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

UNIVERSITE DE BATNA 1

FACULTE DES SCIENCES DE LA MATIERE

Fiche Descriptive
Formation Licence académique
Physique des Rayonnements

DOMAINE: SCIENCES DE LA MATIERE
Filière: Physique

Filière	Spécialité	التخصص	الشعبـــة
Physique	Physique des Rayonnements	فيزياء الأشعة	فيزياء

A. IDENTIFICATION DU LICENCE :

Conditions d'admission à la formation

Sont admis les titulaires du niveau :

- L2 'Sciences de la Matière', filière: Physique.

Objectifs de la formation

La Physique des Rayonnement est une discipline stratégique. Elle s'intéresse à l'étude des rayonnements de différents types de la matière à l'état atomique, nucléaire et plasma ainsi que l'interaction rayonnement-matière.
L'université de Batna 1 a l'ambition d'être l'acteur universitaire de référence en fournissant des compétences scientifiques de haut niveau qui soient capables de contribuer dans des projets de recherche dans les axes relatifs à la physique des rayonnements : Physique nucléaire, Physique atomique et moléculaires, Physique des Plasmas.

La licence de Physique des Rayonnements L3 ouverte et organisée par le département de physique. Cette année de spécialisation venant compléter la formation scientifique générale acquise à l'issue du socle commun L2 qui offre un socle commun, riche et solide, de connaissances fondamentales en physique atomique, mécanique quantique, électromagnétisme, mécanique des fluides.
Licence de Physique des Rayonnements est une formation académique qui prépare l'accès aux masters académiques et professionnels à vocation rayonnement, nucléaire, plasma, physique médicale ou disciplines voisines.

Profils et compétences métiers visés

Le diplôme Licence de Physique des Rayonnement donne la possibilité d'accès aux masters suivants:
-**Master de Physique des Rayonnements,** ouvert au niveau du département de Physique
- il permet l'accès aux :
-**Masters académiques et professionnels hors département** :

-Physique médicale
-Physique des Rayonnements
-Sciences Nucléaire
-Plasma et Rayonnements

B. ARRETE :

Arrêté n° 1095 du 13 octobre 2015, portant habilitation des établissements de l'enseignement supérieur à la formation en vue de l'obtention du diplôme de Licence en chimie organique de l'université de Batna1. (ci-joint copie en Annexes).

C. PROGRAMME ET ORGANISATION SEMESTRIELLE DES ENSEIGNEMENTS :

L3
Semestre 5

Unité d'Enseignement	Matières		Crédits	Coefficient	Volume Horaire Hebdomadaire			VHS (15 sem.)	Autre (Travail Personnel)	Mode d'évaluation	
	Code	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle continu %	Examen %
UE Fondamentale			**18**	**9**	**07h30**	**06h00**		**202h30**	**247h30**		
Code : UEF13	F131	Physique atomique	4	2	01h30	01h30		45h00	55h00	33	67
	F132	Physique nucléaire	4	2	01h30	01h30		45h00	55h00	33	67
	F133	Physique statistique	4	2	01h30	01h30		45h00	55h00	33	67
	F134	Mécanique quantique II	4	2	01h30	01h30		45h00	55h00		
	F135	Relativité restreinte	2	1	1h30			22h30	27h30	33	67
UE Méthodologie			**9**	**6**	**1h30**		**4h30**	**90h00**	**135h00**		
Code : UEM13	M131	TP Physique atomique	3	2			01h30	22h30	52h30	50	50
	M132	TP Physique nucléaire	3	2			01h30	22h30	52h30	50	50
	M133	Physique numérique et analyse des données	3	2	1h30		01h30	45h00	30h00	50	50
UE Découverte : (a) obligatoire + une matière au choix			**2**	**2**	**3h00**			**45h00**	**5h00**		
Code : UED13	D131	Notions sur la physique des semi-conducteurs **(a)**	1	1	1h30			22h30	2h30		100
	D132	Nanotechnologie	1	1	1h30			22h30	2h30		100
		Energie renouvelables									
		Procédés didactiques									
UE Transversale			**1**	**1**	**1h30**			**22h30**	**2h30**		
Code : UET13	T131	Ethique et Déontologie Universitaire	1	1	1h30			22h30	2h30		100
Total Semestre			**30**	**18**	**13h30**	**7h00**	**4h30**	**360h00**	**390h00**		

S5, UEF 13/F131 : Matière : Physique atomique

Contenu de la matière :

Chapitre 1. L'ATOME DE BOHR
1.1 Observations expérimentales et description empirique
1.2 Théorie de Bohr
1.3 Insuffisances de la théorie de Bohr
Chapitre 2. LES MOMENTS ATOMIQUES
2.1 Le moment angulaire de l'atome
2.2 Le moment magnétique dipolaire orbital de l'électron
2.3 Le moment de spin
2.4 Le moment magnétique de spin
2.5 Le moment cinétique total de l'électron
2.6 Le moment magnétique total de l'électron
Chapitre 3. LA THEORIE QUANTIQUE DE L'ATOME
3.1.Description des différents états dans un champ de forces central
3.2 Structure fine
3.3 Règles de sélection pour l'émission et l'absorption de lumière
3.4 Intensité des raies spectrales
Chapitre 4. NIVEAUX ENERGETIQUES DES METAUX ALCALINS
4.1 Modèle de l'électron de valence
4.2 Série spectrales des métaux alcalins
4.3 Doublets des métaux alcalins
Chapitre 5. ATOMES A PLUSIEURS ELECTRONS
5.1 Les systèmes à particules identiques, Principe de Pauli ou principe d'exclusion

5.2 Atome à plusieurs électrons
5.3 Approximation du champ central
5.4 Classification périodique des éléments

Chapitre 6. ACTION D'UN CHAMP MAGNETIQUE
6.1 Effet Zeeman normal
6.2 Effet Zeeman anormal
6.3 Effet Paschen-Back
6.4 Triplet de Lorentz
6.5 Polarisation
6.6 La résonance magnétique
6.7 Précession de Larmor
Chapitre 7. ACTION D'UN CHAMP ELECTRIQUE
7.1 Effet Stark
7.2 Effet Stark dans l'atome d'hydrogène
Chapitre 8. MAGNETISME DE LA MATIERE
8.1 Paramagnétisme
8.1 Diamagnétisme

S5, UEF 13/F132 : Matière : Physique nucléaire

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Propriétés du noyaux
1.1. Le rayon nucléaire
1.2. La masse nucléaire
1.3. Les moments angulaires nucléaires
1.4. L'isospin
1.5. Le moment magnétique dipolaire nucléaire
1.6. Le moment magnétique de spin
1.7. Le moment quadripolaire nucléaire
1.8. La parité et la statistique nucléaires
1.9. Le moment quadripolaire électrique
Chapitre 2. L'énergie de liaison du noyau
2.1. Energie de liaison
2.2. Energie de séparation d'un nucléon et énergie de paire

Chapitre 3. La stabilité nucléaire
3.1. Ligne de stabilité des noyaux
3.2. Règles de Stabilité
3.3. Les nuclides naturels
Chapitre 4. Les forces nucléaires
4.1. Les forces ou interactions fondamentales
4.2. Propriétés des forces nucléaires
4.3.Théorie de Yukawa de l'interaction nucléaire
Chapitre 5. Notions de section efficaces
5.1. Concepts ondulatoire de la section efficace
5.2. Concept corpusculaire de la section efficace
5.3. Notion d'angle solide
5.4. Sections efficaces différentielle et totale

5.5. Section efficace partielle
5.6. Dimension des sections efficaces

Chapitre 6. Les modèles nucléaires

6.1. Le modèle de la goutte liquide 6.2.Le modèle en couches

Chapitre 7. La radioactivité

7.1. Différents modes de désintégration
7.2. Loi de décroissance radioactive
7.3. Activité d'une source radioactive
7.4. Unités de radioactivité
7.5. Décroissances séquentielles
7.6. Production de radioisotopes
7.7. Datage

Chapitre 8. Les réactions nucléaires

8.1. Grandeurs physiques conservées dans les réactions nucléaires
8.2. Système du laboratoire et système du centre de masse
8.3. Le bilan Q de la réaction nucléaire
8.4. Les réactions exoénergétiques
8.5. Les réactions endoénergétiques
8.6. Mécanisme de formation d'un noyau composé
8.7. Le modèle optique

Chapitre 9. L'énergie nucléaire

9.1. Fission
9.2. La fusion

Chapitre 10. Introduction à la physique des particules

10.1. Particules et interactions
10.2. Les systèmes d'unités naturelles
10.3. Le Modèle standard
10.3.1. Les médiateurs des interactions fondamentales
10.3.2. Particules réelles et particules virtuelles
10.4. Les nombres quantiques
10.5. Classification des particules élémentaires 10.5.1.Les bosons et les fermions
10.5.2. Les bosons
10.5.3. Les fermions
10.5.4. Les quarks et les leptons
10.5.5. Les familles ou générations de fermions
10.5.6. Les hadrons

S5, UEF 13/F133 : Matière : Physique statistique

Contenu de la matière

Chapitre 1. Eléments de base

1.1. Introduction aux méthodes statistiques : marche au hasard, moyennes et déviations standards
1.2. Particules discernables et indiscernables, systèmes à N particules, microétats, macroétats
1.3. Microétats classiques, espace des phases

1.4. Postulat de base
1.5.Hypothèse ergodique

Chapitre 2. Théorie des ensembles de Gibbs

2.1. Introduction

2.2. Ensemble microcanonique : définition, entropie, applications (gaz parfait classique,système à deux niveaux, températures négatives…)

2.3. Ensemble canonique : définition, fonction de partition, grandeurs moyennes,déviation standard,

2.4. applications (oscillateur harmonique, solide, gaz parfait classique, gaz en rotation,effet de la pesanteur pour le gaz classique, paramagnétisme…..)

2.5. Ensemble grand canonique : définition, grande fonction de partition, distribution deMaxwell – Boltzmann, distribution de Fermi-Dirac, distribution de Bose- Einstein….

Chapitre 3. Théorie cinétique des gaz

S5, UEF 13/F134 : Matière : mécanique quantique II

Contenu de la matière

Chapitre 1. Rappels sur les notions fondamentales sur la mécanique quantique

Chapitre 2. Oscillateurs harmonique

Chapitre 3. Les moments cinétiques

Théorie générale- moments cinétiques orbitaux, harmoniques sphériques, momentcinétique de spin 1/2 – composition des moments cinétiques – Coefficients de Clebsh-Gordan.

Chapitre 4. Le potentiel central:

Etats liés Atome d'Hydrogène – Etats de diffusion

Chapitre 5. Méthodes d'approximations

Perturbation stationnaire : cas non-dégénéré – Perturbations stationnaires : casdégénéré

Chapitre 6. Système de particules identiques

S5, UEF 13/F135 : Matière : relativité restreinte

Contenu de la matière

Chapitre 1.

Historique

1.1. Rôles de l'éther : milieu de propagation des ondes E.M et repère absolu.

1.2. Expériences de Michelson & Morley.

Chapitre 2. Cinématique relativiste

2.1. Postulats.

2.2. Transformation de Lorentz : Contraction des longueurs, dilatation du temps.

2.3. Transformation des vitesses. Application : Aberration de la lumière.

2.4. Univers de Minkowski.

2.5. Cône de lumière.
2.6. Quadrivecteurs.
2.7. Temps propre.
2.8. Applications : Effet Doppler relativiste.

Chapitre 3. Dynamique relativiste

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

Chapitre 4. Electromagnétisme

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

Chapitre 5. Particule chargée dans un champ électrique et un champ magnétique uniformes et statiques.

Chapitre 6. Collisions relativistes

Chapitre 7. Introduction à la relativité Générale

Qu'est ce que la relativité Générale ?

S5, UEM 13: Matière : TP, Physique atomique

Contenu de la matière

1. Effet Zeeman
2. Frank et Hertz
3. Emission X
4. Spectre de RX
5. Absorption X
6. Diffraction X
7. diffraction de Bragg.
8. Spectrophotométrie d'absorption UV-visible Loi de Beer Lambert
9. Emission Laser
10. Corrélation entre la puissance et la polarisation d'un laser He-Ne.
11. Résonance de spin électronique.
12. Le rayonnement thermique, loi du corps noir.

S5, UEM 13: Matière : TP, Physique nucléaire

Contenu de la matière (6 TP au minimum à réaliser)

1. Structure fine alpha
2. Diffusion de Rutherford
3. Absorption des rayonnements gamma
4. Demi-vie des isotopes de l'argent
5. Equilibre radioactif
6. Spectroscopie gamma
7. Spectroscopie alpha
8. Spectroscopie béta

9. Sections efficaces
10. Effet Compton
11. Analyse d'un spectre

S5, UEM 13: Matière : Physique numérique et analyse des données

Contenu de la matière

Chapitre 1. Fonctions de la physique mathématique

- Les fonctions eulériennes bêta et gamma
  - ✓ Propriétés
  - ✓ Formule de Stirling
  - ✓ Formule de duplication
  - ✓ Formule des compléments
  - ✓ Dérivée logarithmique de la fonction gamma.
  - ✓ Fonction gamma incomplète.
- Les fonctions de Bessel
  - ✓ Résolution de l'équation différentielle de Bessel
  - ✓ Les fonctions de Bessel de première espèce
  - ✓ Les fonctions 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.
- Fonction erreur et intégrales de Fresnel
  - ✓ Définition
  - ✓ Représentation intégrale
  - ✓ Développement en série
  - ✓ Développement asymptotique
- Exponentielle intégrale, sinus intégral, cosinus intégral
  - ✓ Définition
  - ✓ Représentation intégrale
  - ✓ Développement en série
  - ✓ Développement asymptotique
- Les polynômes orthogonaux
  - ✓ 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
- Les fonctions hypergéométriques
  - ✓ 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.

Chapitre 2. Analyse numérique

- ➢ Résolution de l'équation F(x) = 0
  - ✓ Méthodes des approximations successives-Méthode de Newton
  - ✓ Méthodes de bipartition
  - ✓ Résolution des équations polynomiales : Schéma de Horner,
  - ✓ Méthodes de Graphe, Bernoulli.
- ➢ Résolution des systèmes d'équations binaires
  - ✓ Méthode des approximations successives
  - ✓ Méthode de Newton-Raphson.
- ➢ Calcul Numérique des valeurs et vecteurs propres
  - ✓ Calcul des valeurs propres à partir du polynôme caractéristique
  - ✓ (Méthode de Le verrier, méthode de Krylov).
  - ✓ Réduction à des matrices particulières : Jacobi, DanilevskiLancZos.
- ➢ Interpolation
  - ✓ Méthode de Lagrange
  - ✓ Méthode d'interpolation de Newton
  - ✓ Erreur d'interpolation.
  - ✓ Les fonctions splines cubiques.
- ➢ Approximation de fonction
  - ✓ Méthode d'approximation et moyenne quadratique.
  - ✓ Systèmes orthogonaux ou pseudo-Orthogonaux.
  - ✓ Approximation par des polynômes orthogonaux (Legendre, Laguerre, Hermite,
  - ✓ Tchebychev).
  - ✓ Approximation trigonométrique.
- ➢ Intégration numérique
  - ✓ Méthode d'intégration de Newton-cotes
  - ✓ Méthode de Gansc
  - ✓ Méthode de Tchebychev
  - ✓ Méthode d'Euler.
- ➢ Dérivation numérique
- ➢ Equations différentielles à conditions initiales.
  - ✓ Problème de Cauchy
  - ✓ Méthode à un pas
  - ✓ Méthode de Runge- Kutta
- ➢ Equations Différentielles avec conditions aux limites
- ➢ Equations aux dérivées partielles
  - ✓ Définitions et classification des E.D.P binaires du 2 eme ordre.
  - ✓ Méthodes des différences finies.
- ➢ Optimisation

Chapitre 3. Programmation, logiciels et librairies

- ➢ Programmation : fortran 77, C++, Python, …
- ➢ Graphisme : Origin, Coreldraw…
- ➢ Tableur : Excel, …
- ➢ Présentation : Powerpoint, Photoshop, …
- ➢ Logiciels d'applications : MATLAB, ….
- ➢ Compilations de données, DATA, Librairies

Chapitre 4. Simulation

- ➢ Nombres aléatoires.
- ➢ Moyens de simulation physique.
- ➢ Simulation (méthode de Monté Carlo) et modélisation
- ➢ Simulation des phénomènes de transports
  - ✓ Equations de poisson

- ✓ Equations de diffusion
  - Diffusion classique par un champ central.
  - Mouvement d'un pendule amorti.
- Etats liés dans un puits de potentiel à une dimension.

S5, UED 13: Matière : Notions sur la physique des semi-conducteurs

Contenu de la matière

Chapitre 1 Notions de base sur la physique du solide
- La structure cristalline
- Etats électroniques
- Notion de bande

d'énergi**eChapitre 2. Semi-conducteurs**
- Densités de porteurs dans les bandes permises
- Semi-conducteur intrinsèque (extrinsèque) à l'équilibre thermodynamique
- Semi-conducteur hors équilibre
- Phénomènes de Génération - Recombinaison

Chapitre 3. Jonction PN
- Jonction à l'équilibre thermodynamique
- Jonction hors équilibre

S5, UED 13: Matière : Nanotechnologie

Contenu de la matière

Chapitre 1 : Physique des nanosciences
Chapitre 2 : Les nano composés de carbone
- Fullerènes et

nanotubes
- **Chapitre 3 Les**

nano matériaux
- **Chapitre 4 La**

nano Ingénierie
- Les nano constructions

Chapitre
5 Applications
- Médicales
- Energétique
- Electronique

Chapitre 6 Les Risques

S5, UED 13: Matière : Energie renouvelables

Contenu de la matière

- Origine des énergies : LE SOLEIL
- Energie et vie
- L'énergie humaine et animale
- L'énergie Fossile
- L'énergie Hydraulique
- L'énergie solaire
- L'énergie éolienne
- Les bioénergies
- L'énergie nucléaire
- Les autres sources de l'énergie
- L'énergie Electrique
- Stockage de l'Energie
- Productions et consommations mondiales d'énergies, réserves et prévisions
- Les sources d'énergie en Algérie

S5, UED 13: Matière : Procédés didactique

Contenu de la matière

Chapitre 1 Introduction

- Définition, champs et objets
- Didactique et sciences humaines, didactique et pédagogie, didactique et psychologie, didactique et psychologie sociale, didactique et épistémologie.

Chapitre 2 Les concepts clés

- Le triangle didactique
- La transposition didactique
- Les conceptions / les représentations des élèves
- L'obstacle didactique et l'objectif-obstacle
- Le contrat didactique
- La séquence didactique / exemple de situation problème

Chapitre 3 Missions de l'enseignant

Chapitre 4 Enseigner, expliquer, convaincre : comment aider les changementsconceptuels des apprenants ? Outils et moyens utilisés.

Chapitre 5 Etude des situations didactiques.

Chapitre 6 Méthodologie de recherche en didactique : Recherche documentaire etbibliographique

Chapitre 7- Préparation d'un cours et sa présentation.

S5, UET 13: Matière : Ethique et Déontologie Universitaire

Contenu de la matière :

Chapitre 1 Principes Fondamentaux de l'Ethique et de Déontologie Universitaires

- Intégrité et l'honnêteté,
- Liberté académique,
- Responsabilité et la compétence,
- Respect mutuel,
- Exigence de vérité scientifique, d'objectivité et d'esprit critique,
- Equité,
- Respect des franchises universitaires

Chapitre2 Droits et obligations

- Droits et obligations de l'enseignant chercheur
- Droits et devoirs de l'étudiant de l'enseignement supérieur
- Droits et obligations du personnel administratif et technique de l'enseignement supérieur

Semestre
S6

Unité d'Enseignement	Matières		Crédits	Coefficient	Volume Horaire Hebdomadaire			VHS (15 sem.)	Autre (Travail Personnel)	Mode d'évaluation	
	Code	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle continu %	Examen %
UE Fondamentale			**18**	**9**	**09h00**	**04h30**		**202.5h00**	**247h30**		
Code : UEF23	F231	Interaction rayonnement matière	4	2	01h30	01h30		45h00	55h00	33	67
	F232	Instrumentation	4	2	01h30	01h30		45h00	55h00	33	67
	F233	Physique du solide	4	2	01h30	01h30		45h00	55h00	33	67
	F234	Radioprotection	2	1	01h30			22h30	27h30	33	67
	F235	Spectroscopie	2	1	01h30			22h30	27h30	33	67
	F236	Optoélectronique	2	1	01h30			22h30	27h30	33	67
UE Méthodologie : M231, M232, M233 obligatoire + M234 (une matière au choix)			**9**	**5**	**1h30**	**1h30**	**4h30**	**112h30**	**112h30**		
Code : UEM23	M231	TP Instrumentation et détecteurs	2	1			01h30	22h30	27h30	50	50
	M232	TP Rayonnement	2	1			01h30	22h30	27h30	50	50
	M233	TP Physique du Solide	2	1			01h30	22h30	27h30	50	50
	M234	Contrôle Non Destructif	3	2	01h30	1h30		45h00	30h00	50	50
		Effets biologique des radiations									
UE Découverte : (a) obligatoire + une matière au choix			**2**	**2**	**3h00**			**45h00**	**5h00**		
Code : UED23	D231	Dosimétrie et Physique Médicale(a)	1	1	1h30			22h30	2h30		100
	D232	Plasma	1	1	1h30			22h30	2h30		100
		Nouveau Matériaux et Applications									
UE Transversale			**1**	**1**	**1h30**			**22h30**	**2h30**		
Code : UET23	T231	Anglais scientifique	1	1	1h30			22h30	2h30		100
Total Semestre			**30**	**17**	**15h00**	**6h00**	**4h30**	**382h30**	**367h30**		

S6, UEF 23/F231, Matière : Interaction rayonnement matière

Contenu de la matière :

Chapitre 1 LA RADIOACTIVITE

1.1. La loi de décroissance radioactive
1.1.1. La période T (half life)
1.1.2. La vie moyenne (mean life)
1.1.3. La constante de désintégration partielle
1.1.4. Les vies moyennes partielles
1.1.5. Représentation graphique de la loi de décroissance radioactive
1.2. Activité d'une source radioactive
1.3. Unités de radioactivité
1.4. Activité spécifique d'une source radioactive
1.5. Décroissances séquentielles
1.5.1. Loi de décroissance
1.5.2. Equilibre séculaire
1.5.3. Equilibre transitoire
5.4. Filiation radioactive à plusieurs descendants
1.6. Décroissance et principe d'incertitude
1.7. Unité d'énergie
1.8. La Radioactivité naturelle
1.8.1. Les familles Radioactives, chaine de décroissance
1.8.2. Applications de la radioactivité naturelle
1.9. La Radioactivité artificielle
1.9.1. Application de la radioactivité artificielle
1.9.2. Les déchets radioactifs

Chapitre 2 SOURCES DE RAYONNEMENTS

2.1. Sources d'électrons rapides
2.1.1. La décroissance béta
2.1.2. La conversion interne
2.1.3. Les électrons Auger
2.1.4. Les accélérateurs d'électrons
2.2. Sources de particules lourdes chargées
2.2.1. La décroissance alpha
2.2.2. La fission spontanée
2.2.3. Les accélérateurs
2.3. Sources de radiations électromagnétiques
2.3.1. Les rayons gamma provenant de la décroissance béta
2.3.2. La radiation d'annihilation
2.3.3. Les rayons gamma provenant des réactions nucléaires
2.3.4. Le Bremsstrahlung
2.3.5. Les rayons X caractéristiques
2.3.5.1. Excitation par décroissance radioactive
2.3.5.2. Excitation par une radiation externe
2.3.6. Les radiations d'un accélérateur Synchrotron
2.4. Sources de neutrons
2.4.1. La fission spontanée
2.4.2. Les sources radioisotopiques (,n)
2.4.3. Les sources photoneutron
2.4.4. Les réactions à partir d'accélérateurs de particules chargées
2.4.4.1. Les réactions de fusion
2.4.4.2. Les réactions de spallation

Chapitre 3 INTERACTION RAYONNEMENT MATIERE

3.1. Interaction des particules lourdes chargées
3.1.1. Nature de l'interaction
3.1.2. Pouvoir d'arrêt
3.1.3. Caractéristiques de la perte d'énergie

3.1.3.1. Courbe de Bragg
3.1.3.2. Straggling en énergie
3.1.4. Parcours d'une particule
3.1.4.1. Définition du parcours
3.1.4.2. Straggling en parcours
3.1.4.3. Temps d'arrêt
3.1.5. Perte d'énergie dans des absorbants épais
3.1.6. Lois de conversion
3.1.7. Comportement des produits de fission
3.2. Interaction des électrons rapides
3.2.1. Perte d'énergie spécifique
3.2.1.1. Perte d'énergie par collision
3.2.1.2. Perte d'énergie par radiation
3.2.1.3. Perte d'énergie totale
3.2.1.4. Perte d'énergie par radiation Cerenkov
3.2.2. Courbes de parcours et de transmission des électrons
3.2.2.1. Absorption des électrons monoénergétiques
3.2.2.2. Absorption des particules □
3.2.2.3. Backscattering
3.2.3. Interactions des positrons
3.3. Interaction des rayons gamma
3.3.1. Mécanismes d'interaction
3.3.1.1. Absorption photoélectrique
3.3.1.2. Diffusion Compton
3.3.1.3. Production de paires
3.3.2. Importance relative des trois mécanismes
3.3.3. Atténuation de rayons gamma
3.3.3.1. Coefficients d'atténuation
3.3.3.2. Epaisseur massique de l'absorbant

3.3.3.3. Le Buildup
3.4. Interaction des neutrons
3.4.1. Propriétés générales
3.4.2. Interactions des neutrons lents
3.4.3. Interactions des neutrons rapides
3.4.4. Atténuation d'un flux de neutrons

S6, UEF 23/F232, Matière : Instrumentation

Contenu de la matière :

Chapitre 1 FLUCTUATIONS STATISTIQUES
1.1. Introduction
1.2. La distribution des fréquences
1.2.1. La distribution binomiale
1.2.2. La distribution de Poisson
1.2.3. La distribution normale ou Gaussienne
1.3. Erreurs de mesure et distributions des fréquences
1.3.1. Erreur standard
1.3.2. Erreur probable
1.3.3. Les erreurs statistiques
1.4. Test en chi carré

Chapitre 2 LES DETECTEURS DE RAYONNEMENT

2.1. La détection
2.1.1. Système de détection
2.1.2. Les phénomènes d'ionisation
2.1.3. La détection des rayonnements
2.2. Les détecteurs à gaz
2.2.1. Chambre d'ionisation
2.2.1.1. Constitution d'une chambre d'ionisation
2.2.1.2. Mobilité des électrons et des ions dans les gaz
2.2.1.3. Types de chambres d'ionisation
2.2.2. Compteur Geiger-Muller
2.2.2.1. Fonctionnement d'un compteur Geiger-Muller
2.2.2.2. Caractéristiques des compteurs Geiger-Muller
2.2.2.2.1. Forme de l'impulsion de sortie
2.2.2.2.2. Palier du compteur GM
2.2.2.2.3. Temps mort, temps de restitution
2.2.2.3. Utilisation des compteurs GM
2.2.3. Les compteurs proportionnels
2.3. Les détecteurs à scintillations
2.3.1. Principe des phénomènes de scintillation
2.3.1.1. Les scintillateurs à cristaux organiques
2.3.1.2. Les scintillateurs à cristaux inorganiques
2.3.2. Caractéristiques des scintillateurs
2.3.3. Les photomultiplicateurs
2.3.4. Les photodiodes
2.4. Les détecteurs semi-conducteurs
2.4.1. Les semi-conducteurs intrinsèques
2.4.2. Les semi-conducteurs extrinsèques
2.4.3. La jonction P-N
2.4.4. Application à la détection des rayonnements
2.4.4.1 Principe de fonctionnement
2.4.4.2. Déplacement des porteurs de charge
2.5. Détection des particules lourdes chargées
2.5.1. Les détecteurs à jonction diffusée
2.5.2. Les détecteurs à barrière de surface
2.5.3. Performances des détecteurs à semi-conducteur
2.5.3.1. Linéarité de la réponse
2.5.3.2. Résolution en énergie
2.5.3.3. Pouvoir de détection
2.6. Détection des photons
2.6.1. Interaction des photons avec la matière
2.6.2. Spectrométrie des rayonnements
2.6.2.2. Spectre théorique
2.6.2.3. Spectre réel
2.6.3. Efficacité des scintillateurs NaI(Tl)
2.6.4. Les détecteurs à jonction compensée
2.6.4.1. Stabilité des jonctions compensées
2.6.4.2. Efficacité des jonctions compensées
2.6.4.3. Résolution en énergie des jonctions compensées
2.6.5. Les détecteurs Germanium hyper pur (HPGe)
2.7. Détection des neutrons
2.7.1. Détection des neutrons lents

2.7.2. Détection des neutrons rapides
2.8. Autres détecteurs
2.8.1. Les émulsions photographiques
2.8.2. Les détecteurs solides de traces nucléaires
2.8.2.1. Le nitrate de cellulose LR115
2.8.2.2. Le carbonate de poly-allyldiglycol CR-39
2.8.3. Les détecteurs stimulables
2.8.3.1. Le détecteur thermo stimulable (LiF:Mg,Ti)
2.8.3.2. Le détecteur optiquement stimulable (Al2O3 :C)
2.8.3.3. Le détecteur photo stimulable (BaFBr:Eu2+)
2.8.3.4. Le quartz naturel

Chapitre 3 PROPRIETES DES DETECTEURS

3.1. Modèle d'un détecteur
3.2. Modes de fonctionnement des détecteurs
3.2.1. Le mode courant
3.2.2. Le mode pulse
3.2.2.1. Limite où RC est petit
3.2.2.2. Limite où RC est grand
3.3. Spectres des hauteurs de pulses
3.3.1. La distribution différentielle
3.3.2. La distribution intégrale
3.4. Résolution en énergie
3.5. Efficacité d'un détecteur
3.6. Temps mort
3.6.1. Modèles de comportement du temps mort
3.6.1.1. Le modèle nonparalysable
3.6.1.2. Le modèle paralysable
3.6.2. Méthodes de mesure du temps mort
3.6.2.1. La méthode des deux sources
3.6.2.2. La méthode de la décroissance de la source

S6, UEF 23/F233, Matière : Physique du solide

Contenu de la matière

Chapitre 1. Notion fondamentale de cristallographie et liaison cristalline

1.1. Structure Cristalline: motif et réseau, maille, réseau cristallin, plans réticulaires etindices de Miller, symétrie cristalline.
1.2. Diffraction cristalline : réflexion des RX (loi de Bragg), diffraction par un réseaucristallin, Réseaux de BRAVAIS, réseau réciproque, facteur de structure, méthodes expérimentales.
1.3. Liaison cristalline : définition (cohésion du cristal), cristaux de gaz neutres, cristauxioniques, cristaux covalents, cristaux métalliques.
4.1. Divers types de liaison dans les cristaux

Chapitre 2. Propriétés mécaniques-élasticité

2.1. Définition
2.2. Tenseur de déformation
2.3. Tenseur de contraintes
2.4. Loi de Hooke
2.5. Corps isotrope
2.6. Corps cristallin

2.7. Ondes élastiques

Chapitre 3. Vibrations et propriété thermiques des atomes du réseau

3.1. Vibrations du réseau cristallin
3.2. chaine unidimensionnelle d'atomes identiques
3.3. chaine unidimensionnelle d'atomes différents
3.4. réseau tridimensionnelle
3.5. modes de vibration phonons.
3.6. Propriétés thermiques du solide
3.6.1. théorie classique,
3.6.2. modèle d'Einstein
3.6.3. Modèle de Debye
3.7. conductivité thermique

Chapitre 4. Propriétés électriques

4.1. Electrons libres
4.1.1. Modèle de Drude
4.1.2. Modèle de Fermi-Dirac et densité électrique
4.1.3. Modèle de gaz d'électrons libres à 3D, Cv
4.1.4. Modèle d'un gaz d'électrons
4.1.5. Conductivité électrique (loi d'Ohm) et temps de relaxation des électrons
4.1.6. Diffusion des élections et résistivité des métaux
4.1.7. Mouvement dans un champ magnétique
4.1.8. Effet Hall.
4.2. Modèle des électrons presque libres
4.2.1. théorie des bandes
4.2.2. fonction de Bloch
4.2.3. masse effective.
4.2.4. Conductivité due aux électrons d'une bande pleine, isolants et métaux4.2.5Conductivité d'un semi – conducteur
4.2.5.1. Notion de trou
4.2.5.2. Conduction des électrons et des trous
4.2.5.3. conductivité intrinsèque
4.2.5.4. conductivité extrinsèque.
4.2.5.5. Effet Hall dans un semi – conducteur
4.3. Applications
4.3.1. Emission électronique
4.3.2. Phénomènes électriques intervenant au contact entre métaux
4.3.3. Différence de potentiel de contact
4.3.4. Thermoélectricité : effet Seebeck
4.3.5. Effet Peltier
4.3.6. Emission thermoélectronique et photo-électronique
4.3.7. Photoconductivité.

Chapitre 5. Propriétés optiques

5.1. Spectre d'absorption de la lumière
5.2. Absorption de la lumière par les porteurs de charges libres
5.3. Résonance du cyclotron
5.4. Réflexivité
5.5. Absorption interbandes de la lumière
5.6. Excitons
5.7. Photoconductivité

S6, UEF 23/F234, Matière : Radioprotection

Contenu de la matière

Chapitre 1 : Législation en matière de radioprotection
Chapitre 2 : Grandeurs physiques

2.1. Caractéristiques des radiations ionisantes
2.1.1 Quantités intégrales
2.1.1.1. Nombre de particules
2.1.1.2. Flux de particules
2.1.1.3. Energie radiante
2.1.1.4. Flux énergétique
2.1.2. Quantités globales en un point
2.1.2.1. La fluence particulaire
2.1.2.2. Le débit de fluence
2.1.2.3. La fluence énergétique
2.1.2.4. Le débit de fluence énergétique
2.1.3. Quantités différentielles en direction
2.1.3.1. La radiance particulaire
2.1.3.2. La radiance énergétique
2.2. Les distributions spatiale et énergétique

Chapitre 3 : Les grandeurs dosimétriques

3.1. Energie délivrée
3.2. Le Kerma
3.3. La dose d'exposition
3.4. Dose absorbée
3.4.1. La dose absorbée
3.4.2. Calcul des doses absorbées
3.4.2.1. Cas des particules chargées
3.4.2.2. Cas des particules non chargées
3.4.2.2.1. Cas des photons
3.4.2.2.2. Cas des neutrons
3.5. L'équivalent de dose
3.5.1. Le transfert linéique d'énergie
3.5.2. Efficacité biologique relative
3.5.3. Le facteur de qualité
3.5.4. L'équivalent de dose
3.5.5. Le débit de l'équivalent de dose
3.6. La dose équivalente
3.6.1. Le facteur de pondération radiologique
3.6.2. La dose équivalente
3.6.3. Le débit de dose équivalente
3.6.4. La dose équivalente engagée
3.7. La dose effective
3.7.1. Le facteur de pondération tissulaire
3.7.2. La dose effective
3.7.3. La dose effective engagée

Chapitre 4 : Les grandeurs opérationnelles

4.1. La sphère ICRU
4.2. Dosimétrie d'ambiance
4.2.1. L'équivalent de dose ambiant
4.2.2. L'équivalent de dose directionnel
4.2.3. La dose absorbée
4.3. Dosimétrie individuelle
4.3.1. L'équivalent de dose individuel en profondeur4.3.2.. L'équivalent de dose individuel en surface

4.3.3. Equivalent de dose à proximité d'une source radioactive
4.4. Grandeurs opérationnelles et doses effectives
Chapitre 5. Bases de la radioprotection
5.1. La dose collective
5.1.1. La dose équivalente collective
5.1.2. La dose effective collective
5.1.3. La dose effective collective engagée
5.2. Système de limitation des doses de la CIPR
5.2.1. Les limites de dose
5.2.2. Limites secondaires et valeurs directrices
5.2.2.1. Limite d'exemption
5.2.2.2. Limite d'autorisation
5.2.2.3. Valeur directrice de la contamination de l'air
5.2.2.4. Valeur directrice de la contamination des surfaces
5.2.3. Limite annuelle d'incorporation
5.2.4. Limite dérivée de concentration d'un radionucléide dans l'air
Chapitre 6. Bases radiobiologiques
Chapitre 7. Méthodes de protection contre les radiations
7.1. Exposition externe
7.1.1. Choix de la source
7.1.2. Réduction du temps d'exposition
7.1.3. Eloignement de la source
7.1.4. Protection par des écrans
7.1.4.1. Protection contre les photons
7.1.4.2. Protection contre les □
7.1.4.3. Protection contre les neutrons
7.2. Exposition interne
7.2.1. Causes de l'exposition interne
7.2.2. Transfert dans l'organisme
7.2.3. Répartition dans l'organisme
7.2.4. Devenir du radioélément
7.2.5. Equivalent de dose engagée
7.3. Protection contre l'exposition interne
7.3.1. Protection collective
7.3.2. Protection individuelle
7.3.3. En cas de contamination
7.3.4. Evaluation de l'exposition interne
7.3.4.1. Anthropogammamétrie
7.3.4.2. Examen radiotoxicologique

Chapitre 8 : Les dosimètres
8.1. Les films
8.2. Les détecteurs stimulables
8.2.1. Le détecteur thermo stimulable (LiF:Mg,Ti)
8.2.2. Le détecteur optiquement stimulable (Al2O3 :C)
8.2.3. Le détecteur photo stimulable (BaFBr:Eu2+)
8.2.4. Le quartz naturel
Chapitre 9 : Responsabilités pour la mise en œuvre des normes de sécurité de base
Chapitre 10 :: Sécurité dans la conception des sources et des équipements rayonnement
Chapitre 11. Sécurité des tests d'acceptation, la mise en service et l'exploitation
Chapitre 12. Sécurité dans la conception des sources et des équipements rayonnement

Chapitre 13. Sécurité des tests d'acceptation, la mise en service et l'exploitatio
Chapitre 14. Sécurité de la source
Chapitre 15. Sécurité de la source
Chapitre 16. L'exposition professionnelle
Chapitre 17. L'exposition médicale
Chapitre 18. exposition du public
Chapitre 19. Plans d'exposition et d'urgence potentiels

S6, UEF 23/F235, Matière : Spectroscopie

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Absorption et émission de radiation par les atomes et les noyaux
1.1. Niveaux d'énergie discrets dans un atome et un noyau
1.2. Spectres de raies
1.3. Emission spontanée
1.4. Emission induite
1.5. Spectre de rayonnement électromagnétique
1.5.1. Spectre Infrarouge
1.5.2. Spectre Raman
1.5.3. Spectre électronique d'absorption Ultra-violet
1.5.4. Spectre de particules lourdes chargées
1.5.5. Spectre de neutrons

Chapitre 2. Ellipsométrie optique
2.1. Principes Polarisation de la lumière.
2.2. Appareillage.
2.3. Application à l'étude des couches minces spectroscopie (UPS)

Chapitre 3. Spectrométrie de masse
3.1. principe
3.2. Caractéristiques d'un spectromètre (optique, pouvoir de résolution)
3.3. Application : analyse de masse, séparation isotopique, SIMS
3.4. La méthode des doublets en spectrométrie de masse

Chapitre 4. Spectroscopie des rayons X
4.1. Rappels sur la production et la détection des RX
4.2. Applications : Radiographie, fluorescence X, cristallographie, XPS (ESCA)

Chapitre 5. Spectroscopie à électrons
5.1. Microsonde à électrons
5.2. Diffraction électronique

Chapitre 6. Spectroscopie nucléaire
6.1. Spectroscopie gamma avec détecteur à scintillation
6.2. Spectroscopie gamma avec détecteur à semi conducteur
6.3. Spectroscopie alpha avec détecteur à barrière de surface
6.4. Spectroscopie temps, méthode de coïncidences

S6, UEF 23/F236, Matière : Optoélectronique

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Propriétés optiques des semiconducteurs

1.1. Eléments dipolaires dans les semiconducteurs à gap direct
1.2. Susceptibilité optique d'un semiconducteur
1.3. Absorption et émission spontanée
1.4. Conditions d'amplification optique dans les semiconducteurs

Chapitre 2. Hétérostructuressemiconductrices et puits quantiques

2.1. Le formalisme de la fonction enveloppe
2.2. Puits quantique
2.3. Densité d'états et statistique dans un puits quantique
2.4. Transitions optiques inter-bande dans un puits quantique
2.5. Transitions optiques inter-sous-bande dans un puits quantique
2.6. Absorption optique et angle d'incidence

Chapitre 3. Photodétecteurs à semiconducteurs

3.1. Distribution de porteurs dans un semiconducteurphotoexcité
3.2. Photoconducteurs
3.3. Détecteur photovoltaïque
3.4. Photodétecteur à émission interne
3.5. Photodétecteur à puits quantiques
3.6. Photodétecteur à avalanche

Chapitre 4. Diodes électroluminescentes et diodes laser

4.1. Introduction
4.2. Injection électrique et densités de porteurs hors d'équilibre
4.3. Diodes électroluminescentes
4.4. Amplification optique dans des diodes à hétérojonctions
4.5. Diodes laser à double hétérojonction
4.6. Diodes laser à puits quantiques
4.7. Comportement temporel des diodes laser
4.8. Quelques caractéristiques du rayonnement des diodes laser

S6, UED 23, Matière : Contrôle non destructif

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Production artificielle des radioisotopes

1.1. L'activation neutronique
1.2. Les réactions nucléaires
1.3. La fission nucléaire

Chapitre 2. Le dopage du silicium
Chapitre 3. La microanalyse

3.1. La spectroscopie RBS
3.2. L'analyse par activation neutronique
3.3. Activation par faisceaux de rayonnement électromagnétique

Chapitre 4. Le contrôle non destructif

4.1. La radiographie X
4.2. La radiographie neutron
4.3. Gammagraphie
4.4. Les jauges de contrôle non destructif

Chapitre 5. La stérilisation et la décontamination de produits
Chapitre 6. Le traitement des denrées alimentaires

6.1. Avantages de la radioconservation

6.2. Les moyens d'irradiation
6.2.1. Irradiation par des rayons
6.2.2. Irradiation par faisceau d'électrons
6.3. Dosage

S6, UEM 23, Matière : TP Instrumentation et détecteurs

Contenu de la matière

Chapitre 1. Les chaines de mesure
1.1. Chaîne de comptage
1.2. Chaîne de spectrométrie
1.3. Détermination de l'aire d'un pic
1.4. Chaîne multivoies
1.5. Chaîne multiparamètres
1.6. L'électronique associée à la détection
1.6. Electroniques associées à la mesure de l'énergie
1.6.1. Les préamplificateurs pour détecteurs nucléaires
1.6.2. Amplificateurs linéaires d'impulsions
1.6.3. Discriminateur différentiel
1.6.4. Discriminateur intégrateur
1.6.5. Amplificateur à seuil
1.6.6. Amplificateur somme et différence
1.6.7. Porte linéaire
1.7. Electronique associée aux mesures de temps
1.7.1. Méthodes de mesure de temps
1.7.2. Méthodes de coïncidence
1.7.2.1. Principe
1.7.2.2. Temps de résolution
1.7.2.3. Coïncidences vraies, coïncidences fortuites
1.7.2.4. Modules électroniques de mesure
1.7.2.4.1. Unité de coïncidences
1.7.2.4.2. Convertisseur temps-amplitude (TAC)1.7.3.Amplificateur d'impulsions rapides
1.7.4. CFT (Constant Fraction Timing)
1.7.5. TAC (Time to Amplitude Converter)
1.8. Les analyseurs
1.8.1. Analyseurs à un seul canal (SCA)
1.8.2. Analyseurs multicanaux (MCA)
1.8.3. Traitement des données
1.8.3.Enregistrement des spectres
1.9. Enregistrement de données brutes
Chapitre 2. Acquisition des données
2.1. Alimentation et polarisation des détecteurs
2.2. Générateur d'impulsions
2.3. Mise en forme des impulsions
2.4. Scalers, Timers and Counters
2.5. Débitmètre analogique
2.6. Impulsions linéaires et impulsions logiques
Chapitre 3. Procédés d'irradiation

Technologie de l'irradiation

Chapitre 4. Analyse des spectres

4.1. Calibration en énergie d'une chaîne de mesure

4.2. Détermination des caractéristiques d'un détecteur à Scintillation (Efficacité,résolution…..)

4.3. Détermination des caractéristiques d'un détecteur germanium (Efficacité,résolution……)

4.4. Détermination des caractéristiques d'un compteur GM

Chapitre 5. Statistique de comptage

5.1. Détecteur G.M.

5.2. Détecteur Na(I)

Chapitre 6. Eléments de technique du vide

6.1. Les différents types de pompes à vide

6.2. Les différents types de jauges à vide

Chapitre 7. Autres instruments et installations

7.1. Les calorimètres

S6, UEM 23, Matière : TP Rayonnement

Contenu de la matière :

1. Rappels interaction rayonnement-matière

2. Procédés d'irradiation
Technologie de l'irradiation

3. Analyse des spectres

3.1. Calibration en énergie d'une chaîne de mesure

3.2. Détermination des caractéristiques d'un détecteur à Scintillation (Efficacité,résolution…..)

3.3. Détermination des caractéristiques d'un détecteur germanium (Efficacité, résolution……)

3.4. Détermination des caractéristiques d'un compteur GM

3.5. Méthodes de mesures du temps mort

3.6. Méthode des coïncidences

4. Acquisition multi paramètres : Energie E, Perte d'énergie ΔE, Temps de vol (TOF)

Méthode d'identification des particules chargées

5. Exemple de système de détection dans les grands centres de recherche

6. Statistique de comptage

6.1. Détecteur G.M.

6.2. Détecteur Na(I)

S6, UEM 23, Matière : TP Physique du solide

Contenu de la matière : (6 TP au minimum à réaliser)

1- Constructions des réseaux cristallins

2- Directions et plans cristallographiques

3- Détermination de structure cristalline par diffraction de

rayons X4- Rayons X caractéristiques du cuivre et molybdène
5- L'intensité des rayons X caractéristiques en fonction de la tension et le courant de l'anode6- L'absorption des rayons X
7- Etude de la structure de monocristaux de NaCl avec différentes orientations8- Effet Hall dans les semi-conducteurs
9- Conductivité thermique et électrique des métaux

S6, UEM 23, Matière : effets biologiques des radiations

Contenu de la matière :

Chapitre 1. L'Equivalent de dose

- Le Facteur de qualité
- L'Equivalent de dose
- Unité de l'équivalent de dose
- Le débit de l'équivalent de dose

Chapitre 2. La dose équivalente

- Le facteur de pondération radiologique WR
- La dose équivalente
- Le débit de dose équivalente

Chapitre 3. Dose efficace, Dose effective, Equivalent de dose efficace

- Le facteur de pondération tissulaire WT
- Dose efficace ou Dose effective ou Equivalent de dose efficace

Dose équivalente engagée

- Dose effective engagée ou dose efficace engagée
- Dose efficace engagée par unité d'incorporation
- Limite annuelle d'incorporation (LAI)
- Limite dérivée de concentration d'un radionucléide dans l'air (LDCA)
- Concept de dose collective
- Dose équivalente collective.
- La dose efficace collective
- La dose efficace collective engagée

Chapitre 4. Les grandeurs opérationnelles

- L'équivalent de dose ambiant H*(d)
  - ✓ L'équivalent de dose directionnel H'(d,)
  - ✓ L'équivalent de dose individuel en profondeur Hp(d)
  - ✓ L'équivalent de dose individuel en surface Hs(d)
- La dose absorbée D(0.07)
- Grandeurs opérationnelles et limites annuelles de dose

Chapitre 5. Classification des radiations en adiobiologie Chapitre 6. Cycle cellulaire et mort cellulaire
Chapitre 7. Irradiation des cellules
Chapitre 8. Types des dommages des radiations Chapitre 9. Courbe de survie cellulaire Chapitre 10. Courbes de réponses des doses
Chapitre 11. Mesure des dommages des radiations dans les tissus
Chapitre 12. Cellule normales et cellules tumorales: rapport thérapeutiques Chapitre 13. Effet d'oxygène
Chapitre 14. Effet biologique relatif-RBE Chapitre 15. Taux de dose et

fractionnement
Chapitre 16. Radio-protecteurs et sensibilisateurs

S6, UED 23, Matière : Dosimétrie et physique médicale

Contenu de la matière :

I- DOSIMETRIE

1. Dosimétrie
   -Les dosimètres
2. Notions sur la matière vivante
3. Interaction rayonnement matière-vivante
4. Nature stochastique de l'énergie déposée
5. Définitions des quantités dosimétriques

-Dose absorbée
-Kerma
-fluence
-fluence énergétique
-Fluence planaire

6. Relations entre fluence et les quantités dosimétriques es photons
Relation entre fluence et Kerma Relation entre fluence et dose absorbée

7. Equilibre des particules chargée

8. Relations entre fluence et dose pour les électrons
Stopping power and CemaEquilibre des rayons-Delta

9. Théorie des cavités
Théorie des cavités pour les détecteurs à photonsThéorie des cavités de Bragg-Gray
Théorie de Spencer-Attix – Théorie de Fano

II- LA PHYSIQUE MEDICALE

1. Les radioisotopes à usage biomédical
2. Production de radioisotopes médicaux

2.1. Le générateur 99Mo/99mTe
2.2. Le générateur de 82Sr/82Rb

3. Les médicaments radiopharmaceutiques

3.1. Les radiopharmaceutiques marqués au 18F
3.2. Les radiopharmaceutiques marqués au 99mTc
3.3. Autres radiopharmaceutiques

4. La radiothérapie

4.1. La radiothérapie externe
4.1.1. La téléradiothérapie
4.1.2. La curiethérapie ou la brachythérapie
4.2. La radiothérapie interne vectorisée

5. Imagerie nucléaire

5.1. La tomographie par émission monophotonique

5.2. La tomographie par émission de positrons (TEP)

III- Dosage

1. Les Doses en Radiothérapie

les sources de Cobalt

Accélérateurs linéaires d'électrons

Accélérateurs de particules (pions, protons, ..- Imagerie médicale (scanner,IRM, ...)Les radio-traceurs

2. Les Dose en Radioconservation

Les sources de Cobalt

Les Accélérateurs d'électrons-

S6, UED 23, Matière : Plasma

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Etats de la matière et introduction à la physique des plasmas

Chapitre 2 : Description cinétique du plasma.

- La fonction de distribution et l'équation cinétique
- La distribution de Maxwell-Boltzmann

-Les paramètres utiles de la distribution de Maxwell-Boltzmann

- La distribution de Maxwell-Boltzmann dans un champ de force conservative

-La longueur de Debye

-La longueur de Debye dans un plasma à deux températures

-Le taux de réaction

-Distribution isotropique

-Collisions d'électrons sur des particules massives

-Ecoulement effectif

Chapitre 3 : Description fluide.

- Equations fluides à deux espèces

-Equation de conservation des particules

-Equation de conservation de la quantité de mouvement

-Equation de conservation de l'énergie

-Les termes de collisions : collisions élastiques, collisions inélastiques.

-

Chapitre 4 : Ionisation : création d'électrons, d'ions et de radicaux.

-Dissociation

-Ionisation : ionisation via collision élastique, ionisation via collision inélastique, ionisation Penning, photo ionisation.

Chapitre 5 : Recombinaison

-Recombinaison radiative.

- Recombinaison à trois corps.

-Recombinaison dissociative.

- Recombinaison diélectrique.

-ions négatifs.

-Bilan détaillé.

S6, UED 23, Matière : Nouveaux matériaux et applications

Contenu de la matière :

1. **Nouveaux Semi Conducteurs**
2. **Nouveaux Caloporteurs**
3. **Les nouveaux Scintillateurs**
4. **Les nouveaux Supraconducteurs**
5. **Les nanomatériaux**
5. **Applications**
   - Energie
   - Détection

S6, UET 23, Matière : Anglais scientifique

Contenu de la matière :

1. Compréhension orale

1.1. comprendre une conversation ou présentation simple à caractère technique

1.2. comprendre des consignes à caractère technique

1.3. comprendre des expressions mathématiques simples

2. Compréhension écrite

2.1. lire un texte technique élémentaire

2.2. repérer des informations dans un document technique simple

2.3. comprendre des consignes techniques simples

3. Expression orale

3.1. faire une présentation simple à caractère technique

3.2. transmettre des informations à caractère scientifique et technique

3.3. résumer ou reformuler un document technique oral élémentaire

4. Expression écrite

4.1. rédiger un compte-rendu simple d'un document technique, oral ou écrit

4.2. décrire un objet technique simple

4.3. rédiger une notice technique simple

Annexes

Arrêtés et Autres

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

قرار رقم 1105 المؤرّخ في 13 ديسمبر 2015

يتضمن مطابقة التكوينات في الليسانس المؤهلة

بعنوان جامعة باتنة 1

في ميدان "علوم المادّة"

إن وزير التعليم العالي والبحث العلمي،

- و بمقتضى القانون رقم 99-05 المؤرّخ في 18 ذي الحجة عام 1419 الموافق 4 أبريل سنة 1999 والمتضمّن القانون التوجيهي للتعليم العالي، المعدّل والمتمّم،

- وبمقتضى المرسوم الرئاسي رقم 15-125 المؤرخ في 25 رجب عام 1436 الموافق 14 مايو سنة 2015 والمتضمن تعيين أعضاء الحكومة، المعدّل،

- وبمقتضى المرسوم التنفيذي رقم 89-136 المؤرّخ في 29 ذي الحجة عام 1409 الموافق 1 غشت سنة 1989 والمتضمّن إنشاء جامعة باتنة المعدّل والمتمّم،

- وبمقتضى المرسوم التنفيذي رقم 08-265 المؤرّخ في 17 شعبان عام 1429 الموافق 19 غشت سنة 2008 والمتضمّن نظام الدراسات للحصول على شهادة الليسانس وشهادة الماستر وشهادة الدكتوراه؛

- وبمقتضى المرسوم التنفيذي رقم 13-77 المؤرّخ في 18 ربيع الأوّل عام 1434 الموافق 30 يناير سنة 2013 الذي يحدد صلاحيات وزير التعليم العالي والبحث العلمي،

- وبمقتضى القرار رقم 158 المؤرخ في 07 أوت 2008 والمتضمّن تأهيل ليسانس أكاديمية و مهنية المفتوحة بعنوان السنة الجامعية 2007-2008 بجامعة باتنة،

- وبمقتضى القرار رقم 78 المؤرخ في 06 ماي 2009 والمتضمّن تأهيل الليسانس المفتوحة بعنوان السنة الجامعية 2008-2009 بجامعة باتنة، المعدل،

- وبمقتضى القرار رقم 153 المؤرخ في 01 جويلية 2009 والمتضمّن تأهيل الليسانس المفتوحة بعنوان السنة الجامعية 2009-2010 بجامعة باتنة،

- وبمقتضى القرار رقم 712 المؤرّخ في 03 نوفمبر 2011 والمتضمّن كيفيات التقييم والتدرج والتوجيه في طوري الدراسات لنيل شهادتي الليسانس والماستر،

- وبمقتضى القرار رقم 75 المؤرّخ في 26 مارس 2012 والمتضمّن إنشاء اللجنة البيداغوجية الوطنية للميدان والذي يحدد مهامها وتشكيلتها وتنظيمها وسيرها،

- وبمقتضى القرار رقم 495 المؤرّخ في 28 جويلية 2013 الذي يحدد برنامج التعليم القاعدي المشترك لشهادات ليسانس ميدان "علوم المادّة"، المعدّل،

بمقتضى القرار رقم 654 المؤرّخ في 24 سبتمبر 2013 والمتضمّن تأهيل الليسانس المفتوحة بعنوان السنة الجامعية 2013-2014 بجامعة باتنة، المعدل،

- وبمقتضى القرار رقم 499 المؤرّخ في 15 جويلية 2014 الذي يحدد مدونة الفروع لميدان "علوم المادّة" لنيل شهادة الليسانس وشهادة الماستر،

- وبمقتضى القرار رقم 621 المؤرّخ في 24 جويلية 2014 الذي يحدد برنامج التعليم للسنة الثانية لنيل شهادة ليسانس في ميدان "علوم المادّة" فرع "كيمياء"،

- وبمقتضى القرار رقم 622 المؤرّخ في 24 جويلية 2014 الذي يحدد برنامج التعليم للسنة الثانية لنيل شهادة ليسانس في ميدان "علوم المادّة" فرع "فيزياء"،

- وبمقتضى القرار رقم 792 المؤرّخ في 05 أوت 2015 المتضمّن مطابقة التكوينات في الليسانس المؤهلة بعنوان جامعة باتنة في ميدان " علوم المادة "،

- وبمقتضى المقرر رقم 116 المؤرخ في 20 أكتوبر 2005 الذي يحدد لقائمة مؤسسات التعليم العالي المؤهلة لضمان تكوينات عليا لنيل شهادة الليسانس "نظام جديدي" للسنة الجامعية 2005-2006، المعدل ،

- وبناءا على محضر اجتماع رؤساء اللجان البيداغوجية الوطنية للميادين الموسع للأمناء الدائمين للندوات الجهوية والمتضمن إنشاء مرجع الاختصاصات في الليسانس، المنعقد بجامعة سيدي بلعباس بتاريخ 03 و04 ديسمبر 2014،

- وبناءا على محضر اجتماع اللجنة البيداغوجية الوطنية لميدان "علوم المادّة" والمتضمن إعداد مرجع تخصصات الليسانس المنعقد بجامعة قسنطينة 1 بتاريخ 07 و08 جانفي 2015،

- بناءا على محضر اجتماع اللجنة البيداغوجية الوطنية لميدان "علوم المادّة" والمتضمن دراسة مطابقة تكوينات الليسانس المعروضة من طرف المؤسسات الجامعية، مع مرجع اللجنة البيداغوجية الوطنية للميدان، المنعقد بجامعة تبسة بتاريخ 28 و29 أبريل 2015.

يقرر

المادة الأولى : يهدف هذا القرار إلى مطابقة التكوينات في الليسانس المؤهلة بعنوان جامعة باتنة 1، في ميدان "علوم المادّة"، طبقا لملحق هذا القرار.

المادة 2: لا تسري أحكام هذا القرار على الطلبة المسجلين في الليسانس قبل الشروع في تطبيق التعليم القاعدي المشترك.

يمكن للطلبة الراغبين في مواصلة دراساتهم طبقا لمرجع تخصصات الليسانس، عبر نظام المعابر. و في هذه الحالة، فإن الوحدات التعليمية المتحصل عليها سابقا، تعتبر مُكتسبة وتُحول في المسار الجديد المتبع من طرف الطالب، بعد إجراء مطابقة لوحدات التعليم من طرف الفرق البيداغوجية لتخصصات الليسانس الموجودة في المؤسسة الجامعية المعنية.

المادة 3: تُلغى التخصصات في ليسانس ميدان "علوم المادّة"، المؤهلة بعنوان جامعة باتنة، بموجب:

- المقرر رقم 116 المؤرّخ في 20 أكتوبر 2005،
- القرار رقم 158 المؤرّخ في 07 أوت 2008،
- القرار رقم 78 المؤرّخ في 06 ماي 2009، المعدل،
- القرار رقم 153 المؤرّخ في 1 جويلية 2009،
- القرار رقم 654 المؤرّخ في 24 سبتمبر 2013، المعدل.

المادة 4: يسري مفعول هذا القرار ابتداءً من السنة الجامعية 2015-2016.

المادة 4: تلغى جميع أحكام القرار رقم 792 المؤرّخ في 05 أوت 2015، والمذكور أعلاه.

المادة 6: يكلف المدير العام للتعليم والتكوين العاليين ومدير جامعة باتنة 1، كلّ فيما يخصه بتطبيق هذا القرار الذي سينشر في النشرة الرسمية للتعليم العالي والبحث العلمي.

حـرر بالـجـزائـر في:.....

وزير التعليم العالي والبحث العلمي

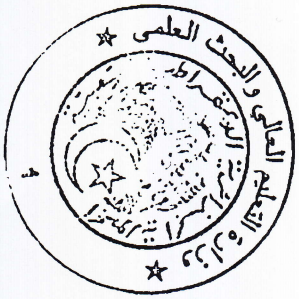
ملحق :

مطابقة التكوينات في الليسانس المؤهلة

بعنوان جامعة باتنة 1

في ميدان " علوم المادّة "

الميدان	الفرع	التخصص	طبيعة
علوم المادّة	فيزياء	فيزياء المواد	أ
		فيزياء الأشعة	أ
		فيزياء طاقوية	أ
		فيزياء نظرية	أ
	كيمياء	كيمياء تحليلية	أ
		كيمياء عضوية	أ



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Arrêté n° 1097 du 13 OCT. 2015

portant mise en conformité des Licences habilitées au titre de l'université de Batna 1 pour le domaine « Sciences de la Matière »

Le Ministre de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique,

- Vu la loi n°99-05 du 18 Dhou El Hidja 1419 correspondant au 4 avril 1999, modifiée et complétée, portant loi d'orientation sur l'enseignement supérieur;
- Vu le décret présidentiel n°15-125 du 25 Rajab 1436 correspondant au 14 mai 2015, modifié, portant nomination des membres du Gouvernement;
- Vu le décret exécutif n°89-136 du 1er août 1989, modifié et complété, portant création de l'université de Batna;
- Vu le décret exécutif n°08-265 du 17 Chaâbane 1429 correspondant au 19 août 2008 portant régime des études en vue de l'obtention du diplôme de licence, du diplôme de master et du diplôme de doctorat;
- Vu le décret exécutif n°13–77 du 18 Rabie El Aouel 1434 correspondant au 30 janvier 2013, fixant les attributions du ministre de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique;
- Vu l'arrêté n°158 du 07 aout 2008, portant habilitation de licences académiques et professionnalisantes ouvertes au titre de l'année universitaire 2008-2009 à l'université de Batna;
- Vu l'arrêté n°78 du 06 mai 2009 modifié, portant habilitation de licences ouvertes au titre de l'année universitaire 2008-2009 à l'université de Batna;

Vu l'arrêté n°153 du 01 juillet 2009, portant habilitation de licences ouvertes au titre de l'année universitaire 2009-2010 à l'université de Batna;

- Vu l'arrêté n°712 du 03 novembre 2011, fixant les modalités d'évaluation, de progression et d'orientation dans les cycles d'études en vue de l'obtention des diplômes de licence et de master;
- Vu l'arrêté n°75 du 26 mars 2012, portant création, composition, organisation et fonctionnement du Comité Pédagogique National de Domaine;
- Vu l'arrêté n°495 du 28 juillet 2013, modifié, fixant le programme des enseignements du socle commun de licences du domaine «Sciences de la Matière»;
- Vu l'arrêté n°654 du 24 septembre 2013, modifié, portant habilitation de licences ouvertes au titre de l'année universitaire 2013-2014 à l'université de Batna;
- Vu l'arrêté n°499 du 15 juillet 2014 fixant la nomenclature des filières du domaine « Sciences de la Matière » en vue de l'obtention des diplômes de licence et de master ;
- Vu l'arrêté n°621 du 24 juillet 2014, fixant les programmes des enseignements de la deuxième année en vue de l'obtention du diplôme de licence, domaine «Sciences de la Matière», filière «Chimie»;
- Vu l'arrêté n°622 du 24 juillet 2014, fixant les programmes des enseignements de la deuxième année en vue de l'obtention du diplôme de licence, domaine «Sciences de la Matière», filière «Physique»,
- Vu la décision n°116 du 20 octobre 2005, modifié, fixant la liste des établissements d'enseignement supérieur habilités à assurer des formations supérieures en vue de l'obtention de la licence « nouveau régime » au titre de l'année universitaire 2005-2006.

- Vu l'arrêté n°792 du 05 Août 2015 portant mise en conformité des Licences habilitées au titre de l'université de Batna pour le domaine « Sciences de la Matière »,

- Vu le procès-verbal de la réunion des présidents des Comités Pédagogiques Nationaux des Domaines élargie aux secrétaires permanents des conférences régionales, tenue à l'université de Sidi Bel Abbes, les 03 et 04 décembre 2014;

- Vu le procès-verbal de la réunion du Comité Pédagogique National du Domaine «Sciences de la Matière», pour l'élaboration du référentiel des spécialités de Licences, tenue à l'université de Constantine 1, les 07 et 08 janvier 2015;

- Vu le procès-verbal de la réunion du Comité Pédagogique National du Domaine «Sciences de la Matière», portant validation de la conformité des licences, présentées par les établissements universitaires, avec le référentiel établi par le Comité Pédagogique National du Domaine, tenue à l'université de Tébessa, les 28 et 29 avril 2015.

ARRETE

Article 1er : Le présent arrêté a pour objet la mise en conformité des Licences du domaine "Sciences de la Matière", habilitées au titre de l'université de Batna 1, conformément à l'annexe du présent arrêté.

Art. 2 : Les dispositions du présent arrêté ne sont pas applicables aux étudiants inscrits en licence antérieurement à l'application du socle commun de Licence.

Les étudiants souhaitant poursuivre leurs études conformément au référentiel, peuvent le faire via le système de passerelles. Les unités d'enseignement acquises antérieurement, sont alors capitalisables et transférables dans le nouveau parcours suivi par l'étudiant, suivant une correspondance des unités d'enseignement établie par les équipes pédagogiques des spécialités de Licence de l'établissement concerné.

Art. 3 : Sont abrogées, les spécialités des licences du domaine «Sciences de la Matière», habilitées au titre de l'université de Batna en vertu de:

- La décision n°116 du 20 octobre 2005,
- L'arrêté n°158 du 07 août 2008,
- L'arrêté n°78 du 06 mai 2009, modifié,
- L'arrêté n°153 du 1er juillet 2009,
- L'arrêté n°654 du 24 septembre 2013, modifié.

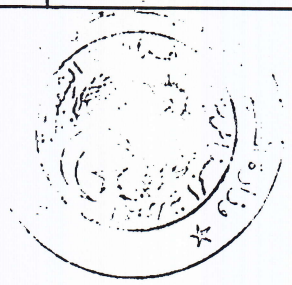
Art. 4 : L'application du présent arrêté prend effet à compter de l'année universitaire 2015-2016.

Art. 5 : Toute les dispositions de l'arrêté n°792 du 05 août 2015, susvisé, sont abroges.

Art. 6 : Le Directeur Général des Enseignements et de la Formation Supérieurs et le Recteur de l'université de Batna 1 sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'application du présent arrêté qui sera publié au bulletin officiel de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique.

Fait à Alger le :.....

Le Ministre de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

Annexe :
Mise en conformité des Licences habilitées au titre de l'université de Batna 1 pour le domaine «Sciences de la Matière »

Domaine	Filière	Spécialité	Type
Sciences de la Matière	Physique	Physique des matériaux	A
		Physique des rayonnements	A
		Physique énergétique	A
		Physique théorique	A
	Chimie	Chimie analytique	A
		Chimie organique	A