

3.00 crédits

20.0 h + 20.0 h

Q1

Enseignants	Louveau Jérôme ;Oestges Claude (coordinateur(trice)) ;
Langue d'enseignement	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	Ce cours suppose acquises les notions de mathématiques et de physique telles qu'enseignées dans les cours <b>LEPL1101, LEPL1102, LEPL1105, LEPL1201 et LEPL1202</b>
Thèmes abordés	<p>Deux thèmes sont abordés :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le premier thème concerne la physique des ondes, avec un accent particulier mis sur les ondes électromagnétiques. Il débute par l'établissement des équations de Maxwell et se poursuit par la dérivation de l'équation d'ondes à partir de celles-ci (ou à partir des équations de la mécanique), en en présentant les solutions générales. Il s'attache ensuite à décrire les propriétés des ondes (longueur d'onde, vitesse, effet Doppler, polarisation,...), puis examine le comportement des ondes à l'interface entre deux corps (équations de Snell et de Fresnel). Il étudie ensuite les phénomènes d'interférence et de diffraction en faisant usage d'une notation des champs sous forme complexe, puis aborde les ondes stationnaires et la notion de paquet d'ondes. Il se termine par l'étude de la génération des ondes électromagnétiques (antennes et dipôles oscillants).</li> <li>• Le second thème est une introduction à la physique quantique : en s'appuyant sur la notion d'ondes, il s'attache à montrer la continuité et la radicale nouveauté de la physique quantique par rapport à la physique classique. Il présente les limites de la physique classique et la réponse apportée par la physique quantique (dualité onde-particule, principe d'incertitude de Heisenberg, équation de Schrödinger), en s'appuyant sur les concepts vus dans le premier thème. Il montre l'intérêt de la physique quantique pour résoudre des problèmes simples, et termine par une brève justification des propriétés des atomes (atome d'hydrogène), permettant de faire le lien vers la notion d'orbitale nécessaire pour comprendre la chimie et celle de structure de bandes utilisée en physique de l'état solide.</li> </ul>
Acquis d'apprentissage	
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	<p>L'évaluation repose sur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• un examen écrit en session à l'issue du quadrimestre (les étudiants disposent pour l'examen d'un formulaire établi par les enseignants et disponible sur le site du cours);</li> <li>• la participation (obligatoire) aux deux laboratoires encadrés (malus de 1 point par absence non-justifiée).</li> </ul> <p>Une interrogation de mi-quadrimestre (non-certificative et non-obligatoire) est (normalement) organisée sur moodle pour permettre une évaluation intermédiaire.</p>
Méthodes d'enseignement	<p>Les activités seront organisées via:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- des cours magistraux (CM).</li> <li>- un apprentissage en groupes par exercices (APE), par problèmes (APP) ou laboratoire (LABO).</li> </ul>
Contenu	<p>Partie 1 : Ondes</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Courant de déplacement – approche intégrée des phénomènes électromagnétiques</li> <li>1.2. Les équations de Maxwell et l'équation d'onde</li> <li>1.3. Solutions de l'équation d'onde; ondes mécaniques</li> <li>1.4. Polarisation; réflexion et réfraction</li> <li>1.5. Interférences</li> <li>1.6. Diffraction</li> <li>1.7. Ondes stationnaires</li> <li>1.8. Rayonnement électromagnétique et antennes</li> </ol> <p>Partie 2 : Physique quantique</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Dualité onde-particule, Principe d'incertitude de Heisenberg</li> <li>2.2. Equation de Schrödinger et fonction d'onde</li> <li>2.3. Particules quantiques, puits de potentiel et effet tunnel</li> <li>2.4. Modèle de l'atome d'hydrogène et structure de bande des cristaux</li> </ol> <p>Cette unité d'enseignement aborde également des questions liées au développement durable et à la transition lors d'une séance d'apprentissage par problème (liée à la récupération de l'énergie solaire via un calcul d'intensité</p>

	sur terre), ainsi que lors du dernier cours de la première partie, ou est abordée la question du rayonnement électromagnétique (définition des niveaux de champs, comparaison avec la législation belge en matière de téléphonie mobile, etc.)
Ressources en ligne	Moodle: <a href="https://moodleucl.uclouvain.be/course/view.php?id=7223">https://moodleucl.uclouvain.be/course/view.php?id=7223</a>
Faculté ou entité en charge:	BTCI

<b>Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)</b>				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Bachelier en sciences de l'ingénieur, orientation ingénieur civil architecte	ARCH1BA	3		