



SYLLABUS DE COURS

Intitulé du parcours : Master de Recherche Matériaux, Energies et Transferts - Master de recherche Physique théorique, Optoélectronique et Photonique

Semestre d'évolution : Harmattan 1

Code et intitulé de l'enseignement : 2PHY 2120, Interactions Rayonnement-Matière

Nombre de crédits : 3

Enseignant responsable de l'UE :

Dr LARE Yendoubé, MC, Matériaux et applications énergétiques, Tél : 90227989

Public cible : Cette UE est destinée aux apprenants inscrits au Semestre Harmattan 1 des Parcours Master de Recherche Matériaux, Energies et Transferts ; et Master de recherche Physique théorique, Optoélectronique et Photonique

Prérequis : 1PHY2120 – Physique du solide, PHY2122 – Physique atomique et nucléaire

Objectifs de l'UE

OBJECTIF GÉNÉRAL

Le cours « 2PHY 2120, Interactions rayonnement-Matière » vise à faire acquérir aux étudiants les notions de base de la physique des rayonnements et leurs interactions avec la matière. L'étudiant(e) devrait comprendre et maîtriser les concepts de base pour lui-même et être en mesure de concevoir et développer de nouvelles applications.

OBJECTIFS SPÉCIFIQUES

A la fin de ce cours, les étudiants devront être capables de :

- Connaître et comprendre les rayonnements ionisants et non ionisants ;
- Connaître et comprendre les interactions des particules chargées avec la matière ;

- Connaître et comprendre les interactions des rayonnements électromagnétiques avec la matière ;
- Connaître et comprendre les interactions des neutrons avec la matière ;
- Connaître et comprendre les paramètres de caractérisation et de mesure de l'énergie transférée par un faisceau de rayonnement ;
- - Connaître et comprendre les effets des divers rayonnements sur les cellules, connaître les protections possibles ;
- Connaître et comprendre les applications courantes des interactions rayonnement-matière.

Langue d'enseignement : Français

Bref descriptif de l'enseignement :

Ce cours donne aux étudiants les fondements de la physique qui permettent de comprendre les différents types de rayonnements existants et leurs interactions avec la matière. Le cours s'introduit d'abord avec une description des différents types de rayonnement, présente ensuite tour à tour les différentes interactions entre ceux-ci et la matière. Le cours finit sur certaines applications concrètes, notamment en médecine et en caractérisation des matériaux.

Organisation de l'enseignement

Objectifs (étudiants)	Séance N°	Activités d'enseignement/apprentissage	Formules et techniques pédagogiques	Matériel/ Support pédagogique
<ul style="list-style-type: none"> - Utiliser le syllabus, - appliquer les consignes de travail concernant l'UE ; - Connaitre et comprendre les différents types de rayonnements existants et les paramètres physiques pour les caractériser 	1	<ul style="list-style-type: none"> - Présentation et discussion du syllabus avec les étudiants ; - Explication des consignes de travail aux étudiants ; - Explication des modalités et consignes d'échanges entre étudiants et enseignant. <p>Chapitre 1 : Introduction à l'interaction des rayonnements avec la matière (types de rayonnements, notion de section efficace)</p> <p>Activités :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cours magistral ; - Activités pratiques sur les outils de formation ; - Exercices et travaux dirigés sur les différents types de rayonnements 	<ul style="list-style-type: none"> -Lecture et visionnement personnel des ressources -Cours magistral -Travaux dirigés -Approche interactive, -Approche par situation problème, -Démonstration -Recherche libre sur les thématiques sur internet 	Syllabus, Ordinateurs, Support de cours Vidéo projecteur
<ul style="list-style-type: none"> - Comprendre les aspects mécaniques et énergétiques des interactions des particules chargées avec la matière; - Connaître et comprendre les grands phénomènes comme 	2	<p>Chapitre 2 : Interactions des particules chargées avec la matière (aspects mécaniques et énergétiques, rayonnement Cerenkov, production de rayons X)</p> <p>Activités :</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Résolution de problème/ exercices -Travail d'équipe 	Ordinateurs, Support de cours Vidéo projecteur
	3		-Lecture et	Ordinateurs,

l'effet Cerenkov, la production des rayons X		<ul style="list-style-type: none"> - Cours magistral ; - Exercices et travaux dirigés sur les aspects mécaniques et énergétiques des interactions des particules chargées avec la matière, l'effet Cerenkov et la production des Rayons X 	visionnement personnel des ressources - Cours magistral - Travaux dirigés	Support de cours Vidéo projecteur
- Connaître les différents types de rayonnements électromagnétiques et comprendre leurs interactions avec la matière	4	Chapitre 3 : Interactions des rayonnements électromagnétiques avec la matière (Effets photoélectriques, Compton, production de paires etc) Activités : <ul style="list-style-type: none"> - Cours magistral ; - Exercices et travaux dirigés sur les interactions des rayonnements électromagnétiques avec la matière 	- Approche interactive, - Approche par situation de problème, - Démonstration - Recherche libre sur les thématiques sur internet - Résolution de problème/ exercices - Travail d'équipe	
	5		- Lecture et visionnement personnel des ressources - Cours magistral	

- Connaître et comprendre les interactions possibles des neutrons avec la matière	6	Chapitre 4 : Interactions des neutrons avec la matière (Capture, fissions) Activités : - Cours magistral ; - Exercices et travaux dirigés sur les interactions des neutrons avec la matière	-Travaux dirigés -Approche interactive, -Approche par situation problème, -Démonstration -Recherche libre sur les thématiques sur internet
- Connaître et comprendre les paramètres de caractérisation et de mesure de l'énergie transférée par un faisceau de rayonnement	7	Chapitre 5 : Dosimétrie (Doses, dosimétrie absolue, radioprotection) Activités : - Cours magistral ; - Exercices et travaux dirigés sur la dosimétrie	-Résolution de problème/ exercices -Travail d'équipe
- Connaître et comprendre les effets des divers rayonnements sur les cellules, connaitre les protections possibles	8	Chapitre 6 : Effets des rayonnements en biologie (Radiosensibilité des cellules, modifications diverses) Activités : - Cours magistral ; - Exercices et travaux dirigés sur les effets des rayonnements en biologie	-Lecture et visionnement personnel des ressources -Cours magistral -Travaux dirigés -Approche interactive, -Approche par situation problème, -Démonstration -Recherche libre sur
	9		

			les thématiques sur internet -Résolution de problème/ exercices -Travail d'équipe	
- Connaître et comprendre les applications courantes des interactions rayonnement-matière	10	Chapitre 7 : Quelques importantes Applications (Imageries médicales, utilisation des traceurs) Activités : - Cours magistral ; - Exercices et travaux dirigés sur les applications courantes des interactions rayonnement matière	-Lecture et visionnement personnel des ressources -Cours magistral -Travaux dirigés -Approche interactive, -Approche par situation problème, -Démonstration -Recherche libre sur les thématiques sur internet -Résolution de problème/ exercices -Travail d'équipe	
	11			

			-Lecture et visionnement personnel des ressources	
- Cerner l'enseignement par des précisions sur toutes les séances précédentes - faire une synthèse de l'essentiel du cours	12	Récapitulatif de l'ensemble de l'enseignement Recadrage et Consolidation Activités Questions-Réponses, explications, critiques sur les contenus des séances précédentes, retour sur quelques exercices ou TDs essentiels	-Cours magistral -Travaux dirigés -Approche interactive, -Approche par situation problème, -Démonstration -Recherche libre sur les thématiques sur internet -Résolution de problème/ exercices -Travail d'équipe	

Évaluation

- Évaluation en cours d'apprentissage :

Contrôles continus : Exposés et Devoirs Sur Table : 40 %

- Examen final : Examen 60 %

Épreuves écrites : Exercices normaux et QCM

Bibliographie

1- Interaction rayonnement-matière, cours et exercices, master de sciences radiologiques et imagerie, Belbachir Ahmed Hafid, 2010

2- Des processus de base aux détecteurs : interactions particules-matière, Bertrand LAFORGE Université Pierre et Marie Curie - Paris VI, Christian BOURGEOIS, Université Denis Diderot - Paris VII, novembre 2005

3- Physique nucléaire, des quarks aux applications. Claude Le Sech, Christian NGÖ, DUNOD, Paris 2010

4- Physique nucléaire, des quarks aux applications, 2^{ème} édition. Claude Le Sech, Christian NGÖ. DUNOD, Paris 2014

5- <http://vetopsy.fr/modele-standard-particules/rayonnements-particules.php>