

| | | |
|-------------|--------|----|
| 4.0 crédits | 22.5 h | 1q |
|-------------|--------|----|

| | |
|---|---|
| Enseignants: | Gérard Jean-Marc ; |
| Langue d'enseignement: | Français |
| Lieu du cours | Louvain-la-Neuve |
| Thèmes abordés : | <p>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> <p>P { margin-bottom: 0.21cm; }</p> <p>Themes preliminaires</p> <p>1.1 Motivation. Perspective historique.</p> <p>1.2 Mecanique classique et quantique a plusieurs corps.</p> <p>1.3 Theorie Classique des Champs.</p> <p>1.4 Deuxieme quantization. Theorie quantique des champs non-relativiste.</p> <p>--</p> <p>--</p> <p>Theorie des Champs relativiste. Le champ de Klein-Gordon.</p> <p>2. Quantization des champs</p> <p>2.1 Quantization canonique. Theorie des champs escalaires.</p> <p>2.2 Le Champ Electromagnetique: equations classiques. Modes normales.</p> <p>2.3 Le Champ Electromagnetique: quantization canonique. Polarization. Etats coherents.</p> <p>2.4 Quantization en presence de charges. Interactions. Electrodynamique Quantique.</p> <p>3. Applications</p> <p>3.1 Fluctuations quantiques du vide. Eect Casimir. Decalage de Lamb.</p> <p>3.2 Moment magnetique anomal.</p> <p>3.3 Diusion de la lumiere.</p> <p>3.4 Transitions atomiques. Emission stimulee et spontanee. Lasers.</p> <p>4. Themes avancees</p> <p>4.1 Aspects de symetrie. Le mecanisme de Brout{Englert{Higgs.</p> <p>--</p> <p>--</p> <p>Solutions topologiques.</p> |
| Acquis d'apprentissage | <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> |
| Modes d'évaluation des acquis des étudiants : | <p>P { margin-bottom: 0.21cm; }</p> <p>Exercices hebdomadaires (60%) ' une feuille de problèmes sera travaillée et remise la semaine suivante.</p> <p>* Projet finale & mp; présentation orale (40%).</p> <p>La note finale peut etre élevée afin de refléter la participation en classe et l'effort de l'étudiant.</p> |

| | |
|--|---|
| <p>Bibliographie :</p> | <p>P { margin-bottom: 0.21cm; }</p> <p>Manuels classiques</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>Notes de course</p> <ul style="list-style-type: none"> -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. <p>Pour les etudiants avec des inter^ets plut^ot mathematiques . . .</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 |
| <p>Autres infos :</p> | <p>Pré-requis : Physique générale et Mécanique quantique.</p> |
| <p>Faculté ou entité en charge:</p> | <p>PHYS</p> |

| 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 [120] : ingénieur civil physicien | FYAP2M | 4 | - |  |
| Master [60] en sciences physiques | PHYS2M1 | 4 | - |  |