





Au vu du contexte sanitaire lié à la propagation du coronavirus, les modalités d'organisation et d'évaluation des unités d'enseignement ont pu, dans différentes situations, être adaptées ; ces éventuelles nouvelles modalités ont été -ou seront- communiquées par les enseignant-es aux étudiant-es.

2 crédits

22.5 h

Enseignants	Piotrkowski Krzysztof ;
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> <p>- Généralités, ordres de grandeurs, unités physiques et facteurs de conversion. - Ondes, expression de Duane-Hunt et structure générale de la matière. - Equivalence Masse-Energie (Principes de la relativité restreinte) et applications telles la cinématique des électrons - Dualité Onde - Corpusculaire et conséquences. - Les Modèles Atomiques - Le modèle simple de Bohr pour l'électron. Le modèle elliptique de Sommerfeld-Wilson - La structure atomique vue par la Mécanique Quantique et les notions de quantification - Spin de l'électron - La loi empirique de Moseley - La règle de Klechkowski et l'ordre de remplissage des couches électroniques - Conséquences. - Absorption et Emission d'énergie par la structure électronique de l'atome- Ionisation et potentiels d'ionisation - Fluorescence et effet Auger - Rayons X (K, L,) et nomenclature de Sieghban - Spectres des RX et la description dite de Kramer - Processus de Bremsstrahlung. Le Noyau Nucléaire : - Aspects Statiques : (Rayon nucléaire, Masse nucléaire, Notions d'isotopes, d'isotones et d'isobares, Energie de liaison) - (Généralités sur la structure énergétique des noyaux - Formule des masses de Weizsaeker et ses conséquences dans la désintégration β et la fission- Introduction à la structure nucléaire dans le modèle en couches de Meyer-Jensen). - Aspects Dynamiques : (La Radioactivité Nucléaire - Loi de décroissance simple et équations de filiation de Bateman et leurs conséquences) - (Temps de vie nucléaire, biologique et effective)- (Rapports de branchement dans la décroissance radioactive). - Description des désintégrations : β^-, β^+, capture électronique α, γ et fission illustrées par des exemples dans les domaines industriels et médicaux. - Isométrie nucléaire et ses conséquences (Conversion Interne et émission des RX caractéristiques). - Interactions des rayons ionisants avec la matière : - Absorption d'une particule chargée. - Perte d'énergie linéique et pouvoir d'arrêt - Ionisation spécifique et potentiels d'ionisation. - La loi de Bethe-Block pour une particule chargée lourde et ses applications -- Notions de parcours ou ρ Range et pic de Bragg ρ Interaction spécifique électron-matière. Notions de pertes d'énergie par collisions et par rayonnement de freinage ou de Bremsstrahlung ρ Pouvoir d'arrêt des électrons et exemples pratiques ρ Electrons delta - Production des rayonnements X (tubes émetteurs). - 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.</p>
Acquis d'apprentissage	<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> <p>----</p> <p><i>La contribution de cette UE au développement et à la maîtrise des compétences et acquis du (des) programme(s) est accessible à la fin de cette fiche, dans la partie « Programmes/formations proposant cette unité d'enseignement (UE) ».</i></p>
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	En raison de la crise du COVID-19, les informations de cette rubrique sont particulièrement susceptibles d'être modifiées. Examen écrit et oral.
Contenu	<p>A) Structure atomique : excitation et déexcitation du cortège électronique de l'atome - Spectres RX.</p> <p>B) Interaction rayonnement-matière (TEL, RANGE...) des rayonnements ionisants et neutres (neutron, gamma)</p> <p>C) Physique nucléaire : aspects statiques, aspects dynamiques : phénomènes radioactifs</p> <p>D) Applications diverses : sources de rayonnement dans les sciences de la vie et la radioprotection, détecteurs, blindages, etc. (variable selon la composition et besoins de l'auditoire).</p>
Ressources en ligne	Copie des transparents de l'enseignant.

Autres infos	Public visé: Formation scientifique de niveau deuxième et troisième cycles tels la licence en sciences (physiques, chimiques, biologiques), les diplômes d'ingénieur (civil ou d'agronomie), de médecine générale et de pharmacie. Préalable: Une bonne connaissance en mathématique et en physique générale.
Faculté ou entité en charge:	PHYS

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