

Tableau récapitulatif des équivalences UPMC - OTTAWA

Matières à l'UPMC	ECTS français	Matières équivalentes à OTTAWA	crédits canadien
1 ^{er} semestre (ex : du 08/09 au 09/12 2014)			
<u>3P003 : Thermodynamique et aspects statistiques</u> Cette UE propose une étude approfondie de la thermodynamique, en s'appuyant sur des exemples variés. La priorité est donnée à une approche phénoménologique, suivie par une introduction à la physique statistique. Prérequis Connaissance de base en mécanique classique, force de pression Fonction de plusieurs variables. Éléments de probabilité. Contenu du cours : http://www.licence.physique.upmc.fr/modules/resources/download/gestionlphy/Nos_cursus_en_L3/pdf/FichesUEL3/3P003_Thermodynamique_et_aspects_statistiques.pdf	9	<u>PHY 3350 : Thermodynamics</u> Equilibrium and state variables. Laws of thermodynamics. Thermodynamic potentials and chemical potential. Phase equilibrium and Gibbs phase rule. Microstates and entropy. Ensemble theory: microcanonical, canonical and grand canonical ensembles. Prérequis : Modern Physics Special theory of relativity. Quantum nature of light and matter. Schrodinger equation: one-dimensional potential problems. Elements of atomic structure; electron spin, exclusion principle.	3
<u>EP012 : Physique expérimentale 1</u> Cette UE est centrée sur l'instrumentation et le concept de mesure, deux thèmes au cœur de toutes disciplines expérimentales. L'objectif est de former les étudiants à l'utilisation de matériels modernes de type oscilloscopes et générateurs numériques, microcontrôleurs, ainsi que des capteurs et techniques d'acquisition modernes comme l'analyse vidéo, les centrales inertielles, capteurs optiques... L'interfaçage par ordinateur se fera grâce à de logiciels professionnels de type Labview ou Origin largement utilisés aussi bien dans le domaine scientifique que dans celui de l'industrie. Les étudiants acquerront ainsi une véritable expérience sur des équipements qu'ils seront amenés à utiliser dans leur vie professionnelle. Prérequis : Les connaissances de physique et de mathématiques de base. Aucune connaissance informatique préalable n'est requise. Contenu du cours : http://www.licence.physique.upmc.fr/modules/resources/download/gestionlphy/Nos_cursus_en_L3/pdf/FichesUEL3/3P012_Physique_experimentale_1.pdf	6	<u>PHY 3902 : Laboratoire de physique et de physique appliquée I / Physics and Applied Physics Laboratory I</u> Laboratory course for students in the physics, physics-mathematics and geology-physics options. High vacuum techniques. Electrical measurements. Properties of materials and their variations with temperature. Optics experiments. Nuclear physics experiments. Analysis of experimental data using microcomputers. (Formerly PHY3901) Cours de laboratoire pour les étudiants de physique, physique-mathématiques et géologie-physique. Techniques du vide. Mesures électriques. Propriétés des matériaux électroniques, et leurs variations avec la température. Expériences d'optique et de physique nucléaire. Utilisation de micro-ordinateurs pour l'analyse des données expérimentales. (Antérieurement PHY3901) Prerequis : electrocinétique.	3
<u>3P002 : Physique numérique</u> L'enseignement d'un langage compilé (C++) est conçu en vue de la résolution de problèmes de physique -compatibles avec le niveau de connaissances attendu en L3-. Des techniques standards (racines d'une équation, équations différentielles ordinaires, marches au hasard, manipulations de matrices) seront appliquées systématiquement à des questions de physique : il s'agit de constituer rapidement un outil puissant pour s'attaquer aux multiples équations que sont susceptibles de produire les physiciens et qu'ils sont bien incapables de résoudre analytiquement. Prérequis : Les connaissances de physique et de mathématiques normales pour un étudiant de physique de L3 : mécanique du point, énergie, optique géométrique et interférentielle, électromagnétisme dans le vide, dérivées, dérivées partielles, intégration, équations différentielles, séries, systèmes linéaires, matrices, espaces vectoriels, valeurs propres... Si le module de L2 Calcul scientifique et modélisation constitue une excellente introduction, aucune connaissance informatique préalable n'est requise. Contenu du cours : http://www.licence.physique.upmc.fr/modules/resources/download/gestionlphy/Nos_cursus_en_L3/pdf/FichesUEL3/3P002_Physique_numerique.pdf	6	<u>MATH 2384 : Ordinary differential Equations and Numerical Methods</u> General concepts. First order equations. Linear differential equations of higher order. Differential operators. Laplace transforms. Systems of differential equations. Series solutions about ordinary points. Numerical methods including error analysis; numerical differentiation, integration and solutions of differential equations. Prérequis : Introduction to Linear Algebra Review of complex numbers. The fundamental theorem of algebra. Review of vector and scalar products, projections. Introduction to vector spaces, linear independence, bases; function spaces. Solution of systems of linear equations, matrix algebra, determinants, eigenvalues and eigenvectors. Gram Schmidt, orthogonal projections. Linear transformations, kernel and image, their standard matrices. Applications (e.g. geometry, networks, differential equations)	3

<u>3P001 : Mécanique quantique</u> • Fonction d'onde et équation de Schrödinger, paquets d'onde, particule soumise à un potentiel (effet tunnel), quantification de l'énergie, puits simple et double (cas de la molécule d'ammoniac) • Espace de Hilbert et notations de Dirac, vecteur d'état, opérateurs, projecteurs et relations de fermeture, théorème spectral, principes de la mécanique quantique, mesure des grandeurs physiques : résultats possibles et probabilités, réduction du paquet d'onde • Moment magnétique orbital de l'électron, expérience de Stern et Gerlach, appareils de Stern et Gerlach successifs, mesures de spin, probabilités, valeurs moyennes • Théorème d'Ehrenfest, base commune à deux observables qui commutent ; Ensemble complet d'observables qui commutent (E.C.O.C.), Commutation et relation d'inégalité d'Heisenberg généralisée • Bases continues : représentation position et impulsion • Oscillateur harmonique avec le formalisme de Dirac • Quantification du moment cinétique : moment cinétique orbital, énergie de rotation d'une molécule diatomique • Etat d'une particule dans un potentiel central : l'atome d'hydrogène • Opérateur densité Contenu du cours :	6	PHY 3370 : Introductory Quantum Mechanics Wave description of particles. Mathematical background and postulates. Operators. Eigenstates. Schroedinger equation. Harmonic oscillator. Central potential, orbital angular momentum and hydrogen atom. Stationary perturbation theory Prerequis : Mechanics :Newtonian mechanics. Central forces and celestial mechanics. Inertial forces and non-inertial frames. Rotational dynamics of a rigid body. Forced oscillations and resonance. Coupled oscillations and normal modes. Lagrangian and Hamiltonian formulations. (Derived from PHY2330 and PHY2337)	3
http://www.licence.physique.upmc.fr/modules/resources/download/gestionlphy/Nos_cursus_en_L3/pdf/FichesUEL3/3P001_Mecanique_quantique.pdf			
<u>3P010 : Méthodes Mathématiques 3</u> - Espaces d'Hilbert: introduction aux espaces vectoriels de dimensions infinies, notion de bases orthonormées, espaces des fonctions et théorie des opérateurs linéaires dans les espaces de dimension infinie (opérateurs adjoints, hermitiens, domaine d'un opérateur, valeurs et vecteurs propres). - Fonctions holomorphes : continuité, dérivabilité pour des fonctions de variable complexe, notion de fonction holomorphe, intégration dans le plan complexe, série entière et série de Laurent, théorème des résidus et application. - Série de Fourier et transformées intégrales : série de Fourier, intégrale de Fourier, transformée de Laplace et exemples d'applications en physique. Contenu des cours :	6	<u>PHY 3341 : Theoretical Physics</u> Elements of the theory of finite and infinite dimensional vector spaces: Applications to a variety of physical problems of the concepts of linear mappings, eigenvalue problems, the delta function, orthogonal polynomials, Fourier series and Fourier transforms. Complex analysis: Laurent series and calculus of residues. Partial differential equations and boundary value problems illustrated with solutions of the wave and diffusion equations.	3
		<u>OPTION</u>	3
2e semestre (ex : du 12/01 au 14/04/2015)			
<u>3P021 : Electromagnétisme et optique 2</u> 1) Rappels sur l'électromagnétisme dans le vide. Etats de polarisation. Approche phénoménologique des lames à retard : lignes neutres, déphasage, effet d'une lame sur une lumière polarisée rectilignement. Emission dipolaire. Diffusion. 2) Electrostatique et magnétostatique des milieux. Propagation dans les milieux linéaires homogènes et isotropes (LHI). Equation de dispersion. Propagation dans les milieux non chargés : isolant parfait, diélectrique faiblement conducteur, conducteur parfait. Absorption du rayonnement, indice complexe. Pression de radiation. 3) Réflexion et transmission. Relations de passage aux interfaces. 4) Interférences des ondes lumineuses. Notion de cohérence temporelle et spatiale. Interféromètres à 2 (Michelson) et N (Fabry Péro) ondes. Interférences en lumière blanche. 5) Diffraction des ondes lumineuses. Principe de Huygens Fresnel. 6) Equation de dispersion dans un milieu anisotrope. Notions de surfaces des indices. Définition des milieux biaxes et uniaxes. Propagation dans un milieu uniaxe. Biréfringence. Lames biréfringentes Contenu du cours :	9	<u>PHY 3320 : Electromagnetic Theory</u> Foundations of Maxwell's equations. Propagation in different isotropic media: non-absorbing and non-conducting, absorbing but non-conducting, metallic. Energy contained in an electromagnetic wave. Poynting vector. Skin effect. Theoretical electrodynamics: invariance properties of Maxwell's equations, moving charges, radiation.	3
http://www.licence.physique.upmc.fr/modules/resources/download/gestionlphy/Nos_cursus_en_L3/pdf/FichesUEL3/3P021_Electromagnetisme_et_optique.pdf			

<u>3P004 : Structure de la matière</u> Compléter le cycle d'enseignement de la Mécanique Quantique, avec les notions indispensables de physique atomique (à partir de l'atome d'hydrogène) et moléculaire (liaison chimique). Donner, à partir de ces interactions, des éléments de structure de la matière dans ses états de condensation. Présenter les notions d'ordre à longue portée, de réseau cristallin, de symétrie, d'espace réciproque et des lois de diffraction. Introduire les aspects généraux des propriétés vibrationnelles et électroniques, et les notions d'isolant, métal, semi-conducteurs. Donner, via les projets bibliographiques, un aperçu de la recherche moderne en matière condensée et en nouveaux matériaux. Contenu du cours : http://www.licence.physique.upmc.fr/modules/resources/download/gestionlphy/Nos_cursus_en_L3/pdf/FichesUEL3/3P004_Structure_de_la_matiere.pdf	6	<u>PHY 4782 : Introduction à la physique à l'état solide</u> Structures des cristaux et leurs déterminations expérimentales. Cohésion des solides. Vibrations des cristaux et propriétés thermiques des solides. Théories de Drude et Sommerfeld des métaux. Bandes d'énergies. Cristaux des semiconducteurs. Processus optiques et excitons. Propriétés magnétiques des solides. Diélectriques et ferroélectriques. Défauts et dislocations. Solides non cristallins.	3
<u>3P022 : Projet</u> Cette UE est proposée aux étudiants de la « majeure Physique ». Elle est centrée sur la formation « par la recherche » permettant aux étudiants d'acquérir la compétence « conduite de projet » en mobilisant leurs connaissances (expérimentale, numérique, théorique) acquises tout au long de leur formation en Licence. De par la diversité des sujets proposés, elle permet également aux étudiants de se projeter vers des thématiques non abordées directement dans les unités fondamentales d'enseignement. Aquis attendus : Savoir mettre au point un dispositif expérimental, une simulation numérique pour répondre à une question de physique de façon quasi-autonome. Savoir travailler en équipe en mode projet. Savoir restituer un travail long dans un rapport et une soutenance orale. Contenu du cours : http://www.licence.physique.upmc.fr/modules/resources/download/gestionlphy/Nos_cursus_en_L3/pdf/FichesUEL3/3P022_Projet.pdf	6	PROJET COOP avec 3 credits (peut se prolonger l'été)	3
<u>3P015 : Physique expérimentale 2</u> Cette UE de Travaux Pratiques est centrée sur les techniques modernes de pointe en physique qui font de notre discipline un outil essentiel d'analyse pour les autres disciplines expérimentales. Elle permettra à l'étudiant d'acquérir les compétences expérimentales largement utilisées dans les laboratoires de recherche mais étant également abondamment diffusées dans le monde industriel. Dans ce but, le choix des thématiques abordées s'appuie sur les forces de la recherche expérimentale en Physique de l'Université Pierre & Marie Curie dont la transmission du « savoir-faire » est une des missions primordiales. Contenu du cours : http://www.licence.physique.upmc.fr/modules/resources/download/gestionlphy/Nos_cursus_en_L3/pdf/FichesUEL3/3P015_Physique_Experimentale_2.pdf	6	<u>Option</u>	3
<u>Option</u>	6	<u>Option</u>	3
Été stage (ex : du 01/05 au 30/07/2015)			
<u>Stage</u>	3	Stage	3
TOTAL	69		36