


10.00 crédits

52.5 h + 7.5 h

Q1

Langue d'enseignement	Anglais > Facilités pour suivre le cours en français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	LPHYS2132. Avoir suivi LPHYS2131 constitue un atout.
Thèmes abordés	Le modèle standard (SM) de la physique des particules : les leptons, les quarks et les interactions électrofaibles et fortes. Symétries globales, de jauge et discrètes, réalisations explicites et cachées. Aspects perturbateurs et non perturbateurs. Approche efficace de la théorie des champs. Phénoménologie du SM chez les collisionneurs. Les problèmes ouverts du MS et la recherche d'une nouvelle physique.
Acquis d'apprentissage	<p>A la fin de cette unité d'enseignement, l'étudiant est capable de :</p> <p>a. (PHYS2M) AA1: 1.1, 1.2, 1.6 AA2: 2.3, 2.5 AA3: 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 AA6: 4.1 AA7: 7.2 1 AA8: 8.1, 8.2</p> <p>b. Acquis d'apprentissage spécifiques à l'unité d'enseignement Au terme de cette unité d'enseignement, l'étudiant.e sera capable de :</p> <ol style="list-style-type: none"> décrire les principaux aspects de la phénoménologie des constituants élémentaires de la matière et de leurs interactions fondamentales ; maîtriser et présenter les concepts, les mécanismes et le formalisme à la base du modèle standard des interactions fondamentales ; appliquer le formalisme théorique aux cas d'intérêt en physique des hautes énergies et effectuer des calculs d'observables pertinents.
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	Examen oral individuel : - présentation préparée par l'étudiant sur un sujet relevant du cours et choisi librement - questions portant sur cette présentation ainsi que le reste du cours - set d'exercices résolus par l'étudiant et remis à l'enseignant à l'examen
Méthodes d'enseignement	Cours magistraux. Exercices et problèmes à résoudre.
Contenu	<ol style="list-style-type: none"> Eléments du modèle standard de la physique des particules : leptons, quarks, interactions fondamentales. L'idée d'invariance de jauge : les théories de jauge abélienne et non abélienne et leur quantification. Symétries cachées : rupture spontanée de la symétrie des théories globales et de jauge, rupture spontanée d'un modèle sigma d'une symétrie non abélienne. Les interactions électrofaibles des leptons : théorie de Fermi, courants chargés, courants neutres, théorie des leptons EW standard, mécanisme de génération de masse, boson de Higgs, mélange de neutrinos et masses, violation de CP. Interactions électriques entre les quarks et la matrice CKM. Bosons à jauge électro-faible. Interactions fortes à basse énergie : approches perturbatives et non perturbatives, symétrie chirale et expansion $1/N_c$, approche Lagrangienne effective et algèbre de courant, problème $U(1)_A$ et invariance T, le modèle quark et les hadrons. Aspects perturbatifs des interactions fortes : Lagrangien QCD, symétries et fonction bêta. Phénoménologie du modèle standard aux collisionneurs : annihilations électron-proton, interactions DIS, hadron-hadron. Symétries du modèle standard : symétrie custodiale, annulation des anomalies de jauge. Au-delà du modèle standard : symétrie gauche-droite, extensions simples du modèle standard et théories de champs effectives.
Bibliographie	Chris Quigg, "Gauge Theories of the Strong, Weak and Electromagnetic Interactions", Princeton Press. Peskin and Schroeder, "An introduction to quantum field theory", Addison-Wesley.
Faculté ou entité en charge:	PHYS

Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Master [60] en sciences physiques	PHYS2M1	10		
Master [120] en sciences physiques	PHYS2M	10		