UCLouvain

lphys2102

2019

Detectors and sensors

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.

5 crédits	22.5 h + 7.5 h	Q1

Enseignants	Cortina Gil Eduardo ;Piotrzkowski Krzysztof ;
Langue d'enseignement	Anglais
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	Pas de prérequis pour les étudiant.e.s ayant obtenu un diplôme de Bachelier en sciences physique et qui possèdent donc déjà une connaissance sur la perte d'énergie des particules dans la matière et une connaissance élémentaire de physique des semi-conducteurs et de la jonction PN.
Thèmes abordés	- Etude des techniques de base utilisées dans les mesures physiques : température, pression, force, ' - Etude de la détection des radiations ionisantes.
Acquis d'apprentissage	1. **Contribution de l'unité d'enseignement aux acquis d'apprentissage du programme (PHYS2M etPHYS2M1)** AA1: 1.3, 1.4, 1.5, 1.6 AA2: 2.2, 2.3, 2.5 AA5: 5.1 AA6: 6.1, 6.4, AA7: 7.1, 7.3 AA8: 8.1, 8.2 1 1. **Acquis d'apprentissage spécifiques à l'unité d'enseignement** Au terme de cette unité d'enseignement, l'étudiant.e sera capable de : 1. définir les caractéristiques des capteurs fondamentaux utilisées en physique ; 2. identifier et expliquer les processus physiques liés à ces capteurs ; 3. sélectionner les systèmes de lecture appropriés pour les capteurs élémentaires ; 4. définir les caractéristiques d'un détecteur de rayonnement et décrire son mode de fonctionnement ; 5. identifier et expliquer les processus physiques associés à ces détecteurs ; 6. utiliser, de façon opérationnelle, les différents types de détecteurs/capteurs décrits dans l'unité d'enseignement. - - - - *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) ».*
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.** L'évaluation se fait sur base : • des rapports de laboratoires, • d'un examen écrit, • d'un projet personnel.

Méthodes d'enseignement	**En raison de la crise du COVID-19, les informations de cette rubrique sont particulièrement susceptibles d'être modifiées.** Cette unité d'enseignement comporte deux activités : 1. Cours théoriques et séances d'exercices - Cours magistral en auditoire - Résolution de problèmes en auditoire 2. Travaux pratiques obligatoires constitués de laboratoires - Montage et prise de mesures - Analyse de données et rédaction du rapport. Tout le matériel (syllabus, transparents de l'unité d'enseignement, listes d'exercices, cahiers de labo, « datasheets » des composants électroniques et tutoriels pour le programme de simulation) se trouvent sur le site MoodleUCL de l'unité d'enseignement.
Contenu	Capteurs. 1. Principes fondamentaux d'un capteur. 2. Ponts de mesure (Wheatstone, Nerst, Sauty, Maxwell, Hay) . 3. Tension et courant. 4. Température, pression, humidité, vide. 5. Capteurs de position et de mouvement.. 6. Vitesse, débit (dans les fluides). 7. Force, contrainte, choc mécanique, accéléromètres. 8. Capteurs optiques. 9. Capteurs acoustiques. Détection de rayonnement. 1. Statistiques de comptage. 2. Sources de rayonnement. 3. Interactions rayonnement-matière. 4. Caractéristique générale des détecteurs. 5. Détecteurs à gaz. 6. Détecteurs semi-conducteurs. 7. Détecteurs à scintillation. 8. Détecteurs de neutrons. 9. Electronique nucléaire. Laboratoires. 1. Introduction aux codes de simulation SRIM et VGATE. 2. Cyclotron : mesure du pic de Bragg. 3. Geiger-Mueller : statistiques de comptage. 4. NaI et HPGe : spectrométrie gamma. 5. Détecteur de barrière de surface : spectroscopie alpha. 6. Détection de neutrons. 7. Lecture du capteur avec RaspberryPI et / ou Arduino.
Bibliographie	Partie capteurs : Jon S. Wilson, Sensor Technology Handbook . J. Fraden, Handbook of Modern Sensors. Partie radiation : G.F. Knoll, Radiation Detection and Measurement. C. Grupen & B. Schwartz, Particle Detectors (2nd Edition).
Autres infos	L'examen comporte deux parties : 1ère partie : exercices 2ème partie : théorie et échange oral.
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	5		
Master [120] : ingénieur civil physicien	FYAP2M	5		
Master [60] en sciences physiques	PHYS2M1	5		
Certificat universitaire de contrôle physique en radioprotection (Classe I)	RCPA9CE	5		
Master [120] en sciences physiques	PHYS2M	5		