UCL Université catholique de Louvain

LPHY2120

2015-2016

Quantum Field Theory

4.0 crédits	22.5 h	1q

Enseignants:	Gérard Jean-Marc ;
Langue d'enseignement:	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Thèmes abordés :	Ce cours est une introduction générale aux concepts et techniques de la théories quantique des champs. L'accent est mis sur la connexion à la Mécanique classique et quantique et à ses applications aux différents domaines, de l'Optique à la Matière Condensée et la Physique des Particules. Le programme est complémentaire à Mécanique Quantique Relativiste and Quantum Field Theory II et expose le formalisme mathématique utilisé dans Physique des Particules Elémentaires, Interactions Fondamentales, ainsi que dans les cours facultatifs plus avancés. P { margin-bottom: 0.21cm; } Themes preliminaires 1.1 Motivation. Perspective historique. 1.2 Mecanique classique et quantique a plusieurs corps. 1.3 Theorie Classique des Champs. 1.4 Deuxieme quantization. Theorie quantique des champs non-relativiste. -- -- Theorie des Champs relativiste. Le champ de Klein-Gordon. 2. Quantization des champs 2.1 Quantization canonique. Theorie des champs escalaires. 2.2 Le Champ Electromagnetique: equations classiques. Modes normales. 2.3 Le Champ Electromagnetique: quantization canonique. Polarization. Etats coherents. 2.4 Quantization en presence de charges. Interactions. Electrodynamique Quantique. 3. Applications 3.1 Fluctuations quantiques du vide. Eect Casimir. Decalage de Lamb. 3.2 Moment magnetique anomal. 3.3 Diusion de la lumiere. 3.4 Transitions atomiques. Emission stimulee et spontanee. Lasers. 4. Themes avancees 4.1 Aspects de symetrie. Le mecanisme de Brout{Englert{Higgs. -- -- Solutions topologiques.
Acquis d'apprentissage	*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 :	P { margin-bottom: 0.21cm; } Exercices hebdomadaires (60%) ' une feuille de problèmes sera travaillée et remise la semaine suivante. * Projet finale & mp; présentation orale (40%). La note finale peut etre élevée afin de refléter la participation en classe et l'effort de l'étudiant.

Bibliographie :	P { margin-bottom: 0.21cm; } Manuels classiques - W. Greiner, Field Quantization: Berlin, Springer Verlag 1996. - P. Lambropoulos, D. Petrosyan, Fundamentals of Quantum Optics and Quantum Information: Springer Science & mp; Business Media, 2007. - F. Mandl, G. Shaw, Quantum Field Theory: John Wiley & mp; Sons, 2013. - M. Peskin, D. Schroeder, An introduction to Quantum Field Theory: Addison-Wesley Publishing Company, 1995. -M. Srednicki,Quantum Field Theory, Cambridge University Press, 25 Jan 2007. - S. Weinberg, The Quantum Theory of Fields Vols. I,II : Cambridge University Press, -Zee, Quantum Field Theory in a Nutshell : Princeton University Press, 1 Feb 2010. 1996. Notes de course -L. Alvarez-Gaume, A. Vazquez-Mozo, Introductory lectures on Quantum Field Theory, hep-th:0510040 - P. Riseborough,Advanced Quantum Mecanics, https://math.temple.edu/ prisebor/Advanced.pdf - D. Steck, Classical and Modern Optics, http://atomoptics.uoregon.edu/ dsteck/teaching/optics/optics-notes.pdf. Pour les etudiants avec des inter^ets plut^ot mathematiques . . . - R. Ticciati, Quantum Field Theory for Mathematicians: Cambridge University Press, 1999 - A. Wipf, Selected topics in Quantum Field Theory, https://www.tpi.uni-jena.de/qfphysics/homepage/wipf/lecturenotes.html
Autres infos :	Pré-requis : Physique générale et Mécanique quantique.
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] en sciences physiques	PHYS2M	4	-	
Master [60] en sciences physiques	PHYS2M1	4	-	
Master [120] : ingénieur civil physicien	FYAP2M	4	-	