matières déjà décrites, et/ou d'un descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement.*

Contenu de la matière :

I. INTRODUCTION :

présentation des effets optiques non linéaires et exemples

II. ORIGINE MICROSCOPIQUE DES EFFETS : polarisation induite et susceptibilité linéaire, susceptibilité non linéaire, équation de propagation non linéaire, polarisations non linéaires d'ordre 2

III. SUSCEPTIBILITES NON LINEAIRES D'ORDRE 2 :

nature tensorielle, symétries intrinsèques et matérielles

IV. LE MODELE DE LORENTZ DE LA SUSCEPTIBILITE :

l'électron élastiquement lié, susceptibilité linéaire et non linéaire d'ordre 2

V. PROPAGATION NON LINEAIRE :

propagation des ondes quasi-planes, terme source non linéaire, notion de susceptibilité non linéaire effective, équations de propagation couplées et leur résolution dans le cas des interactions faibles.

Effet du désaccord de phase

VI IMPORTANCE DE L'ACCORD DE PHASE

longueur de cohérence de l'interaction non linéaire, quasi accord de phase, accords de phase parfait de types 1 et 2

VII. LES EQUATION DU MELANGE A 3 ONDES : Normalisation des amplitudes et relations de Manley et Rowe. Application à la description de la conversion de fréquence et de l'amplification paramétrique dans le cadre de l'approximation paramétrique. Application au doublement de fréquence

hors de l'approximation paramétrique, à l'accord de phase parfait.

VIII. LES EQUATION DU MELANGE A 4 ONDES (non linéarités d'ordre 3) : présentation de l'effet Kerr Optique et de ses principales propriétés ;

Modulation de phase croisée ; Conjugaison de phase

VIV. INTRODUCTION AUX PHENOMENES DE DIFFUSION : Diffusion Linéaire (section efficace et coefficient de diffusion) ; Diffusion non linéaire (diffusion

Raman spontanée et stimulée, diffusion Brillouin spontanée et stimulée)

X. RETOUR SUR LES EFFETS ACOUSTO-OPTIQUES ET ELECTRO-OPTIQUES EN LIAISON AVEC L'OPTIQUE NON LINEAIRE

Master (R)

Master : Optique et Mécanique de Précision option : Optique et Photonique Appliquées

Intitulé de la matière : Instrumentation Optique et imagerie code :... OPA 25.....

Semestre :2

Unité d'enseignement : UES1

Enseignant responsable de la matière : Dr. Medjahed Aicha

Nombre d'heures d'enseignement

Cours :.....22,5 h

TD :.....

TP :..... 30 h.....

Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant : 100 h

Nombres de crédits : 5

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

Proposer un état de l'art non exhaustif des applications de la photonique aux sciences du vivant. La biophotonique et l'instrumentation optique pour le domaine biomédical sont en plein essor en raison d'une part de l'intérêt avéré de la photonique pour le diagnostic et la caractérisation non ou peu invasive des tissus biologiques et en raison d'autre de l'évolution rapide des micro et nanotechnologies qui ouvrent la voie à des outils révolutionnaires diagnostiques et thérapeutiques.

Connaissances préalables recommandées *Sous forme de matières déjà décrites, et/ou d'un descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement.*

Contenu de la matière :

Première partie

1) Techniques d'imagerie optique

a. Processus de diffusion et d'absorption des tissus

- b. Tomographie optique de cohérence
- c. Microscopie confocale et multiphotonique
- d. Autres techniques (couplage ondes optiques et acoustiques, téraHertz...)

2) Techniques endoscopiques

- a. Endoscopes à lentilles et à fibres optiques
- b. Fibroscopes et applications
- c. Vidéo-endoscopie et stéréo-vidéo-endoscopie
- d. la miniaturisation des composants : sondes à fibre unique, micro-technologies

3) Micro et nanotechnologies

- a. Concept de « Lab on a chip » ou labopuces
- b. Fonctionnalités recherchées
- c. Introduction MOEMS dans les dispositifs de diagnostics
- d. Perspectives ouvertes par la micro-photonique

4) Lasers médicaux

- a. Intérêt du laser dans les actes de diagnostics et actes chirurgicaux
- b. Caractéristiques des lasers médicaux
- c. Applications

Deuxième partie

Les outils mathématiques de l'imagerie

1. Introduction.
2. Ce qu'est une image,
3. Problèmes de numérisation (trame carrée, échelle de gris),
4. Voisinages et opérateurs de voisinage.
5. Les outils de la granulométrie.
6. Détection d'objets par les contours
7. Compléments sur la segmentation.

Master (R)

Master : Optique et Mécanique de Précision option : Optique et Photonique Appliquées

Intitulé de la matière : Holographie et reconnaissance de formes **code :... OPA 26.....**

Semestre :2

Unité d'enseignement : UES1

Enseignant responsable de la matière : Dr. Bouamama Larbi

Nombre d'heures d'enseignement

Cours :.....22,5 h

TD :..... 22,5 h

TP :..... 22,5 h

Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant : 80

Nombres de crédits : 4

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

Les bases de l'optique statistique sont introduites lorsque la modulation d'une porteuse cohérente est considérée comme une perturbation dont seules ses propriétés statistiques sont connues. La notion de granularité laser (speckle) et ses principales propriétés seront ensuite précisées. Les fondements de l'holographie et ses principales applications termineront ce cours.

Connaissances préalables recommandées *Sous forme de matières déjà décrites, et/ou d'un descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement.*

Contenu de la matière :

I. HOLOGRAPHIE :

Propriétés fondamentales d'un hologramme. Hologramme de Fourier et de Fresnel. - Régime de Bragg et de Raman Nath. - Applications, interférométrie, corrélation (Vander Lugt) ...- Formules de conjugaison, effet du changement de la longueur d'onde et de la courbure du front d'onde de référence.

II. COHERENCE SPATIALE ET TEMPORELLE :

Notion de paquet d'ondes. - Cohérence temporelle : théorème de Wiener-Khintchine. - Cohérence spatiale: théorème de van Cittert - Notion de cohérence partielle.

III. SPECKLE :

Speckle en lumière cohérente, statistique de l'amplitude et de l'intensité.- Propriétés statistique d'un diffuseur - Applications : contrôle interférométrique.

IV. HOLOGRAPHIE Numérique

V APPLICATIONS

1. Reconnaissance des formes
2. VIP
3. autres

Master (R)

Master : Optique et Mécanique de Précision option : Optique et Photonique Appliquées

Intitulé de la matière : Anglais “Innovation in Sciences and Engineering” code :..AT22

Semestre :2

Unité d’enseignement : UECG

Enseignant responsable de la matière : Pr. Louahdi Rachid

Nombre d’heures d’enseignement

Cours :.....22,5 h

TD :.....

TP :.....

Nombre d’heures de travail personnel pour l’étudiant : 40 h

Nombres de crédits : 2

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

“Innovation in Science and Engineering” is being offered to graduate students in the sciences and engineering and others with an interest in technological innovation. Our objective is to use a course on innovation in the sciences to change the methods that are being used to effectively select and solve problems in science and engineering.

Connaissances préalables recommandées *Sous forme de matières déjà décrites, et/ou d’un descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement.*

Contenu de la matière :

More and more, the forces shaping lives, creating value, and driving change emanate from new knowledge in science and engineering. Where does it all begin? How are important problems found, defined, and solved? What are the roles of teamwork and creativity in the process? And how are the methods scientists and engineers use applied to other fields of endeavor? The course will give you an opportunity to explore these and other related questions through a combination of lectures, case discussions, exercises, and interactions with innovators from science, engineering, the arts, and business.

1.Course Introduction – Why is this class important?

What are you going to learn? Discussion of goals and objectives of the course, an overview of major themes, requirements and class assignments, expectations, and grading. Describe the complexities of science and engineering. What is the “scientific process”? Pose the questions that they will face and describe how we will address them. Discuss and define creativity, innovation, and their application to science and engineering.

2.Creativity and Innovation – Discuss and define creativity, innovation, and their application to science and engineering. What is it? How does it occur?
What factors affect creativity?

3. Problem Specification – Once a problem is selected, structure must be placed on the problem prior to moving to a solution phase. This structure will be defined. How do you define and deconstruct the problem? How do you prioritize the constituent parts? What is the best solution strategy to address key questions and roadblocks? What is success?

4. Problem Solution – Once a problem is selected and specified, a solution must be developed. This process will be defined. Taking risks is a key part of effective problem solution. “Failures” will occur and must be used to obtain an effective solution. How should a problem solution path be prioritized?
Individual and Group creativity and problem solving will be discussed.

5. Guest Speaker will be invited to the class to discuss practical issues in Innovation. Questions and answers will follow a short introduction. Assign final project.

6.Creative Processes – Mr. Rick Harriman, of Syntectics, Inc. consults in innovation processes. He will join us to describe methods that have been used and are well developed to create innovative solutions to problems. How can problems be effectively solved? What methods work and which don't?

7. Creativity in Science – Discuss how scientists are creative. What metrics should be used to measure creativity? Is creativity due to genius, process, zeitgeist, or chance? Develop and discuss model proposed by Simonton.

8. Innovation and Entrepreneurship in France and the US.

What are the models for basic and applied research? What are the challenges? What models best facilitate effective problem selection and solution?

An introduction to “**Sell and Create Value**” will be provided. Being able to “sell” your innovation is critical to success. Discuss how to influence the thoughts or behaviors of others. This is particularly challenging when the person “selling” does not have authority.

Master (R)

Master : Optique et Mécanique de Précision option : Optique et Photonique Appliquées

Intitulé de la matière : Economie d'entreprise code :.....EC21.....

Semestre : 2

Unité d'enseignement : UECG

Enseignant responsable de la matière : Guessas Mohamed

Nombre d'heures d'enseignement

Cours :.....22,5 h.....

TD :.....

TP :.....

Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant : 40 h

Nombres de crédits : 2

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

Le but de cet enseignement est de provoquer un changement d'état d'esprit vis à vis du monde de.

Connaissances préalables recommandées *Sous forme de matières déjà décrites, et/ou d'un descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement.*

Contenu de la matière :

I. Stratégie d'entreprise

1- Introduction :

2 -Notions de mercatique

3- Définition de la stratégie d'entreprise

4- Témoignages de dirigeants d'entreprise

II. L'industrialisation et la production

1. témoignage : industrialisation et production dans le monde automobile

III. Management d'équipe

1. Travail sous forme d'atelier

IV. Improvisation

1. Travail sous forme d'atelier

V. Management de projet

Master (R)

Master : Optique et Mécanique de Précision option : Optique et Photonique Appliquées

Intitulé de la matière : Optronique et Télécommunications Optiques code :... OPA 31...

Semestre : 3

Unité d'enseignement : UES1

Enseignant responsable de la matière : Dr. Belkhir Abdelhak

Nombre d'heures d'enseignement

Cours :..... 22,5 h.....

TD :..... 22,5 h

TP :..... 30 h

Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant : 100 h

Nombres de crédits : 5

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

La première partie a pour but de présenter les éléments de bases qui sont les plus utiles à la conception, à l'analyse et à l'évaluation de capteurs ou de systèmes optroniques.

La deuxième partie traite des principes et techniques de télécommunications numériques et analogiques par voie optique. Elle décrit les aspects "systèmes" des liaisons par fibres optiques en notamment détaillant les principes de conception d'une liaison par fibre optique

Connaissances préalables recommandées *Sous forme de matières déjà décrites, et/ou d'un descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement.*

Contenu de la matière :

Première partie

1. principes de conception

bases nécessaires à la conception des systèmes, sur la base des notions générales de radiométrie, d'optique et de traitement du signal

2. Etude, la description et l'évaluation de plusieurs types de systèmes, à base de lasers (pour la télémétrie, la mesure de vitesse Doppler, le pointage), dans l'infrarouge (détection, imagerie)

thermique, thermographie) d'imagerie télévision (de jour, à bas niveau de lumière, couleur, caméscope).

3. Evaluation de ces systèmes s'appuiera sur les critères les plus courants : bilans de liaison (portée), sensibilité thermique (notions de NETD et de MRTD, précision de mesure, qualité d'observation visuelle sur un moniteur).

4. Dispositifs de visualisation (écrans).

Deuxième partie

1. Réseaux et systèmes de transmission par fibres optiques

2. introduction aux techniques de transmission numérique sur fibre optique.

3. Fonctionnement des réseaux de communication et de protocoles associés.

4. Formats et techniques de modulation d'une porteuse optique.

5. Règles de conception élémentaires d'une liaison simple

6. Notions de rapport signal à bruit en détection directe, Facteur de qualité, taux d'erreurs binaires.

7. tude d'une liaison monocanale amplifiée.

La notion de facteur de bruit d'un amplificateur,

Rapport signal à bruit en détection directe, en présence de préamplificateur optique. 8. Etude d'une liaison monocanale constituée d'une cascade d'amplificateur

9. Introduction à la problématique des transmissions WDM

Propagation non-linéaire dans les fibres optiques – systèmes de transmission WDM multi TéraBit/s

I. Bases des transmissions optiques

II. Histoire des systèmes WDM

III. Impact des effets non-linéaires

L'automodulation de phase (SPM), Le gain paramétrique, La diffusion Brillouin stimulée), Le mélange à quatre ondes (FWM), La modulation de phase

croisée (XPM), La diffusion Raman Stimulée entre canaux (SI-SRS)), La modulation de phase croisée intracanal, Le mélange à quatre ondes

intracanal)

IV. Introduction aux systèmes optiques sous-marins

Les systèmes sous-marins comparés aux systèmes terrestres, Des exemples de systèmes commerciaux, La gestion de la dispersion, Le principe d'un répéteur sous-marin

V. Expériences de transmission multi-téra-bit/s

Les formats de modulation, une courte introduction, Exemple d'une expérience de transmission terrestre à 10Gbit/s, Exemples d'expériences de

transmission terrestres à 40Gbit/s, Exemples d'expériences de transmission sous-marines à

40Gbit/s, Mise à niveau d'un système transmission de

10Gbit/s à 40Gbit/s

Transmission analogique et mise en oeuvre des composants (lien entre l'optique et l'électronique rapide)

Emission : Sources lasers à semi-conducteurs : mise en œuvre de la modulation directe, schéma électronique équivalent, adaptation d'impédance /

Génération hétérodyne des signaux : génération de signaux à très haute fréquence, boucles de contrôle de la phase, pureté spectrale du battement,

injection optique, injection électronique / Modulation externe (Mach-Zehnder): mise en œuvre de la modulation hyperfréquence, schéma électronique

équivalent, adaptation d'impédance, structures à ondes progressives, adaptation des vitesses des ondes optiques et hyperfréquence

Détection : Photodiodes rapides (éclairage par la surface): schéma électronique équivalent, adaptation d'impédance, influence de la structure du détecteur sur la bande passante (compromis durée de vie des porteurs/temps de transit et détectivité / capacité) / Photodétecteurs à très haute fréquence : structures à ondes progressives, photodiodes guides, photodiodes à haut niveau de saturation, photodiodes réparties (structures discrètes et structures réparties)

Liaisons optiques pour signaux hyperfréquence : Liaisons type : modulation externe, modulation directe / Spécificités des signaux analogiques : linéarité, dynamique, dynamique sans parasite, bruit de phase, pureté spectrale / Caractéristiques des liaisons : bande passante, pertes, linéarité, dynamique, nature et influence des bruits additionnels de la liaison (bruit propre du laser, bruits de détection), influence de la linéarité du mécanisme de modulation

Architectures optoélectroniques de traitement optique de signaux hyperfréquence (Analyse spectrale, Distribution de signaux, lignes à retards, déports, Filtrage programmable, corrélation, Commandes optiques d'antennes à balayage électronique, Conversion analogique numérique)

Master (R)

Master : Optique et Mécanique de Précision option : Optique et Photonique Appliquées

Intitulé de la matière : Surfaces Optiques et Optomécanique code :... OPA32..

Semestre :3

Unité d'enseignement : UES

Enseignant responsable de la matière : Pr. Bouzid Djamel et Dr. Bouzid Said

Nombre d'heures d'enseignement

Cours :.....22,5 h

TD :.....

TP :..... 30 h

Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant : 100 h

Nombres de crédits : 5

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

Faire le point sur les techniques de fabrication et de contrôle des surfaces optiques; sensibilisation à leur importance dans tout système optique.
Donner des notions de conception de systèmes optiques en tenant compte de leur environnement mécanique et thermique.

Connaissances préalables recommandées *Sous forme de matières déjà décrites, et/ou d'un descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement.*

Contenu de la matière :

Partie 1 : surfaces optiques

Le but est de faire un tour de toutes les techniques permettant de tolérer, contrôler et fabriquer des surfaces optiques: nature et influence des défauts, défauts de fabrication ou induits, techniques de fabrication.

1. Influence des différents types de défauts sur l'imagerie
Critères et ordres de grandeurs tolérables, selon le type de défaut: forme, rugosité et défauts locaux.
2. Influence des contraintes mécaniques et thermiques
Notions et ordres de grandeurs

3. Contrôles des surfaces optiques

Rappels et compléments sur les méthodes classiques, autres méthodes spécifiques

4. Fabrication des surfaces optiques

Compléments sur le polissage classique, méthodes industrielles, machines à commande numérique, méthodes "exotiques".

Partie 2 : optomécanique orientée système

Le cours consiste d'abord en un balayage de différentes notions utiles au concepteur intégrant des systèmes optiques dans des ensembles

mécaniques. Ce cours est assuré par deux enseignants venant de l'industrie .

Des études de cas sont ensuite proposées pour illustrer le cours

1/ Introduction

- L'opto-mécanique c'est quoi?
- Les spécificités de l'Optique

2/ L'impact du cahier des charges sur la définition

- But du cahier des charges
- Bande spectrale
- Diamètre pupille & champ
- Qualité image requise
- Lumière parasite, flux de structure IR
- Environnements vibratoires & climatiques

3/ Les grandes étapes d'une conception opto-mécanique

- Architecture & design préliminaire des modules: exemples
- Compléments d'optique: dispositifs de focalisation, changements de champ, dérotateurs, scanners
- Analyse des sensibilités & bilan de tolérance préliminaire
- Analyse simplifiée du comportement en température & pression

4/ Les moyens de validation d'une conception/réalisation opto-mécanique

- Vérifications par analyses
- Vérifications par tests

5/ Présentation d'un matériel

Master (R)

Master : Optique et Mécanique de Précision option : Optique et Photonique Appliquées

Intitulé de la matière : Micro Optique et couches minces **code :... OPA 33...**

Semestre :3

Unité d'enseignement : UES1

Enseignant responsable de la matière : Pr. Merabet Abdelali

Nombre d'heures d'enseignement

Cours :.....22,5 h... ..

TD :..... 22,5 h.....

TP :..... 30 h.....

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

Nombres de crédits : *(Compter pour un crédit entre 25 et 30 heures de travail de l'étudiant, présentiel, travail personnel et examens).*

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

La micro-optique traite des microsystèmes optiques élaborés par des techniques de fabrication issue de la micro-électronique. Elle décrit également les techniques d'assemblage de différents composants utilisés en optique guidée. Elle est actuellement en plein développement. Le but de ce module est de donner des notions de base sur la conception des microsystèmes optiques et sur les applications qui existent à ce jour. Ces notions nécessitent des connaissances en microtechnologie .

Faire connaître aux étudiants de manière quasi-exhaustive les divers composants optiques réalisables par empilement de couches minces dans les domaines UV, visible, IR proche et lointain.

Connaissances préalables recommandées *Sous forme de matières déjà décrites, et/ou d'un descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement.*

Contenu de la matière :

Partie 1

1. Théorie des couches minces optiques

Réflexion et transmission d'un empilement de couches minces.

Théorèmes généraux (empilement quart d'onde, symétries spectrales, ...)

Triplets symétriques et couches équivalentes, miroirs multidiélectriques, antireflets.

2. Technologies et matériaux

Description de l'installation d'évaporation thermique.

Les matériaux utilisés en évaporation et les couples usuels.

Détermination expérimentale des tables d'indice des matériaux.

Les substrats utilisés.

Préparation de surface, nettoyage et contrôle des substrats avant traitement.

3. Les composants et leurs performances

Miroirs métalliques.

Partie 2

initiation aux techniques du vide, outil indispensable du microtechnologue, techniques de dépôts de couches minces, caractérisation et aux applications liées à l'optique.

outils de microtechnologies (gravure, lithographie) et des différents types de microsystèmes réalisables (MEMS et MOEMS).

Partie 3

Les microtechnologies : des couches minces aux microsystèmes optiques

1. Les différents types d'actionnement des MEMS, les procédés classiques et les tests classiques.

2. Initiation aux techniques du vide.

3. Les techniques de dépôts de couches minces et leurs applications.

4. Les méthodes de caractérisation des couches minces.

5. Lithographie, gravure et procédés spécifiques aux MOEMS.

6. Les différents types de MEMS et MOEMS.

- Intervention d'industriels du domaine

*** Travaux pratiques**

TP d'une journée permettront aux étudiants de se familiariser avec les différents outils technologiques présentés encours dans le but de réaliser des microsystèmes.

Master (R)

Master : Optique et Mécanique de Précision option : Optique et Photonique Appliquées

Intitulé de la matière : Nanophotonique code :..... OPA 34.....

Semestre :3

Unité d'enseignement : UES1

Enseignant responsable de la matière : Beniaiche Abdelkrim

Nombre d'heures d'enseignement

Cours :.....22,5 h

TD :.....

TP :.....

Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant : 40 h

Nombres de crédits : 2

Appréhender les ruptures avec les lois d'échelles dans le cas des nanostructures optiques (cristaux photoniques, microcavités...) mais aussi dans les nanostructures électroniques pour l'optique (boîtes quantiques).

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

Connaissances préalables recommandées *Sous forme de matières déjà décrites, et/ou d'un descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement.*

Contenu de la matière :

Optique diffractive

- Régime sub-longueur d'onde : effets moyens (Clausius Mossotti, Maxwell-Garnett), biréfringence, approches théoriques
- limites vers le seuil de diffraction
- applications à des structures complexes : réseaux blasés binaires, lentilles,

Matériaux à bandes interdites photoniques, cristaux photoniques, microcavités

- cas unidimensionnel (miroir de Bragg), réalisation en optique guidée,

- bandes interdites/permises en 2D et 3D, gap, dispersions extrêmes
- Défauts et microcavités
- Cristaux 2D en géométrie de guide d'onde

Fibres à cristaux photoniques

- limites actuelles aux fibres optiques
- rayons obliques dans une structure 2D (pour faire le lien avec BIP 2D du cours d'avant)
- diverses limites : "ever-single-mode" fibre ; "high -Delta fibre", "air-guide fibre"

Puits et boîtes quantique électronique pour l'optique

- Physique des électrons dans les semi-conducteurs : bandes, niveau de Fermi, DOS
- Rôle de la dimensionnalité électronique
- Jeu croisé des dimensionnalités électronique et optique : le puits quantique dans la diode laser
- Boîtes quantiques auto-organisées, version épitaxiale (InAs/GaAs), version colloïde, etc., utilisations en optoélectronique, biologie, science des matériaux

Conférences envisagées (invités)

- une conférence sur l'utilisation de nanomatériaux à boîtes quantiques
- une conférence sur la nano électronique (nanotube, jonctions à un électron,...)
- une conférence sur nanophysique & biologie ou nanostructures et environnement

Master (R)

Master : Optique et Mécanique de Précision option : Optique et Photonique Appliquées

Intitulé de la matière : Projets en systèmes (optique, optoélectronique, optomécanique) . **code :... OPA 35...**

Semestre :3

Unité d'enseignement : UETER/AE

Enseignant responsable de la matière : enseignant concerné par le sujet proposé

Nombre d'heures d'enseignement

Cours :.....

TD :.....

TP :.....45 h.....

Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant : 80 h

Nombres de crédits : 4

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

Le projet système a pour objectif de favoriser l'esprit d'initiative des étudiants et de les préparer à la gestion de projets.

Il s'organise autour de petits sujets de recherche ou de réalisation proposés par les enseignants.

Les étudiants doivent apprendre à s'organiser, à travailler par groupe de 2, 3 ou 4 selon les sujets.

Connaissances préalables recommandées *Sous forme de matières déjà décrites, et/ou d'un descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement.*

Contenu de la matière :

Les projets sont à titre indicatif

Ces projets peuvent être très divers :

.. projets de type "recherche" : mesure de largeurs spectrales de diodes laser, diode laser fibrée en cavité étendue

.. réalisations ou améliorations de Travaux Pratiques : Interférométrie de speckle, asservissement en position d'un faisceau laser, traitement d'images infrarouges, ellipsométrie

.. projets de type "industriel" : topographie par projection de franges, étude du comportement dynamique d'un ressort de soupape, réalisation d'un corps noir différentiel.

Les sujets de projet système sont par définition pluridisciplinaires et comportent en général de l'optique, mais aussi de la mécanique, de l'électronique, de l'informatique,...

Pendant les séances, les étudiants auront toute liberté de mener leur étude comme ils le souhaitent, l'objectif étant de mettre à l'épreuve leur capacité d'organisation du travail et leur esprit d'initiative.

L'évaluation des Travaux Pratiques repose sur 2 points :

- l'habileté, l'autonomie et l'esprit d'initiative des étudiants pour mener leur projet
- une soutenance orale (15 minutes) suivie de questions techniques

Master (R)

Master : Optique et Mécanique de Précision

option : Optique et Photonique Appliquées

Intitulé de la matière : Stage

code :.....ST31.....

Semestre :3

Unité d'enseignement : UETER/AE

Enseignant responsable de la matière : Tuteur

Nombre d'heures d'enseignement

Cours :.....

TD :.....

TP :.....60 h.....

Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant : 100 h

Nombres de crédits : 5

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

Introduction dans le monde du travail

Prendre connaissance des modes de gestion et de production dans le secteur socioéconomique.

Connaissances préalables recommandées *Sous forme de matières déjà décrites, et/ou d'un descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement.*

Master (R)

Master : Optique et Mécanique de Précision option : Optique et Photonique Appliquées

Intitulé de la matière : Anglais 2 “Innovation in Sciences and Engineering” **code :...AT33.....**

Semestre :2

Unité d’enseignement : UECG

Enseignant responsable de la matière : Pr. Rachid Louahdi

Nombre d’heures d’enseignement

Cours :.....22,5 h

TD :.....

TP :.....

Nombre d’heures de travail personnel pour l’étudiant : 40 h

Nombres de crédits : 2

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

“Innovation in Science and Engineering” is being offered to graduate students in the sciences and engineering and others with an interest in technological innovation. Our objective is to use a course on innovation in the sciences to change the methods that are being used to effectively select and solve problems in science and engineering.

Connaissances préalables recommandées *Sous forme de matières déjà décrites, et/ou d’un descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement.*

Contenu de la matière :

More and more, the forces shaping lives, creating value, and driving change emanate from new knowledge in science and engineering. Where does it all begin? How are important problems found, defined, and solved? What are the roles of teamwork and creativity in the process? And how are the methods scientists and engineers use applied to other fields of endeavor? The course will give you an opportunity to explore these and other related questions through a combination of lectures, case discussions, exercises, and interactions with innovators from science, engineering, the arts, and business.

1.Course Introduction – Why is this class important?

What are you going to learn? Discussion of goals and objectives of the course, an overview of major themes, requirements and class assignments, expectations, and grading. Describe the complexities of science and engineering. What is the “scientific process”? Pose the questions that they will face and describe how we will address them. Discuss and define creativity, innovation, and their application to science and engineering.

2.Creativity and Innovation – Discuss and define creativity, innovation, and their application to science and engineering. What is it? How does it occur?

What factors affect creativity?

3. Problem Specification – Once a problem is selected, structure must be placed on the problem prior to moving to a solution phase. This structure will be defined. How do you define and deconstruct the problem? How do you prioritize the constituent parts? What is the best solution strategy to address key questions and roadblocks? What is success?

4. Problem Solution – Once a problem is selected and specified, a solution must be developed. This process will be defined. Taking risks is a key part of effective problem solution. “Failures” will occur and must be used to obtain an effective solution. How should a problem solution path be prioritized?

Individual and Group creativity and problem solving will be discussed.

5. Guest Speaker will be invited to the class to discuss practical issues in Innovation. Questions and answers will follow a short introduction. Assign final project.

6.Creative Processes – Mr. Rick Harriman, of Syntectics, Inc. consults in innovation processes. He will join us to describe methods that have been used and are well developed to create innovative solutions to problems. How can problems be effectively solved? What methods work and which don't?

7. Creativity in Science – Discuss how scientists are creative. What metrics should be used to measure creativity? Is creativity due to genius, process, zeitgeist, or chance? Develop and discuss model proposed by Simonton.

8. Innovation and Entrepreneurship in France and the US.

What are the models for basic and applied research? What are the challenges? What models best facilitate effective problem selection and solution?

An introduction to “**Sell and Create Value**” will be provided. Being able to “sell” your innovation is critical to success. Discuss how to influence the thoughts or behaviors of others. This is particularly challenging when the person “selling” does not have authority.

Master (R)

Master : Optique et Mécanique de Précision option : Optique et Photonique Appliquées

Intitulé de la matière : Conduite et mangement de Projet **code :.....EC32.....**

Semestre :3

Unité d'enseignement : UECG

Enseignant responsable de la matière : Meguellati Said

Nombre d'heures d'enseignement

Cours :..... 22,5 h.....

TD :.....

TP :.....

Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant : 40 h

Nombres de crédits : 2

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

La maîtrise de la conduite de Projet est aujourd'hui indispensable, or, de nombreuses pratiques obèrent la réalisation, par méconnaissance et manque de rigueur. L'objectif du cours est l'assimilation des concepts fondamentaux.

Sensibiliser les étudiants au management de projet et introduire un certain nombre d'outils méthodologiques, en particulier l'analyse de risques, la planification, les méthodes de résolution de problèmes et d'analyse fonctionnelle .

Master (R)

Master : Optique et Mécanique de Précision option : Optique et Photonique Appliquées

Intitulé de la matière : Projet de fin d'études et soutenance code : ...PFE.....

Semestre : 4

Unité d'enseignement : UETER/AE

Enseignant responsable de la matière : Directeur du mémoire

Nombre d'heures d'enseignement

Cours :.....

TD :.....

TP :.....330 h

Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant : 600 h

Nombres de crédits : 30

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

Introduction dans le monde du travail

Prendre connaissance des modes de gestion et de production dans le secteur socioéconomique.

Connaissances préalables recommandées *Sous forme de matières déjà décrites, et/ou d'un descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement.*

Titre principal	Auteur	Côte
Advances in atomic molecular and optical physics	BEDERSON ,	S8/53686
Advances in atomic molecular and optical physics	BEDERSON	S8/56188-56191
Advances in atomic molecular and optical physics	BEDERSON	S8/56186-56187
Agro-hydo-élasticité	C.E.A	S8/26683
An aid to solving problems in strength of materials	MIROLYUBOV	S8/15177-15181
Analyse des travaux Fasc: 16	CHEVALIER	S4/2967-2968
Appareils de mesure	GILMORE	S4/10182-10191
Appareils de mesure cahier d'activités	GILMORE	S4/8883-8885
Atom optics	MEYSTRE	S8/62307-62310
Bases de l'optique et principes des instruments	TATON	S8/18123-18127
Bases de l'optique et principes des instruments	TATON	S8/9218-9219
Bases de radiométrie optique	MEYZONNETTE	S8/56469-56472
Bases de radiométrie optique	MEYZONNETTE	S8/57155-57156
Bases de radiométrie optique	MEYZONNETTE	S8/60001-60002
Bois et productique	MARTIN	S8/55586-55588
Calcul des combinaisons optiques	CHRETIEN	S8/38889-38890
Calcul des combinaisons optiques	CHRETIEN	S8/29201-29204
Calcul pratique des structures	JALIL	S8/19363-19364
Caractères optiques des minéraux transparents	GIRAULT	S8/38774-38775
Caractères optiques des minéraux transparents	GIRAULT	S8/26823
Chimie physique	METZ	S4/7981-8015
Chimie physique	METZ	S4/7981-8015
Comportement mécanique des matériaux: Elasticité et plasticité	FRANCOIS	S8/49577-49579
Comprendre et appliquer l'optique	GABRIEL	S8/38405-38410
Comprendre et appliquer l'optique T1- optique géométrique	GABRIEL	S8/37706-37707
Comprendre et appliquer l'optique T2	GABRIEL	S8/37713-37718
	GABRIEL	
Contrôle des matériaux	PERDIJON	S8/63837-63839
Cours de Sélection	BUHOT	S8/5564-5583

Titre principal	Auteur	Côte
Fiber optics	PETERSEN	S8/61178
Formulaire de résistance des matériaux	XIONG	S8/62137-62139
Formulaire de résistance des matériaux	XIONG	S8/61814-61816
Formulaire de résistance des matériaux	XIONG	S8/60589-60591
Formulaire Guide d'atélér de Fabrication mécanique	SODANO	S12/356-359
Granularité laser speckle et ses applications en optique	FRANCON	S8/38880-38881
Guide de choix des traitements thermiques	Association technique	S8/64498-64500
Guide des fabrications mécaniques	PADILA	S8/24619-24628
Guide des fabrications mécaniques	PADILLA	S8/25601
Guide des fabrications mécaniques	PADILLA	S8/6066-6068
Guide des fabrications mécaniques	PADILLA	S8/15378-15387
Holographie optique	VIENOT	S8/12555-12559
International trends in optics and photonics	ASAKURA	S8/62323-62326
Introduction à l'analyse des structures	STUDER.M.A.	S8/49449-49451
Introduction à l'optique		S8/50710-50712
Introduction à l'optique	QUARANTA	S8/55154-55158
Introduction à l'optique	QUARANTA	S8/57157-57158
Introduction à l'optique	QUARANTA	S8/59590
Introduction à l'optique de Fourier et à l'holographie	GOODMAN	S8/26724-26725
Introduction to materials science	MERCIER	S8/64622-64623
Introduction to optical engineering	YU	S8/51904-51905
L'Acousto -optique	SAPRIEL	S8/12317-12321
L'intégrale de Fourier et ses applications à L'optique	DUFFIEUX	S8/10868-10870
L'Intégrale de Fourier et ses applications à l'optique	DUFFIEUX	S8/45138
L'Intégrale de Fourier et ses applications à l'optique	DUFFIEUX	S8/12330-12332
L'Optique astronomique	TERRIEN	S12/749
L'Optique et la catoptrique	EUCLIDE	S4/8936
L'optique guidée monomode et ses applications	THOMSON-CSF	S8/45145
L'Optique non linéaire et ses matériaux	Société française	S8/61711

Titre principal	Auteur	Côte
La Mécanique par les problèmes	CAMPA	S8/30025-30044
La Mécanique par les problèmes Fas4	CAMPA	S8/29634
La modelisation des ouvrages	PRAT,M.	S8/48629-48630
La modelisation des ouvrages	PRAT,M.	S8/49591-49593
La Photométrie	TERRIEN	S12/35-36
La Pratique du microscope électronique conventionnel	HAGEGE	S8/27662-27665
La science des matériaux de l'ingénieur	RICHARDS ²	S8/7843
Le Champ proche optique	COUR-JON	S8/58012-58015
Le lecteur optique un progres social	LAVIGNE .M.L.	S8/46444-46445
Le manuel du système international d'unités	DUBESSET	S8/59946
Le Temps réel en milieu industriel	DORSEUIL	S8/61306
Les actions pour le developpement de la construction en	CNERIB	S4/16166-16180
Les combinaisons optiques pratique des calculs	BURCHER	S8/39041-39042
Les difficultés de la qualification et de la mesure	PARAIN-VIAL,	S8/31403
Les Lecteurs optiques laser: Du standard au traitement numér	LAURENT	S8/50753-50755
Les optiques à fibres et leurs applications	HILL	S8/26888-26894
Les optiques à fibres et leurs applications	HILL	S8/27824-27826
Les optiques à fibres et leurs applications	HILL	S8/18775-18784
Les principes des mesures	CAROT	S8/16131
Les progrès recents en spectroscopie interférentielle.	Centre national de la	S4/3900
Les télécommunications par fibres optiques		S8/50756-50758
Matériaux et éléments de construction	KOMAR	S8/22942-22946
Mécanique appliquée : résistance des matériaux mécanique des	AGATI	S8/62335-62338
Mécanique et optique géométrique	GRECIAS	S8/60003-60007
Mécanique thermodynamique optique mécanique des fluides	DELOUR	S8/57495-57498
Mémotech	KESSLER	S8/57129-57130
Méetrologie des cales étalons	LECLERC	S8/32457
Méetrologie des coles étalons:	LECLERC	S8/10270-10274
Metrologie en thermique	CONTE	S4/17019-17020

Titre principal	Auteur	Côte
	GUO	
Notions de mecanique statique et de résistance des matériaux	TOUTLEMONDE	S8/2141
Notions de mécanique statique et de résistance des matériaux	TOUTLEMONDE	S8/2136-2140
Optical characterization of solids	DRAGOMAN	S8/59765-59766
Optical networks	RAMASWAMI	S8/55978
Optical signal processing		S8/42412-42413
Optical signal processing	VANDERLUGT	S8/42281-42283
Optical solitions : theoretical challenges and industrial	Centre de physique	S8/64395-64398
Optique	MAY.M.	S8/50875-50879
Optique	SUARDET	S8/34318-34322
Optique	LUMBROSO	S8/50870-50874
Optique	GLAVAN	S4/57-66
Optique	PROVOST	S8/22413-22422
Optique	PROVOST	S8/26095-26124
Optique	PEREZ	S8/29232-29236
Optique	HECHT	S4/9357-9361
Optique	HECHT	S4/9009
Optique	PEREZ	S8/38675-38676
Optique	HECHT	S4/8051-8070
Optique	GLAVAN	S4/6316-6345
Optique	HECHT	S4/8433-8437
Optique	HECHT	S4/8433-8437
Optique	MATHIEU	S8/2094
Optique	SUARDET	S8/6787
Optique	FAROUX	S8/60022-60027
Optique	MAY	S8/63621-63623
Optique: 1ere et 2eme annee toutes sections	DURAND	S8/50286-50288
Optique 1re et 2e annee MP-PSI-PC	FAROUX.J.P.	S8/50865-50869
Optique de fourier en microscopie électronique	LANNES	S8/38788-38789

Titre principal	Auteur	Côte
Optique des milieux composites	BERTHIER	S8/58954-58958
Optique et télécommunications : transmission et traitement	COZANNET	S8/18811-18815
Optique géométrique	BERTIN	S8/7382-7391
Optique géométrique	MAUREL	S8/64399-64403
Optique géométrique et ondulatoire	LUMBROSO	S8/58098-58101
Optique géométrique ondes sujet de concours corrigés	ATLANI	S8/38389-38393
Optique instrumentale /Ecole thématique Agelande complexe	BOUCHAREINE	S8/57123-57124
Optique instrumentale, optique de fourier, éléments	SURREL J.	S8/51236-51237
Optique internationale	Société française	S8/61257
Optique (module P004)	GLAVAN	S4/2895-2896
Optique ondulatoire	MAUREL	S8/64404-64408
Optique ondulatoire, Spé MP, PC, PSI	DESMEULES	S8/51238-51239
Optique physique	BENABIB	S4/14679-14708
Optique Physique MP MP* PSI PSI* et électronique MP MP*	MAURAS	S8/58296-58299
Optique physique T1	ROIG	S8/10815-10817
Optique physique T1	ROIG	S8/12285-12287
Optique T1	PROVOST	S8/22423-22433
Optique T1	PROVOST	S8/26065-26079
Optique T2	PROVOST	S8/26080-26094
Optique T2	MATHIEU	S8/8452-8455
Optique T2 optique ondulatoire et cohérence	PROVOST	S8/26080-26094
Optique théorique	MARECHAL	S12/796
OptiqueT1: l'optique géométrique et sur application exercices	MAALAM,M.S.	S8/48847-48866
Optoélectronique	TOFFANO	S8/59219-59222
Outillage métrologie 13.	BESANCET	S8/10333-10337
Physique	CROMER	S8/26667-26669
Physique	CROMER	S8/28353-28362
Physique 2	BERGUA	S8/59179-59182
Physique 3 optique	BLANC	S8/6103

Titre principal	Auteur	Côte
Programme commun aux professions des fabrications mécaniques	CHEVALIER	S4/2492-2496
Programme commun aux professions des fabrications mécaniques	LECOEUR	S4/2497-2501
Programme commun aux professions des fabrications mécaniques	LECOEUR	S4/2441-2444
Programme commun aux professions des fabrications mécaniques	LECOEUR	S4/2445-2449
Programme commun aux professions des fabrications mécaniques	REILARD	S4/2464-2469
Programme commun aux professions des fabrications mécaniques	REILARD	S4/2459-2463
Projets en électronique	REIS	S4/16863-16864
Propagation libre et guide des ondes électromagnétiques: avec	DUBOST	S8/45015
Propriétés mécaniques des matériaux rhéologie-plasticité	MANDEL	S8/9181-9182
Propriétés optiques et acoustiques des fluides comprimés et		S8/16369-16370
Propriétés optiques des interfaces solides-liquide	Centre national de la	S4/5671-5672
Propriétés optiques des milieux condensés		S4/3894
Propriétés optiques des milieux condensés		S4/5661-5662
Propriétés optiques et acoustique des fluides comprimés et	CNRS	S8/12025-12028
Propriétés physico-chimiques des matériaux réfractaires à haute	Centre national de la	S4/5665-5666
Quantum optics		S8/52233-52234
Quantum optics	University of Gdansk	S8/39081
Quelques chapitres de résistance des matériaux T1	DOBRESCU-C	S4/13158-13167
Radiometry and the detection of optical radiation	BOYD	S8/36649
Rayonnements optiques: Photométrie radiométrique	DESVIGNES	S8/45116
Rayonnements optiques	DESVIGNES,	S8/45116
Rayonnements optiques: Radiométrie et photométrie	DESVIGNES F.	S8/51268-51269
Répertoire des profils de formation professionnelle		D4/1950-1951
Résistance des matériaux	GIET	S8/15423-15434
Résistance des matériaux	KERGUIGNAS	S8/11512-11516
Résistance des matériaux et structures: T3	LAROZE	S8/13257-13286
Résistance des matériaux	GOULET J.	S8/53143-53147
Résistance des matériaux	OURTILANE,	S8/43432-43461
Résistance des matériaux	MIROLIOBOV	S8/35658-35682

Fiche des équipements pédagogiques existants pour les TP de la formation envisagée

(une fiche par laboratoire)

<p><u>Intitulé du laboratoire : laboratoires d'optique</u> Capacité en étudiants : 10 étudiants</p> <ul style="list-style-type: none"> *Formation d'image, Focométrie *Diaphragmes *Réflexion sur surfaces planes *Dispersion mesure ind. de réfraction *Aberrations *Télescope , Microscope *Diffraction *Photométrie *Appareil photographique , Agrandisseur *Expérience d'Abbé *Projecteur *Anneaux de Newton *Théodolite *Réflexion et polarisation *Spectroscopie *Stéréoscopie – Télémétrie *Faisceau gaussien *Caractérisations des fibres optiques <p><u>Laboratoires de conception</u> Capacité en étudiants : 10 étudiants</p> <ul style="list-style-type: none"> *Frottement *Ajustage *Photoélasticimétrie *Vibrations *Commandes numériques <p><u>laboratoires de technologie de verre</u> Capacité en étudiants : 10 étudiants</p> <ul style="list-style-type: none"> *Tronçonnage *tournage *meulage *rodage, polissage, contrôle, centrage *dépôt de couches minces *contrôle des surfaces optiques 	<p><u>laboratoires de métrologie</u> Capacité en étudiants : 10 étudiants</p> <ul style="list-style-type: none"> *Mesure de température *Balance automatique *Jauge de contraintes *Enregistreur *Aptitude d'un instrument de mesure et *Etalonnage d'un instrument de mesure *Contrôle de longueur avec G.M.A *Projecteur de profil, mesure de coordonnées *Mesure de rectitude (lunette) *Contrôle d'angle *Contrôle de rugosité *Contrôle d'engrenage (Diviseur optique) *Arbre à came *Contrôle de filetages (ULM)(S1) *Contrôle de ligne par le DKM et ZKM(S1) *Contrôle de longueur par le mesureur d'Abbé <p><u>laboratoires d'électricité, électrotechnique et d'électronique</u> Capacité en étudiants : 10 étudiants</p> <ul style="list-style-type: none"> *Filtres *Décomposition en séries de Fourier *Quadripôles *Circuits bistable *Circuits monostable /stable *Circuits de stabilisation *Amplificateur de puissance *Amplificateur Opérationnel *Oscillateurs *Optoélectronique *Amplification de signaux *Fonction de transfert *Réponse à échelon
---	---