

5.0 crédits

37.5 h + 15.0 h

1q

Enseignants:	Piotrkowski Krzysztof ;
Langue d'enseignement:	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Thèmes abordés :	<p>I. CONCEPTS DE BASE</p> <p>Introduction</p> <p>Equations de Maxwell dans le vide, champs et sources</p> <p>La loi en $1/r^2$</p> <p>Superposition linéaire</p> <p>Les équations de Maxwell en milieu macroscopique</p> <p>I.1. Electrostatique et magnétostatique</p> <p>Loi de Coulomb, champ électrique, loi de Gauss</p> <p>Distributions de charges, équation de Laplace, théorème de Green</p> <p>Electrostatique des milieux macroscopiques, constantes diélectriques, polarisabilité, énergie électrostatique dans les milieux diélectriques</p> <p>Loi de Biot et Savart, loi d'Ampère, potentiel vecteur</p> <p>Distributions de courants, moment magnétique</p> <p>Equations macroscopiques, magnétisation</p> <p>I.2. Equations de Maxwell, lois de conservation</p> <p>Loi de Faraday, énergie dans le champ magnétique, courant de déplacement</p> <p>Transformations de gauge, fonction de Green pour l'équation des ondes</p> <p>Théorèmes de Poynting, impédance et admittance, transformation des champs sous rotation, réflexion dans l'espace et inversion du temps</p> <p>I.3. Dynamique des particules relativistes et des champs</p> <p>Transformation de Lorentz (rappel)</p> <p>Covariance des équations de Maxwell, transformation des champs</p> <p>Formalisme lagrangien, particules dans un champ</p> <p>Langrangien pour le champ électromagnétique, effet de la masse du photon, tenseur énergie-impulsion, lois de conservation</p> <p>II. APPLICATIONS</p> <p>II.1. Ondes électromagnétiques</p> <p>Ondes planes, polarisations, réflexion et refraction</p> <p>Propagation des ondes dans différents milieux, dispersions, vitesse de groupe</p> <p>11.2. Guides d'onde, cavités résonantes</p> <p>Guides d'onde, conditions aux limites, flux d'énergie</p> <p>Cavités résonantes, puissance dissipée</p> <p>11.3. Radiation, diffusion et diffraction</p> <p>Dipôles électrique et magnétique oscillants</p> <p>Diffusion à grande et petite longueur d'onde, théorie des perturbations de la diffusion</p> <p>Collision entre particules chargées, radiation Cerenkov</p> <p>11.4. Radiation par des charges en mouvement</p> <p>Potentiels de Liénard et Wiechert, radiation par une charge accélérée, effets relativistes</p> <p>Radiation et diffusion Thomson, radiation de transition</p> <p>Bremsstrahlung, méthode des quanta virtuels, radiation émise durant la désintégration</p>
Acquis d'apprentissage	<p>Approfondir des équations de Maxwell au départ des notions vues en candidature. Percevoir la place de l'électromagnétisme dans les milieux continus. Savoir appliquer les lois de l'électromagnétisme à une large gamme de phénomènes : l'optique au sens large, les guides d'onde et cavités résonantes, les phénomènes de diffraction, diffusion et le rayonnement. Comprendre les effets relativistes et leurs applications via l'électrodynamique des mobiles chargés en mouvement.</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>
Autres infos :	<p>L'enseignement est basé sur le livre de J.D. Jackson, Classical Electrodynamics.</p> <p>Une dizaine d'heures sont consacrées à des exercices pour la mise en pratique des notions enseignées: Ces exercices font appel à des logiciels de calcul numérique et symbolique.</p> <p>Prérequis : Physique générale, Méthodes numériques, logiciels de calcul.</p>

<p>Cycle et année d'étude: :</p>	<p>> Bachelier en sciences géographiques, orientation générale > Bachelier en sciences économiques et de gestion > Bachelier en sciences mathématiques > Bachelier en sciences de l'ingénieur, orientation ingénieur civil > Bachelier en sciences physiques</p>
<p>Faculté ou entité en charge:</p>	<p>PHYS</p>