







2.00 crédits

22.5 h

Q1

Enseignants	Cortina Gil Eduardo ;
Langue d'enseignement	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Thèmes abordés	<p>Ce cours s'adresse aux étudiants de différentes spécialisations :                      Médecine Nucléaire, Radio-pharmacie, Physique d'hôpital, Radioprotection, Santé publique, Ingénieurs civils et industriels</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Généralités, ordres de grandeurs, unités physiques et facteurs de conversion.</li> <li>- Ondes, expression de Duane-Hunt et structure générale de la matière.</li> <li>- Equivalence Masse-Energie (Principes de la relativité restreinte) et applications telles la cinématique des électrons</li> <li>- Dualité Onde</li> <li>- Corpusculaire et conséquences.</li> <li>- Les Modèles Atomiques</li> <li>- Le modèle simple de Bohr pour l'électron. Le modèle elliptique de Sommerfeld-Wilson</li> <li>- La structure atomique vue par la Mécanique Quantique et les notions de quantification</li> <li>- Spin de l'électron</li> <li>- La loi empirique de Moseley</li> <li>- La règle de Klechkowski et l'ordre de remplissage des couches électroniques</li> <li>- Conséquences.</li> <li>- Absorption et Emission d'énergie par la structure électronique de l'atome</li> <li>- Ionisation et potentiels d'ionisation</li> <li>- Fluorescence et effet Auger</li> <li>- Rayons X (K, L, ) et nomenclature de Sieghban</li> <li>- Spectres des RX et la description dite de Kramer</li> <li>- Processus de Bremsstrahlung.</li> </ul> <p>Le Noyau Nucléaire :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aspects Statiques : (Rayon nucléaire, Masse nucléaire, Notions d'isotopes, d'isotones et d'isobares, Energie de liaison)</li> <li>- (Généralités sur la structure énergétique des noyaux</li> <li>- Formule des masses de Weizsaeker et ses conséquences dans la désintégration <math>\beta</math> et la fission</li> <li>- Introduction à la structure nucléaire dans le modèle en couches de Meyer-Jensen).</li> <li>- Aspects Dynamiques : (La Radioactivité Nucléaire - Loi de décroissance simple et équations de filiation de Bateman et leurs conséquences)</li> <li>- (Temps de vie nucléaire, biologique et effective)</li> <li>- (Rapports de branchement dans la décroissance radioactive).</li> <li>- Description des désintégrations : <math>\beta^-</math>, <math>\beta^+</math>, capture électronique <math>\alpha</math>, <math>\gamma</math> et fission illustrées par des exemples dans les domaines industriels et médicaux.</li> <li>- Isométrie nucléaire et ses conséquences (Conversion Interne et émission des RX caractéristiques).</li> <li>- Interactions des rayons ionisants avec la matière :</li> <li>- Absorption d'une particule chargée.</li> <li>- Perte d'énergie linéique et pouvoir d'arrêt</li> <li>- Ionisation spécifique et potentiels d'ionisation.</li> <li>- La loi de Bethe-Block pour une particule chargée lourde et ses applications</li> <li>-- Notions de parcours ou <math>\rho</math> Range et pic de Bragg o Interaction spécifique électron-matière.</li> </ul> <p>Notions de pertes d'énergie par collisions et par rayonnement de freinage ou de Bremsstrahlung o Pouvoir d'arrêt des électrons et exemples pratiques o Electrons delta</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Production des rayonnements X (tubes émetteurs).</li> <li>- Interactions des rayonnements NEUTRES avec la matière. Notions générales sur les neutrons et les gamma (développées selon l'auditoire). Le volume 2 sera consacré à des exercices types visites du Cyclotron, démonstrations mathématiques plus détaillées de certains principes exposés rapidement au cours.</li> </ul>

Acquis d'apprentissage	<p><b>A la fin de cette unité d'enseignement, l'étudiant est capable de :</b></p> <p>1 L'objectif de l'enseignement est de rappeler aux étudiants issus des autres orientations que la physique, les notions de base de physique atomique, nucléaire et des radiations dont ils auraient besoin dans le cadre de leur spécialisation. On développe, en outre, ces connaissances de base en fonction des besoins spécifiques de l'auditoire.</p>
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	<p>L'évaluation se fait sur base de deux côtes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Examen écrit : (15 points)                         <ul style="list-style-type: none"> <li>• Théorie : 5 questions (7.5 points).</li> <li>• Problèmes : 3 exercices (7.5 points).</li> </ul> </li> <li>• Cote de Travail Journalier : (5 points)</li> </ul> <p>Cette cote est établie à partir des exercices à rendre pendant le cours. Ce travail journalier est obligatoire.</p>
Méthodes d'enseignement	<p>Les cours seront de deux types :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cours magistral ou l'enseignant expose la matière en insistant sur les concepts et les notions de base. Comme le niveau des étudiants peut être trop différent, les exposés dans l'auditoire traiteront seulement les sujets les plus importants et des références pour les étudiants que désirent approfondir sur le sujet seront suggérées. Dans toutes les séances il y aura un temps consacré aux questions des étudiants.</li> <li>• Séances de résolution d'exercices. Les énoncés des exercices sont disponibles avant la séance sur Moodle. L'enseignant insistera sur les calculs basiques. Il est indispensable de préparer les exercices à l'avance afin de profiter de la séance. La participation des étudiants pendant ces séances sera encouragée.</li> </ul>
Contenu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Principes de relativité restreinte et de physique quantique</li> <li>2. Physique atomique. excitation et déexcitation du cortège électronique de l'atome - Spectres RX.</li> <li>3. Physique nucléaire. Aspects statiques. Aspects dynamiques. Phénomènes radioactifs</li> <li>4. Interaction rayonnement-matière.</li> </ol>
Ressources en ligne	<p>Site moodle : <a href="https://moodleucl.uclouvain.be/course/view.php?id=15981">https://moodleucl.uclouvain.be/course/view.php?id=15981</a></p> <p>Nombreux documents disponibles :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transparents du cours.</li> <li>• Énoncés des exercices.</li> <li>• Exercices supplémentaires.</li> </ul>
Autres infos	<p>Une bonne connaissance en mathématiques et en physique générale tels que la mécanique newtonienne, les ondes et l'électromagnétisme est souhaitable. Le niveau requis est celle des cours de mathématiques et physique générale des premiers cours des sciences de la santé.</p>
Faculté ou entité en charge:	PHYS

Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Certificat universitaire de contrôle physique en radioprotection (Classe I)	RCPA9CE	4		
Master [120] : ingénieur civil biomédical	GBIO2M	2		
Certificat universitaire de contrôle physique en radioprotection (Classe II)	RCPB9CE	4		
Master de spécialisation en médecine nucléaire	MNUC2MC	2		
Certificat universitaire en physique d'hôpital	RPHY9CE	4		
Certificat universitaire en radioprotection pour les médecins du travail	RMDT9CE	4		
Certificat universitaire en radiopharmacie	RFAR9CE	4		