

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

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

Programme Pédagogique

3^{ème} année

Domaine

Sciences de la Matière

Filière « Physique »

Spécialité« Physique Fondamentale»

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

برنامج البيداغوجي

السنة الثالثة

ميدان

علوم المادة
فرع "فيزياء"

SOMMAIRE

I - Fiches d'organisation semestrielle des enseignements	-----
1- Semestre 5	-----
2- Semestre 6	-----
II - Fiches d'organisation des unités d'enseignement	-----
III - Programme détaillé par matière	-----

Canevas de mise en conformité

OFFRE DE FORMATION L.M.D. LICENCE ACADEMIQUE 2014 - 2015

Domaine	Filière	Spécialité
SCIENCE DE LA MATIERE	Physique	Physique Fondamentale

Fiche d'organisation semestrielle des enseignements de la spécialité (S5 et S6)

I – Fiche d'organisation semestrielle des enseignements

1- Semestre 5

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire			Autre* (14-16 sem)	Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP				CC	EF
UE fondamentale									
UEF5 (O/P)	225h00	9h00	6h00			10	20	33%	67%
Mécanique Quantique II	67h30	3h00	1h30	-		3	6	33%	67%
Méthodes Mathématiques pour la Physique	67h30	3h00	1h30	-		3	6	33%	67%
Relativité Restreinte	45h00	1h30	1h30	-		2	4	33%	67%
Physique Statistique	45h00	1h30	1h30	-		2	4	33%	67%
UE méthodologie									
UEM5 (O/P)	90h	3h		3h		4	6	50%	50%
Ondes Electromagnétiques	45h	1h30		1h30		2	3	50%	50%
Physiques des Semi- conducteurs									
Méthodes Expérimentales									
Physique Numérique	45h	1h30		1h30		2	3	50%	50%
Analyse des Données									
UE découverte									
UED5 (O/P) <i>Une matière à choisir parmi :</i>	45h00	1h30	1h30			2	3		100%
Les Energies	45h00	1h30	1h30	-		2	3	-	100%
Biophysique									
Physique des Particules									
Géométrie Différentielle									
Acoustique									
Procédés Didactiques									
UE transversale									
UET5 (O/P)	15h00	1h00				1	1		100%
Anglais Scientifique 1	15h00	1h00	-	-		1	1	-	100%
Total Semestre 5	375h00	14h30	7h30	3h		17	30		

*Autre = Travail complémentaire en consultation semestrielle (travail personnel de l'étudiant)

Filière Physique. Spécialité Physique Fondamentale

2- Semestre 6 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire			Autre* (14-16 sem)	Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP				CC	EF
UE fondamentale									
UEF6 (O/P)	202h30	7h30	6h00			9	18		
Physique du Solide	67h30	3h00	1h30	-		3	6	33%	67%
Physique Nucléaire	45h00	1h30	1h30	-		2	4	33%	67%
Transfert de Chaleur	45h00	1h30	1h30	-		2	4	33%	67%
Physique Atomique	45h00	1h30	1h30	-		2	4	33%	67%
UE méthodologie									
UEM6 (O/P)	112h30	1h30		6h		4	8		
TP Physique Nucléaire	22h30	-	-	1h30		1	2	50%	50%
TP Physique Atomique	22h30	-	-	1h30		1	2	50%	50%
TP Physique du Solide	22h30	-	-	1h30		1	2	50%	50%
TP de Spectroscopie/Optique Physique	45	1h30	-	1h30		2	2	50%	50%
UE découverte									
UED6 (O/P) <i>Une matière à choisir parmi :</i>	45h00	1h30	1h30			2	3		
Laser	45h00	1h30	1h30	-		2	3		100%
Physique des Plasmas									
Nanotechnologie									
Optoélectronique									
Photopile Solaire									
Nouveaux Matériaux									
UE transversale									
UET6 (O/P)	15h00	1h00				1	1		
Anglais Scientifique 2	15h00	1h00	-	-		1	1		100%
Total Semestre 6	375h	11h30	7h30	6h		17	30		

*Autre = Travail complémentaire en consultation semestrielle (travail personnel de l'étudiant)

II – Fiches d'organisation des unités d'enseignement (Etablir une fiche par UE)

UE : Fondamentale

Répartition du volume horaire de l'UE et de ses matières	Cours : 135h00 TD : 90h00 TP: - Travail personnel :
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : Coefficient = 10 Crédits = 20 Matière1: <i>Mécanique Quantique II</i> Crédits : 6 Coefficient : 3 Matière 2 : <i>Méthodes Mathématiques pour la Physique</i> Crédits : 6 Coefficient : 3 Matière 3 : <i>Relativité Restreinte</i> Crédits : 4 Coefficient : 2 Matière 4 : <i>Physique Statistique</i> Crédits : 4 Coefficient : 2
Mode d'évaluation (continu ou examen)	Continu : 33% ; Examen : 67%
Description des matières	Mécanique Quantique II L'objectif de cette matière est de mettre à jour et approfondir les connaissances en mécanique quantique acquises en S4. Méthodes Mathématiques pour la Physique L'objectif du cours est de présenter un certain nombre de méthodes mathématiques nécessaires à une bonne formation en Physique. Relativité Restreinte Après la mécanique quantique, l'étudiant découvre l'autre grande théorie du 20 ^{ème} siècle. Physique Statistique Faire acquérir aux étudiants l'utilisation des méthodes statistiques en physique, les familiariser avec les notions de particules discernables et indiscernables, de macroétat et de microétats.

Semestre : 5

UE : Méthodologie

Répartition du volume horaire de l'UE et de ses matières	Cours : 45h TD : - TP: 45h Travail personnel :
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : Coefficient = 4 Crédits = 6 Matière1: Ondes Electromagnétiques Crédits : 3 Coefficient : 2 Matière 2 : Physique Numérique Crédits : 3 Coefficient : 2
Mode d'évaluation (continu ou examen)	Continu : 50% ; Examen : 50%
Description des matières	Ondes Electromagnétiques Le contenu de cette matière, faisant suite aux lois d'électromagnétisme enseignées en S2 et S4, permet à l'étudiant d'acquérir les notions relatives à la propagation des ondes électromagnétiques dans les milieux isotropes, anisotropes et dans les différents milieux linéaires ou guidés. Physique Numérique L'objet de cette matière est de concevoir et d'étudier des méthodes de résolution de certains problèmes mathématiques, en général issus de la modélisation de problèmes "réels", et dont on cherche à calculer la solution à l'aide d'un ordinateur.

Semestre : 5

UE : Découverte

Répartition du volume horaire de l'UE et de ses matières	Cours : 22h30 TD : 22h30 TP: - Travail personnel :
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : Coefficient = 2 Crédits = 3 <u>Une matière à choisir parmi:</u> Matière1: <i>Les énergie</i> Crédits : 3 Coefficient : 2 Matière 2 : <i>Biophysique</i> Crédits : 3 Coefficient : 2 Matière 3 : <i>Physique des Particules</i> Crédits : 3 Coefficient : 2 Matière 4 : <i>Géométrie Différentielle</i> Crédits : 3 Coefficient : 2 Matière 5 : <i>Acoustique</i> Crédits : 3 Coefficient : 2 Matière 6 : <i>Procédés Didactiques</i> Crédits : 3 Coefficient : 2
Mode d'évaluation (continu ou examen)	Examen : 100%
Description des matières	Les énergies Le but de cet enseignement est de dispenser une formation sur les énergies. La formation vise à donner un panorama aussi large que possible sur les différentes formes d'énergies. Elle vise essentiellement à informer sur l'état des connaissances en la matière.

Semestre : 5**UE : Transversale**

Répartition du volume horaire de l'UE et de ses matières	Cours : 15h00 TD : - TP: - Travail personnel :
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : Coefficient = 1 Crédit = 1 Matière: <i>Anglais Scientifique 1</i> Crédit : 1 Coefficient : 1
Mode d'évaluation (continu ou examen)	Examen : 100%
Description des matières	Anglais Scientifique 1 Amélioration de la compétence linguistique générale sur le plan de la compréhension et de l'expression, et l'acquisition du vocabulaire spécialisé.

Semestre : 6

UE : Fondamentale

Répartition du volume horaire de l'UE et de ses matières	Cours : 112h30 TD : 90h TP: - Travail personnel :
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : Coefficient = 9 Crédits = 18 Matière1: <i>Physique du Solide</i> Crédits : 6 Coefficient : 3 Matière 2 : <i>Physique Nucléaire</i> Crédits : 4 Coefficient : 2 Matière 3 : <i>Transfert de Chaleur</i> Crédits : 4 Coefficient : 2 Matière 3 : <i>Physique Atomique</i> Crédits : 4 Coefficient : 2
Mode d'évaluation (continu ou examen)	Continu : 33% ; Examen : 67%
Description des matières	Physique du Solide Introduction à la physique de l'état solide. Etude des concepts de base de l'état solide. Initiation aux principales propriétés. Physique Nucléaire Introduction à l'étude du noyau. Transfert de Chaleur Permettre aux étudiants de maîtriser les différents phénomènes de transport qui sont souvent liés et d'acquérir les notions fondamentales pour ces phénomènes. Physique Atomique Introduction à l'étude de l'atome.

Semestre : 6

UE : Méthodologie

Répartition du volume horaire de l'UE et de ses matières	Cours : 22h30 TD : - TP: 90h Travail personnel :
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : Coefficient = 5 Crédits = 8 Matière1: TP de Physique Nucléaire Crédits : 2 Coefficient : 1 Matière 2 : TP de Physique Atomique Crédits : 2 Coefficient : 1 Matière 3 : TP de Physique du Solide Crédits : 2 Coefficient : 1 Matière 4 : Optique Physique Crédits : 2 Coefficient : 2
Mode d'évaluation (continu ou examen)	Continu : 50% ; Examen : 50%
Description des matières	TP de Physique Nucléaire L'objectif de ces travaux pratiques est l'illustration pratique de quelques notions acquises dans la matière Physique Nucléaire. TP de Physique Atomique L'objectif de ces travaux pratiques est l'illustration pratique de quelques notions acquises dans la matière Physique Atomique. TP de Physique du Solide L'objectif de ces travaux pratiques est d'introduire quelques principes essentiels de la physique de la matière condensée. Optique Physique L'objectif de cette matière est l'étude du caractère ondulatoire de la lumière qui explique certains phénomènes alors que l'optique géométrique ne permet pas d'y répondre.

Semestre : 6
UE : Découverte

Répartition du volume horaire de l'UE et de ses matières	Cours : 22h30 TD : 22h30 TP : - Travail personnel : 30h00
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : Coefficient = 2 Crédits = 3 <u>Une matière à choisir parmi:</u> Matière1: <i>Laser</i> Crédits : 3 Coefficient : 2 Matière 2 : <i>Physique des Plasmas</i> Crédits : 3 Coefficient : 2 Matière 3 : <i>Nanotechnologie</i> Crédits : 3 Coefficient : 2 Matière 4 : <i>Optoélectronique</i> Crédits : 3 Coefficient : 2 Matière 5 : <i>Photopile Solaire</i> Crédits : 3 Coefficient : 2 Matière 6 : <i>Nouveaux Matériaux</i> Crédits : 3 Coefficient : 2
Mode d'évaluation (continu ou examen)	Examen : 100%
Description des matières	Laser Physique des Plasmas Introduction au 4 ^{ème} état de la matière. Nanotechnologie Optoélectronique Photopile Solaire Nouveaux Matériaux

Semestre : 6

UE : Transversale

Répartition du volume horaire de l'UE et de ses matières	Cours : 15h00 TD : - TP: - Travail personnel : 10h00
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : Coefficient = 1 Crédit = 1 Matière: <i>Anglais Scientifique 2</i> Crédit : 1 Coefficient : 1
Mode d'évaluation (continu ou examen)	Examen : 100%
Description des matières	Anglais Scientifique 2 Cette matière porte essentiellement sur les techniques de communications.

III - Programme détaillé par matière (1 fiche détaillée par matière)

Semestre : 5

UE : Fondamentale

Matière : Mécanique Quantique II

Objectifs de l'enseignement

L'objectif de ce module est de remettre à jour et approfondir les connaissances en mécanique quantique acquises en S4.

Contenu de la matière :

Chapitre 1: Rappels

Postulats de la mécanique quantique

Chapitre 2: Les moments cinétiques

Théorie générale

Moments cinétiques orbitaux, harmoniques sphériques

Moment cinétique de spin $\frac{1}{2}$

Composition de moments cinétiques. Coefficients de Clebsh-Gordon

Chapitre 3: Le potentiel central

Etats liés. Atome d'hydrogène

Etats de diffusion

Méthode variationnelle

Chapitre 4: Méthodes d'approximations

Perturbations stationnaires: cas non-dégénéré

Perturbations stationnaires: cas dégénéré

Chapitre 5 : Diffusion élastique par un potentiel centrale

L'expérience et la section efficace

Etats de diffusion et amplitude de diffusion

Méthode des ondes partielles : le déphasage

Le théorème optique

Matrice de diffusion et approximation de Born

Mode d'évaluation : Continu : 33% Examen : 67%

Références : ???

Volume Horaire : ???

Semestre : 5

UE : Fondamentale

Matière : Méthodes Mathématiques pour la Physique

Objectifs de l'enseignement

L'objectif du cours Méthodes Mathématiques pour la Physique est de présenter un certain nombre de méthodes mathématiques nécessaires à une bonne formation en physique. Il ne s'agit pas de "recettes" à appliquer aveuglément, mais d'outils mathématiques dont il importe de bien maîtriser le maniement.

Contenu de la matière :

Chapitre 1: Les fonctions eulériennes bêta et gamma. (6heures)

Propriétés -formule de Stirling-formule de duplication-formule des compléments- Dérivée logarithmique de la fonction gamma. Fonction gamma incomplète.

Chapitre 2: Les fonctions de Bessel. (9 heures)

Résolution de l'équation différentielle de Bessel Les fonctions de Bessel de première espèce, de Neumann, de Hankel de première et deuxième espèce. Relations de récurrence-Forme intégrale-. Les fonctions de Bessel d'indice entier, demi entier- Les fonctions de Bessel modifiées. Développement en série des fonctions de Bessel. Application des fonctions de Bessel.

Chapitre 3: Fonction erreur et intégrales de Fresnel. (1heure30)

Définition-Représentation intégrale-Développement en série-développement asymptotique.

Chapitre 4: Exponentielle intégrale, sinus intégral, cosinus intégral. (1heure30)

Définition-Représentation intégrale-Développement en série-développement asymptotique

Chapitre 5: Les polynômes orthogonaux. (9 heures)

Propriétés générales-Formules de récurrence-Identité de Christoffel Darboux- Zéros des polynômes orthogonaux- Fonction génératrice- Les polynômes de Legendre, de Laguerre, d'Hermite, de Tchebychev. Définitions, orthogonalité, relations de récurrence. Développement d'une fonction en série des polynômes orthogonaux.

Chapitre 6: Les fonctions hypergéométriques. (9 heures)

Résolution des équations de type hypergéométrique et hypergéométrique dégénérée- Représentation intégrale-Relations de récurrence- Représentation de quelques fonctions spéciales à l'aide des fonctions hypergéométriques.

Mode d'évaluation : Continu : 33% Examen : 67%

Références : ???

Objectifs de l'enseignement

Après la mécanique quantique, l'étudiant découvre l'autre grande théorie du 20^{ème} siècle. Introduction des concepts de repère d'inertie, d'espace temps à quatre dimensions, de cône de lumière, de quadrivecteur. Equivalence masse-énergie, unification des champs électrique et magnétique : tenseur champ électromagnétique. Ce module complète l'étude de l'électromagnétisme.

Contenu de la matière :

Chapitre 1: Historique (1 h 30)

Rôles de l'éther : milieu de propagation des ondes E.M et repère absolu.
Expériences de Michelson & Morley.

Chapitre 2: Cinématique relativiste (4 h 30)

Postulats. Transformation de Lorentz : Contraction des longueurs, dilatation du temps. Transformation des vitesses . Application : Aberration de la lumière. Univers de Minkowski. Cône de lumière. Quadrivecteurs. Temps propre.
Applications : Effet Doppler relativiste.

Chapitre 3: Dynamique relativiste (6 h)

Rappels : dynamique newtonienne.
Impulsion et Energie : Quadrivecteur Impulsion-Energie. Equations de la dynamique relativiste. Application au photon. Equivalence masse-énergie.
Interactions entre particules. Effet Compton. Effet Cerenkov.

Chapitre 4: Electromagnétisme (6 h)

Rappel des lois de l'électromagnétisme.
Invariance des lois de l'électromagnétisme : Relation entre les quadrivecteurs potentiel et courant.
Le tenseur champ électromagnétique.

Mode d'évaluation : Continu : 33% Examen : 67%

Références:

- Hladik: Introduction à la relativité Restreinte, 2006, Dunod (Paris).
 - Landau: Théorie des champs, Editions Mir (Moscou)
 - Jackson : Electrodynamique Classique, 2001, Dunod (Paris)
 - Di Bartolo: Classical Theory of Electromagnetism, 2nd Edition, 2004, World Scientific (Singapore)
 - Greiner: Classical Electrodynamics, Springer (Berlin)
-

Semestre : 5
UE : Fondamentale
Matière : Physique Statistique

Objectifs de l'enseignement

Faire acquérir aux étudiants l'utilisation des méthodes statistiques en physique, les familiariser avec les notions de particules discernables et indiscernables, de macroétat et de microétats. Etudier les ensembles de Gibbs et quelques applications : modélisation de systèmes physique, étude quantique, limite classique.

Contenu de la matière :

Chapitre 1: Eléments de base :

Introduction aux méthodes statistiques : marche au hasard, moyennes et déviations standards

Particules discernables et indiscernables, systèmes à N particules, microétats, macroétats

Microétats classiques, espace des phases

Postulat de base

Hypothèse ergodique

Chapitre 2: Ensemble micro-canonique:

Equiprobabilité des états microscopiques d'un système isolé. L'entropie statistique.

Paradoxe de Gibbs. Limite thermodynamique. Lien avec le deuxième principe de la thermodynamique.

Chapitre 3: Ensemble canonique:

Facteur de Boltzmann. Fonction de partition et énergie libre. Energie moyenne et fluctuations. Théorème d'équipartition. Applications à des systèmes de particules sans interactions.

Chapitre 4: Ensemble grand canonique:

Grand potentiel thermodynamique. Statistique de Bose-Einstein. Statistique de Fermi-Dirac. Gaz parfait de Bose. Le rayonnement du corps noir. Gaz parfait de Fermi à température nulle. Modèle de Debye-Einstein pour les phonons. Paramagnétisme.

Chapitre 5: applications

Rayonnement du Corps Noir

Références:

-M. Le Bellac et al: Thermodynamique statistique, Dunod (2001).

-W. Greiner et al: Thermodynamique et mécanique statistique, Springer

Mode d'évaluation : Continu : 33% Examen : 67%

Volume Horaire : ???

Semestre : 5

UE : Méthodologie

Matière : Ondes électromagnétiques

Objectifs de l'enseignement

Le contenu de cette matière, faisant suite aux lois d'électromagnétisme enseignées en S2 et S4, permet à l'étudiant d'acquérir les notions relatives à la propagation des ondes électromagnétiques dans les milieux isotropes, anisotropes et dans les différents milieux linéaires ou guidés.

Contenu de la matière :

Chapitre 1: Propagation des ondes électromagnétiques dans les différents milieux isotropes (le vide, les diélectriques, les conducteurs, les plasmas...).

Chapitre 2: Propagation des ondes électromagnétiques dans les milieux anisotropes.

Chapitre 3: Propagation des ondes électromagnétiques dans les milieux non linéaires.

Chapitre 4: Propagation des ondes électromagnétiques dans les milieux guidés (guides d'ondes linéaires, plan , cylindriques, creux et fibres optiques.

Mode d'évaluation : Continu : 50% Examen : 50%

Références : ???

Volume Horaire : ???

Semestre : 5
UE : Méthodologie
Matière : Physique Numérique

Objectifs de l'enseignement

L'objet de cette matière est de concevoir et d'étudier des méthodes de résolution de certains problèmes mathématiques, en général issus de la modélisation de problèmes "réels", et dont on cherche à calculer la solution à l'aide d'un ordinateur.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Interpolation polynômiale d'une fonction (7h30)

Interpolation polynômiale de Lagrange, de Newton par les différences divisées. Cas d'un partage régulier : les différences finies progressives, régressives et centrales : formules de Gregory-Newton, de Gauss, Bessel, Everett

Chapitre 2 : La meilleure approximation (3 heures)

Meilleure approximation polynômiale continue et discrète au sens des moindres carrés. Meilleure approximation trigonométrique d'une fonction périodique.

Chapitre 3 : Résolution numérique des équations différentielles à conditions initiales (7h30 heures)

Le problème de Cauchy- Méthodes analytiques de résolution approchée (Série de Taylor- Méthode de Picard). Méthodes numériques de résolution d'une équation d'ordre un, d'un système d'équations du premier ordre, d'équation d'ordre supérieur à un. Méthodes de Runge-Kutta- Les méthodes à pas multiples explicites et implicites- Méthode de prédiction-correction

Chapitre 4 : Résolution des systèmes d'équations linéaires. (7h30)

Les méthodes directes (méthodes de Gauss-Jordan, méthode de Choleski pour une matrice symétrique et définie positive, méthode du gradient)- Les méthodes itératives (Partitionnement de la matrice du système-Méthodes de Jacobi, de relaxation) Conditionnement d'une matrice- Propagation de l'erreur lors de la résolution d'un système mal conditionné.

Mode d'évaluation : Continu : 50% Examen : 50%

Références : ???

Semestre : 5

UE : Découverte

Matière : Les énergies

Objectifs de l'enseignement

Le but de cet enseignement est de dispenser une formation sur les énergies. La formation vise à donner un panorama aussi large que possible sur les différentes formes d'énergies. Elle vise essentiellement à informer sur l'état des connaissances en la matière.

Contenu de la matière :

Chapitre 1: Généralités et concepts de base

Chapitre 2: Les différentes sources d'énergie

Chapitre 3: Les équivalences des unités énergétiques

Chapitre 4: Productions et consommations mondiales d'énergies, réserves et prévisions

Chapitre 5: Les sources d'énergie en Algérie

Mode d'évaluation : Examen : 100%

Références : ???

Volume Horaire : ???

Objectifs de l'enseignement

Amélioration de la compétence linguistique générale sur le plan de la compréhension et de l'expression, et l'acquisition du vocabulaire spécialisé.

Contenu de la matière :

- 1) Rappels de grammaire portés essentiellement sur les prépositions, les articles définis et indéfinis.
- 2) Des textes seront proposés sur :
 - La théorie cinétique des gaz
 - La relativité
 - Ondes et particules
 - L'optique
 - Eléments de physique statistique

Chaque texte devra être remis à l'étudiant, une semaine au moins, avant la séance pour lui permettre de le préparer sans le traduire. L'enseignant en fera, lors de la séance prévue à cet effet, une présentation en introduisant les termes techniques. Ensuite il sera demandé à l'étudiant d'expliquer le contenu et d'en résumer, selon ces termes et sous forme écrite, le texte. Enfin un exercice sur le thème sera proposé de préférence un exercice déjà traité dans le cours dédié. L'objectif n'étant pas de résoudre l'exercice mais d'en comprendre le contenu et d'être capable de formuler la solution en langue anglaise.

Mode d'évaluation : Examen : 100%

Objectifs de l'enseignement

Introduction à la physique de l'état solide. Etude des concepts de base de l'état solide. Initiation aux principales propriétés.

Contenu de la matière :

Chapitre 1: CRISTALLOGRAPHIE

Structure Cristalline: motif et réseau, maille, réseau cristallin, plans réticulaires et indices de Miller, symétrie cristalline, exemples.

Diffraction cristalline : réflexion des RX (loi de Bragg), diffraction par un réseau cristallin, réseau réciproque, facteur de structure, méthodes expérimentales.

Liaison cristalline : définition (cohésion du cristal), cristaux de gaz neutres, cristaux ioniques, cristaux covalents, cristaux métalliques.

Chapitre 2: PROPRIETES MECANIQUES – ELASTICITE

Définition, tenseur de déformation, tenseur de contraintes, loi de Hooke, corps isotrope, corps cristallin, ondes élastiques.

Chapitre 3: VIBRATIONS ET PROPRIETES THERMIQUES DES ATOMES DU RESEAU

Vibrations du réseau cristallin : chaîne unidimensionnelle d'atomes identiques, chaîne unidimensionnelle d'atomes différents, réseau tridimensionnelle, modes de vibration, phonons.

Propriétés thermiques du solide : théorie classique, modèle d'Einstein, modèle de Debye, conductivité thermique.

Chapitre 4: ELECTRONS DANS LE SOLIDE

Electrons libres : modèle de Drude, modèle de Fermi-Dirac, gaz d'électrons libres à 3D, C_v d'un gaz d'électrons, conductivité électrique (loi d'Ohm), mouvement dans un champ magnétique, effet Hall.

Electrons dans un potentiel périodique : modèle des électrons presque libres, théorie des bandes, fonction de Bloch, masse effective.

Semi-conducteurs : nature des porteurs de charges, conductivité intrinsèque, conductivité extrinsèque.

Chapitre 5: DIELECTRIQUES

Champs électriques, polarisation, mécanisme de la polarisation, ferroélectricité, piezoélectricité, antiferroélectricité.

Chapitre 6: MAGNETISME

Moment dipolaire magnétique, diamagnétisme, paramagnétisme, ferromagnétisme, antiferromagnétisme, ferrimagnétisme.

Mode d'évaluation : Continu : 33% Examen : 67%

Références : ???

Volume Horaire : ???

Semestre : 6
UE : Fondamentale
Matière : Physique Nucléaire

Objectifs de l'enseignement

Introduction à l'étude du noyau

Contenu de la matière :

Chapitre 1: LE NOYAU ATOMIQUE (4h30)

Structure du noyau
Énergie de liaison nucléaire
Le modèle de la goutte liquide

Chapitre 2: REACTIONS NUCLEAIRES (7h30)

Présentation générale
Énergétique des réactions nucléaires
Le modèle du noyau composé

Chapitre 3: RADIOACTIVITE (7h30)

Les différents types de radioactivité
Lois de décroissance
Quelques applications
Dosimétrie. Radioprotection

Chapitre 4: L'ENERGIE NUCLEAIRE (3h)

Fission nucléaire
Réacteurs nucléaires
La fusion

Mode d'évaluation : Continu : 33% Examen : 67%

Références : ???

Semestre : 6
UE : Fondamentale
Matière : Transfert de Chaleur

Objectifs de l'enseignement

Permettre aux étudiants de maîtriser les différents phénomènes de transport qui sont souvent liés et d'acquérir les notions fondamentales pour ces phénomènes. L'objectif de cette matière est de présenter le phénomène de transmission de la chaleur et d'étudier avec un peu plus de détails les modes de transfert : conduction et convection.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Transmission de la chaleur

Introduction à la conduction
Introduction au rayonnement thermique
Introduction à la convection
Combinaison des trois mécanismes de transfert
Analogie électrique
Conditions aux limites en conduction
Systèmes d'unités et conversion

Chapitre 2 : La conduction

Point de vue macroscopique
Les mathématiques nécessaires
Concepts fondamentaux
L'équation générale de la conduction
Résistance thermique de contact
Méthodes générales analytiques de résolution
Plaque plane (le mur)
Cylindre creux
Sphères concentriques
Corps en série

Chapitre 3 : La convection

Généralités
Couches limites en transfert par convection
Bilans de masse, de quantité de mouvement et de chaleur dans la couche limite
Analyse dimensionnelle-Principe de la méthode
Convection forcée
Convection naturelle

Chapitre 4 : Rayonnement mécanisme et propriétés

Emission, Absorption, Transmission
Echange de chaleur par rayonnement

Mode d'évaluation : Continu : 33% Examen : 67%

Références : ???

Volume Horaire : ???

Semestre : 6
UE : Fondamentale
Matière : Physique Atomique

Objectifs de l'enseignement

Introduction à l'étude de l'atome

Contenu de la matière :

Chapitre 1: LES ATOMES HYDROGÉNOÏDES (5h30h)

Rappels des résultats du modèle de Bohr-Sommerfeld
Traitement quantique de l'atome d'hydrogène
Les fonctions propres des états stationnaires
Distribution spatiale de la densité électronique
Valeurs moyennes des grandeurs d'espace
Parité d'un état hydrogénoïde

Chapitre 2: LES ATOMES A PLUSIEURS ELECTRONS (6h)

Le modèle en couches
Les atomes alcalins
L'atome d'hélium

Chapitre 3: TRANSITIONS RADIATIVES (6h)

Probabilités de transition
Formes des raies spectrales
Quelques applications

Chapitre 4: : Les rayons X

Production et propriétés (4h30)
Loi de Moseley
Effet Auger

Mode d'évaluation : Continu : 33% Examen : 67%

Références : ???

Volume Horaire : ???

Semestre : 6

UE : Méthodologie

Matière : Travaux Pratiques de Physique Nucléaire

Objectifs de l'enseignement

L'objectif de ces travaux pratiques est l'illustration pratique de quelques notions acquises dans la matière Physique Nucléaire.

Contenu de la matière :

TP 1: Etude et efficacité du détecteur Geiger Muller.

TP 2: Statistique nucléaire.

TP 3: Atténuation des rayonnements β et γ dans l'Al.

TP 4: Atténuation des rayonnements β et γ dans le Pb.

Mode d'évaluation : Continu : 50% Examen : 50%

Références : ???

Semestre : 6

UE : Méthodologie

Matière : Travaux Pratiques de Physique Atomique

Objectifs de l'enseignement

L'objectif de ces travaux pratiques est l'illustration pratique de quelques notions acquises dans la matière Physique Atomique.

Contenu de la matière :

TP 1: Corrélation entre la puissance et la polarisation d'un laser He-Ne

TP 2: Spectre de RX et diffraction de Bragg

TP 3: Résonance de spin électronique

TP 4: Expérience de Franck et Hertz

TP 5: Effet Zeeman

TP 6: Mesure de la constante de Rydberg

TP 7: Spectroscopie des atomes à deux électrons

Mode d'évaluation : Continu : 50% Examen : 50%

Références : ???

Semestre : 6

UE : Méthodologie

Matière : Travaux Pratiques de Physique du solide

Objectifs de l'enseignement

L'objectif de ces travaux pratiques est d'introduire quelques principes essentiels de la physique de la matière condensée.

Contenu de la matière :

TP 1: Cristallographie

TP 2: Elasticité d'un solide isotrope: Pendule de torsion

TP 3: Effet Hall

TP 4: Emission thermoélectronique

TP 5: Conduction électrique dans un semiconducteur et caractéristique courant-tension d'une photopile solaire

Mode d'évaluation : Continu : 50% Examen : 50%

Références : ???

Semestre : 6

UE : Méthodologie

Matière : Optique Physique/TP Spectroscopie

Objectifs de l'enseignement

L'objectif de cette matière est l'étude du caractère ondulatoire de la lumière qui explique certains phénomènes alors que l'optique géométrique ne permet pas d'y répondre.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Optique physique

Principe de Huygens, Etude du phénomène d'interférences, cohérence.

Interférences par division du front d'onde (Etude des différents dispositifs), Interférences par

division d'amplitude (interféromètres), Etude du phénomène de diffraction, Diffraction à l'infini de Fraunhofer , Diffraction proche de Fresnel.

Réseaux de diffraction (application au monochromateur, au spectroscope à réseau).

Chapitre 2 : Optique des Milieux Anisotropes

Définition d'un milieu anisotrope, tenseur de susceptibilité diélectrique, axes principaux d'un

cristal, ellipsoïde et surface des indices, biréfringence et polarisation.

Travaux Pratiques

TP 1: Etude de la polarisation de la lumière

TP 2: Interférences: Trous d'Young, Miroirs de Fresnel et Biprisme de Fresnel

TP 3: Interféromètre de Michelson

TP 4: Anneaux de Newton

TP 5: Diffraction par les fentes

TP 6: Réseaux de diffraction

Mode d'évaluation : Continu : 50% Examen : 50%

Références : ???

Semestre : 6
UE : Découverte
Matière : Physique des Plasmas

Objectifs de l'enseignement

L'objet de ce cours est d'introduire les plasmas qui constituent le quatrième état de la matière dans l'ordre croissant des températures.

Contenu de la matière :

Chapitre 1: Le milieu plasma : Définition et principales grandeurs caractéristiques

Chapitre 2: Mouvement individuel d'une particule chargée dans des champs électrique et magnétique

Chapitre 3: Processus élémentaires dans les plasmas

Chapitre 4: Introduction à la théorie cinétique

Chapitre 5: Equations de transport

Chapitre 6: Introduction à la physique des plasmas poussiéreux

Mode d'évaluation : Examen : 100%

Références : ???

Volume Horaire : ???

Objectifs de l'enseignement

Ce semestre porte essentiellement sur les techniques de communications.

Contenu de la matière :

Des cours seront prodigués en Anglais sur:

- La conception d'un rapport technique.
- L'écriture du rapport.
- La présentation orale et communications.

Chaque semaine un binôme ou trinôme sera désigné pour animer, la semaine suivante, une séance sur un sujet choisi par l'enseignant ou par les étudiants. Il devrait consister en une présentation de 10 à 15 minutes et d'un débat dont le modérateur sera l'enseignant lui-même.

Un rapport final sera remis une semaine après la présentation dans lequel en annexe le déroulement du débat sera rapporté succinctement.

Mode d'évaluation : Examen : 100%

14 Janvier 2015