

Maîtrise en physique

Téléphone : 514 987-3312

Code	Titre	Grade	Crédits
3410	Maîtrise en physique	Maître ès sciences, M.Sc.	45
Contingent		Programme non contingenté	
Campus		Campus de Montréal	

PROTOCOLE D'ENTENTE

Programme de l'UQTR offert par extension à l'UQAM.

OBJECTIFS

Ce programme permet aux étudiants d'étendre et d'approfondir leurs connaissances ainsi que de développer des aptitudes et habiletés scientifiques. Le programme vise à former des étudiants aptes à mener à bien une démarche systématique de recherche tant au niveau doctoral qu'au niveau industriel.

Deux volets offerts à l'intérieur du programme permettent d'atteindre ces objectifs: le volet fondamental, par ses orientations « physique mathématique» (1) et «atomes et molécules», prépare les étudiants à la fonction de chercheur aussi bien dans le domaine théorique qu'expérimental. Le volet appliqué, par ses orientations «microélectronique» et «matériaux», prépare les étudiants plus spécifiquement à une carrière de spécialiste de recherche et développement dans le secteur industriel.

Tenant compte de sa formation antérieure, l'orientation «microélectronique» amènera le futur diplômé à oeuvrer dans les secteurs de haute technologie parce qu'il aura acquis des expériences de recherche tant en matériel qu'en logiciel. L'orientation «matériaux», axée sur les diélectriques et l'acoustique, permettra au diplômé de travailler dans des secteurs de pointe tels l'isolation électrique, les télécommunications, l'avionnerie et la pétrochimie.

(1) Les activités de cette orientation sont suspendues pour une période non encore déterminée.

CONDITIONS D'ADMISSION

Le candidat doit être titulaire d'un baccalauréat, ou l'équivalent, en physique, en chimie, en mathématiques ou en génie, ou dans un domaine connexe, obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 3,2 sur 4,3 ou l'équivalent; ou posséder les connaissances requises, une formation appropriée et une expérience jugée pertinente.

Capacité d'accueil

Le programme n'est pas contingenté.

Cours d'appoint

Le candidat qui ne possède pas toutes les connaissances requises pour la poursuite du programme peut se voir imposer des cours d'appoint ou l'obligation de réussir un programme de propédeutique.

Méthode et critères de sélection

Évaluation du dossier académique et des lettres de recommandation.

COURS À SUIVRE

(Sauf indication contraire, les cours comportent 3 crédits. Certains cours ont des préalables. Consultez la description des cours pour les connaître.)

l'activité suivante (trois crédits):

PHQ6006 Séminaire

quatre activités réparties comme suit (douze crédits):

au moins deux activités et au plus trois à caractère fondamental parmi les suivantes (6 ou 9 crédits):

PHY8002 Mécanique analytique
PHY8003 Physique statistique avancée
PHY8008 Physique mathématique

au plus deux activités parmi les suivantes (3 ou 6 crédits):

ou

une activité de spécialisation et le stage industriel (six crédits):

volet fondamental

PHY8001 Électrodynamique
PHY8004 Théorie des champs quantiques
PHY8005 Le problème à N corps
PHY8007 Relativité générale
PHY8010 Problèmes spéciaux
PHY8023 Physique atomique et moléculaire

volet appliqué

GEI6018 Robotique
GEI6019 Simulation des systèmes physiques
PHY8009 Phénomènes acoustiques
PHY8010 Problèmes spéciaux
PHY8011 Stage industriel
PHY8016 Diélectriques
PHY8017 État solide

Sur autorisation préalable du directeur du Comité d'études avancées, un étudiant peut suivre un maximum de un cours en dehors de la liste de cours ci-devant mentionnés. Cette autorisation peut être donnée lorsque de l'avis du directeur de Comité, le cours apparaît nécessaire à la réalisation du projet de recherche de l'étudiant.

Remarque: Le candidat voudra bien prendre note que les activités au

choix dans ce programme et énumérées ci-dessus ne peuvent être offertes à chacun des trimestres (automne, hiver ou été). Par conséquent, elles sont réparties sur plusieurs trimestres et sont donc offertes en alternance d'un trimestre, voire d'une année à l'autre.

mémoire (trente crédits)

Le mémoire doit manifester de la part de l'auteur une aptitude à mener à bien une recherche scientifique. Cette étude sera menée dans l'orientation choisie par l'étudiant.

CHAMPS DE RECHERCHE

- Électromagnétisme
- Matériaux
- Mécanique des fluides
- Optique
- Physique de l'environnement
- Physique de l'état solide
- Physique des particules
- Physique des surfaces.

FRAIS

Pour les fins d'inscription et de paiement des frais de scolarité, ce programme est rangé dans la classe B.

DESCRIPTION DES COURS

GEI6018 Robotique

Faire acquérir aux étudiants une base solide en matière d'automatisation industrielle moderne relevant de l'utilisation des robots dans l'organisation des ateliers dits flexibles. Organes de perception: capteurs proprioceptifs, capteurs extéroceptifs, interface au microprocesseur. Organes actionneurs, automate programmable, automate industriel, robot intelligent.

GEI6019 Simulation des systèmes physiques

Utiliser les techniques de simulation et les méthodes d'analyse par ordinateur comme outil de recherche dans l'analyse des systèmes physiques. Introduction à l'analyse des réseaux linéaires et non linéaires. Théorie des graphes et méthodes d'analyse des systèmes linéaires. Exemples d'application des circuits électriques, électroniques, systèmes dynamiques. La représentation d'état pour l'étude des systèmes dynamiques. Formulation et solution des équations d'état pour des systèmes physiques, méthodes d'analyse numérique appliquées. Développement des algorithmes et méthodes d'analyse des systèmes assistés par ordinateur. Études des logiciels SPICE2, ECAP, AT0SEC, SACSO pour la conception des circuits électroniques.

PHQ6006 Séminaire

Améliorer les capacités d'analyse et de synthèse de l'étudiant en regard des publications scientifiques récentes touchant son domaine de recherche. L'étudiant est appelé à analyser, à synthétiser et à présenter deux publications scientifiques récentes directement reliées à son domaine de recherche. Il présente aussi son sujet de recherche et fait état des travaux qu'il poursuit dans le cadre de sa recherche.

PHY8001 Électrodynamique

Problèmes aux limites rencontrées en électromagnétisme et méthodes de solution. Effet de peau. Propagation des ondes dans un cylindre circulaire. Oscillations de la sphère. Magnétohydrodynamique. Rappel des transformations de Lorentz et ses conséquences en mécanique relativiste. La formulation covariante en électrodynamique. Les potentiels de Lienard-Whiechert. Les radiations d'une charge électrique

accélérée.

PHY8002 Mécanique analytique

Revue de formulation newtonienne. Revue de formulation lagrangienne: principe de travail virtuel, principe d'Alembert, équation de Lagrange. Principes d'Hamilton. Transformations canoniques. Théorie de Hamilton-Jacobi. Formulation lagrangienne et hamiltonienne pour des systèmes continus et des champs.

PHY8003 Physique statistique avancée

Activité relevant de l'Université du Québec à Trois-Rivières. Ensembles de statistique physique. Fluctuations. Statistiques des particules indépendantes. Gaz idéal monoatomique. Cristaux monoatomiques. Gaz idéal diatomique. Gaz idéal polyatomique. Statistique de réseau. Gaz imparfait, théories approximatives d'état liquide. Fonction de distribution. Statistiques quantiques.

PHY8004 Théorie des champs quantiques

Formalisme général. Champ de Klein-Gordon. Deuxième quantification du champ de Dirac. Deuxième quantification du champ électromagnétique. Interaction des champs. Valeurs moyennes de la matrice S dans le vide et théorie de perturbation.

PHY8005 Le problème à N corps

La théorie des perturbations appliquée au problème à N corps. Deuxième quantification. Modèles à particules indépendantes. Noyaux, atomes et molécules. Les fluides de Fermi. Matière nucléaire. Superconductivité. Systèmes de bosons. L'hélium liquide.

PHY8007 Relativité générale

Fondements mathématiques: analyse tensorielle, géométrie tensorielle. Fondements conceptuels: principe d'équivalence, principe de covariance générale. Lois du mouvement: équations géodésiques. Équations du champ d'Einstein: tenseur d'énergie-impulsion, solutions intérieure et extérieure de Schwarzschild. Approximation newtonienne et tests classiques. Équations linéarisées et rayonnement gravitationnel.

PHY8008 Physique mathématique

Activité relevant de l'Université du Québec à Trois-Rivières. Viser à compléter la formation de base de l'étudiant en ce qui a trait aux méthodes mathématiques utilisées en physique. Approfondir quelques-uns des sujets suivants: équations différentielles et fonctions de Green. Variables complexes. Fonctions spéciales. Équations différentielles non linéaires. Selon la préparation des étudiants et de leurs champs de spécialisation, la théorie des groupes, théorie des distributions et la géométrie différentielle seront également au programme.

PHY8009 Phénomènes acoustiques

Les vibrations mécaniques; la corde vibrante; vibrations longitudinale et transversale d'une barre. Ondes planes et ondes sphériques dans les fluides. Ondes acoustiques dans les solides, aspects tensoriels. Transmission par une interface. Ondes de surface. Mécanismes d'absorption et d'atténuation. Radiation acoustique d'un corps vibrant; le piston circulaire. Diffusion et diffraction. Le transducteur piézo-électrique; modèles et caractéristiques. Applications des ultrasons: échographie, imagerie et holographie ultrasonores, etc. Interactions acousto-optiques, le phonon, diffraction de la lumière par une onde acoustique. Pression de radiation acoustique; couple acoustique dans un milieu anisotrope, application à l'imagerie ultrasonore. Phénomènes non linéaires.

PHY8010 Problèmes spéciaux

Fournir à l'étudiant le complément de formation nécessaire à l'atteinte des objectifs généraux du programme de maîtrise en physique, en fonction du profil de formation du candidat. Cette activité est faite sous

la direction d'un professeur qui évalue le travail de l'étudiant. Le travail peut être de nature fondamentale ou appliquée et avoir un caractère exploratoire ou expérimental.

PHY8011 Stage industriel

Contact des étudiants avec le milieu industriel afin d'acquérir une expérience pratique en recherche et développement. Le stage, organisé par le responsable du programme et planifié selon l'industrie d'accueil, sera préférablement réalisé à temps plein. Le stage et la rédaction du rapport écrit qui en découle seront l'équivalent du temps normalement consacré à un cours de trois crédits. Pour s'inscrire au stage industriel, l'étudiant devra avoir réussi un cours de spécialisation dans son domaine de recherche.

PHY8016 Diélectriques

Éléments d'électrostatique, théorie fondamentale de la molécule, méthodes expérimentales, théorie quantique des systèmes simples, moment électrique du liquide et du solide. Liquides polaires et solutions, cristaux ioniques et moléculaires, phénomène de la relaxation et de la résonance, ferroélectriques, claquage diélectrique.

PHY8017 État solide

Structure cristalline, constantes élastiques et ondes élastiques, phonons et vibrations d'un réseau. Propriétés thermiques d'isolants, gaz de Fermi, bande d'énergie, cristaux semi-conducteurs, superconductivité. Propriétés diélectriques. Propriétés magnétiques.

PHY8023 Physique atomique et moléculaire

Atomes à plusieurs électrons: les diverses approximations. Les molécules simples. La liaison chimique: covalente et ionique. Liaisons non localisées; la liaison métallique. Agrégats macroscopiques d'atomes. Théorie des collisions: approximation de Born, méthode des ondes partielles, applications. Absorption. Potentiels intermoléculaires aux énergies thermiques.

N.B. : Le masculin désigne à la fois les hommes et les femmes sans aucune discrimination et dans le seul but d'alléger le texte.
Cet imprimé est publié par le Registrariat. Basé sur les renseignements disponibles le 14/03/06, son contenu est sujet à changement sans préavis.
Version Hiver 2013