UCL Université catholique de Louvain

LPHY1112

2015-2016

Physique générale 2

8.0 crédits	45.0 h + 45.0 h	2q

Enseignants:	Govaerts Jan ; Lemaitre Vincent ;
Langue d'enseignement:	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables :	
Thèmes abordés :	. Électrostatique : concept de charges (densité de charge) et de champs, loi de Coulomb 2. Potentiel électrique : introduction de nombreux outils mathématiques (gradient, divergence) 3. Champs autour des conducteurs : concept de conducteur et de capacité 4. Courants électriques : concept de densité de courant, loi d'Ohm (explication physique) 5. Le champ de charges en mouvement, transformation du champ électrique, loi d'ampère 6. Le champ magnétique : définition, par la Force de Lorentz, notion de rotationnel, notion de potentiel vecteur et loi de Biot-Savart 7. Induction électromagnétique et équation de Maxwell. Loi de Faraday, concept de force électromotrice, notion de self inductance, courant de déplacement. Equations de Maxwell 8. Éléments de circuit en courants alternatifs, circuit RL, LC et RC 9. Champs électriques dans la matière : polarisation, champs microscopiques et macroscopiques, champ D 10. Champs magnétiques dans la matière : origine du diamagnétisme et du paramagnétisme, magnétisation, champ H, les matériaux ferromagnétiques
Acquis d'apprentissage	a. Contribution de l'activité au référentiel AA (AA du programme) AA1 : 1.1, 1.3, 1.4 AA2 : 2.1, 2.2, 2.4 AA3 : 3.1, 3.2, 3.3, 3.6 b. Formulation spécifique pour cette activité des AA du programme A la fin de ce cours, l'étudiant est capable : 1. De formuler les lois physiques de l'électromagnétisme à partir d'observations expérimentales. 2. D'apprécier la complémentarité et les liens entre les ensembles charge- courant, champ E- champ B, potentiels. 3. De réaliser le caractère relatif de certains concepts fondamentaux comme les champs E et B. 4. De voir la puissance d'une approche réductionniste pour la compréhension fondamentale des phénomènes électromagnétiques. 5. De manipuler des dispositifs expérimentaux, de réaliser des mesures et d'en faire l'analyse physique. *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 :	-- Examens écrits : résolution d'exercices, démonstrations de raisonnements théoriques. -- Correction des rapports de laboratoires.

Méthodes d'enseignement :	1.1 Maîtriser de manière approfondie la physique générale. Démonstration au tableau, projections de transparents, projection d'animations, réalisation d'expériences lors du cours magistral, réalisation de laboratoires, séances d'exercices. 1.3 Reconnaître les concepts fondamentaux des théories scientifiques. Bien qu'il s'agisse d'un cours de BAC1, nous pensons important d'insister sur les concepts physiques par leur description mathématique au départ de faits expérimentaux tels que les lois de Coulombs, d'Ampère et de Faraday. On insiste sur les notions d'invariance et de conservation de plusieurs quantités physiques. L'unification de ces lois physiques au moyen du concept de charge électrique et de l'interaction électromagnétique qui en découle est mise en évidence. Ainsi, contrairement aux cours de physique générale habituellement dispensés en sciences, un accent important est mis sur la relativité entre les champs E et B au travers de transformations de Lorentz simples (dispensées dans le cadre du cours de physique générale 1, et revisitées pour la cause, dans le cadre de ce cours). On décrit aussi les lois de Maxwell au moyen d'équations différentielles et non au moyen d'équations intégrales. Une approche plus inductive est proposée dans le cadre des laboratoires qui sont réduits en nombre afin de permettre une meilleure intégration de l'approche expérimentale (et d'éviter d'en faire uniquement des formations à la métrologie) en lien avec les concepts théoriques développés au cours. 3.2 Construire un raisonnement physique et le formaliser. Résolution d'exercices « pédagogiques » ou même de « type examen » lors des cours magistraux et lors des séances d'exercice. On propose en particulier deux types de problèmes : ceux pour lesquels le système physique est à grande symétrie et où les théorèmes intégraux permettent une résolution rapide, et ceux pour lesquels le système est à symétrie moindre mais avec un seul degré de liberté non trivial, où les étudiants sont amenés à manipuler et à élaborer les équations paramétriques afin de résoudre le problème. Les outils proposés sont élaborés au cours, en séances d'exercice et une liste d'exercice avec solution est proposée aux étudiants.
Contenu :	. Électrostatique : concept de charges (densité de charge) et de champs, loi de Coulomb 2. Potentiel électrique : introduction de nombreux outils mathématiques (gradient, divergence) 3. Champs autour des conducteurs : concept de conducteur et de capacité 4. Courants électriques : concept de densité de courant, loi d'Ohm (explication physique) 5. Le champ de charges en mouvement, transformation du champ électrique, loi d'ampère 6. Le champ magnétique : définition, par la Force de Lorentz, notion de rotationnel, notion de potentiel vecteur et loi de Biot-Savart 7. Induction électromagnétique et équation de Maxwell. Loi de Faraday, concept de force électromotrice, notion de self inductance, courant de déplacement. Equations de Maxwell 8. Éléments de circuit en courants alternatifs, circuit RL, LC et RC 9. Champs électriques dans la matière : polarisation, champs microscopiques et macroscopiques, champ D 10. Champs magnétiques dans la matière : origine du diamagnétisme et du paramagnétisme, magnétisation, champ H, les matériaux ferromagnétiques
Bibliographie :	Cours de physique de Berkeley. Volume 2 : électricité et magnétisme.
Faculté ou entité en charge:	PHYS

Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)

Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Bachelier en sciences physiques	PHYS1BA	8	-	
Bachelier en sciences mathématiques	MATH1BA	8	-	