

Code UE	LU2PY421
Nom de l'UE	Ondes et électromagnétisme
Nom du responsable	Jérôme Beugnon
Courriel du responsable	beugnon@lkb.ens.fr
Nombre d'Ects	12
Volume horaire (en heure)	116
CM	48
TD + CC	48
TP	20
RP + tutoriel	2 séances incluses dans TP
HPP	0
Travail personnel de l'étudiant	60
Période d'enseignement	S4
Enseignement à distance	Non
Enseignement en présentiel	Oui
Prérequis	Mécanique Physique 1 (LU1MEPY1) Mécanique Physique 2 (LU1MEPY2) Physique 1 (LU1PY001) Mathématique 1 (LU1MA001) Mathématique 2 (LU1MA002) Mathématiques (LU2PY410)
Présentation pédagogique	Le but de cette UE est d'une part de faire découvrir les bases de l'électromagnétisme qui permettent de décrire aussi bien les phénomènes statiques (électrostatique, magnétostatique) que les effets dynamiques (induction) et d'unifier ces effets via la formulation des équations de Maxwell. D'autre part, on étudiera la physique de la propagation des ondes en montrant que les mêmes équations s'appliquent à de nombreux domaines (son, optique...). En particulier, on étudiera la physique des ondes mécaniques. On fera le lien avec les ondes électromagnétiques.
Thèmes abordés	<b>Champs statiques :</b> - Définition des champs électrique et magnétique - Electrostatique - Magnétostatique <b>Dynamique/Equation de Maxwell :</b> - Induction - Equations de Maxwell <b>Physique des ondes :</b> - Ondes mécaniques/sonores/électromagnétiques - Interférences d'ondes - Diffraction d'ondes - Ondes stationnaires (réflexion et transmission d'ondes)
Acquis attendus à l'issue de l'UE	Connaître la notion de champ. Connaître la notion de distribution de charges ou de courant Définir et calculer le champ électrique associé à une distribution de charges Définition et utilisation du potentiel électrostatique Définir et calculer le champ magnétique associé à une distribution de courants Connaître et savoir utiliser les propriétés de symétrie des champs électrostatique et magnétique Notion de dipôles électrostatique et magnétostatique Caractérisation d'un champ. Opérateurs différentiels. Connaître et savoir utiliser les équations de Maxwell. Théorèmes de Gauss et d'Ampère. Connaître et savoir appliquer les lois de l'induction. Loi de Lenz. Connaître, savoir utiliser et savoir établir l'équation de propagation des ondes électromagnétiques Connaître la forme de l'équation d'onde pour une propagation dans le vide et dans les milieux Savoir écrire et manipuler une onde progressive/stationnaire. Savoir déterminer les coefficients de réflexion et transmission d'une onde. Notion d'impédance. Avoir des notions sur les interférences (à 2 ondes) et la diffraction
Savoir faire techniques	
Savoir faire expérimentaux	Maîtrise des instruments de base de l'électrocinétique (multimètre, sources de tension, générateur basse fréquence). Utilisation d'un oscilloscope. Prise et analyse de données. Utilisation de l'outil numérique. Incertitudes de mesures.
Organisation pédagogique	Chaque étudiant aura chaque semaine 2 cours et 2 TD L'étudiant aura 5 séances de TP réparties dans le semestre
Modalités d'évaluation	L'évaluation se fera sur - 2 examens intermédiaires (EI) /20 - 1 note de TP /15 - 1 note d'examen final /45
Ouvrages de référence	<i>Electrodynamique classique</i> . JD Jackson <i>Electromagnétisme 1</i> . Feynmann <i>Cours de physique de Berkeley</i> , tome 3 : Ondes
Déroulé souhaité sur les 13 semaines du semestre	Sem 01 : CM1+CM2+TD1+TD2 Sem 02 : CM3+CM4 + TD3+TD4 Sem 03 : CM5+CM6 + TD5 + TD6 Sem 04 : CM7 + TD7+Révisions+ EI1 Sem 05 : CM8 +CM9+ TD8+TD9 Sem 06 : CM10 + CM11 + TD10+TD11 Sem 07 : CM12 +CM13+ TD12+TD13 Sem 08 : CM14+CM15 + TD14+TD15 Sem 09 : CM16+TD16 + Révisions+EI2 Sem 10 : CM17+CM18 + TD17+TD18 Sem 11 : CM19 +CM20+ TD19 + TD20 Sem 12 : CM21+CM22 + TD21 + TD22 Sem 13 : Examen final