

**ÉVALUATION PÉRIODIQUE DES PROGRAMMES
DE BACCALAURÉAT, DE MAÎTRISE ET DE DOCTORAT EN PHYSIQUE,
ET DE MAÎTRISE EN PHYSIQUE MÉDICALE**

**Sommaire du rapport synthèse d'évaluation
Plan d'action du doyen**

Conseil universitaire du 9 juin 2015

SOMMAIRE DU RAPPORT SYNTHÈSE D'ÉVALUATION RÉDIGÉ PAR LE COMITÉ INSTITUTIONNEL D'ÉVALUATION DES PROGRAMMES

Les programmes de baccalauréat, de maîtrise et de doctorat en physique, et de maîtrise en physique médicale sont rattachés à la Faculté des sciences et de génie (FSG). L'enseignement est sous la responsabilité du Département de physique, de génie physique et d'optique. À l'automne 2014, les programmes de baccalauréat, de maîtrise et de doctorat en physique comptaient respectivement 81, 48 et 56 étudiants. Pour sa part, le programme de maîtrise en physique médicale comptait alors 13 étudiants.

Agrément par la *Commission on Accreditation of Medical Physics Education Programs*

La création du programme de maîtrise en physique médicale date de 2012. Une concentration dans ce domaine était cependant offerte depuis 1995 dans le cadre du programme de maîtrise en physique. La formation en physique médicale a obtenu un agrément de la *Commission on Accreditation of Medical Physics Education Programs* (CAMPEP) jusqu'au 31 décembre 2015.

Évaluation par le Comité institutionnel d'évaluation des programmes

La dernière évaluation périodique du programme de baccalauréat en physique remonte à 1997 (CU-97-154). Les programmes de maîtrise et de doctorat en physique ont, pour leur part, été évalués en 2006 (CU-2006-37). Il s'agit ici de la deuxième évaluation institutionnelle de ces trois programmes.

Après avoir reçu les dossiers d'autoévaluation préparés par les directions des programmes, deux experts externes provenant de la France et de l'Ontario ont rencontré les divers acteurs concernés par les programmes lors d'une visite à l'Université Laval les 14, 15 et 16 avril 2014.

Des membres du Comité institutionnel d'évaluation des programmes (CIEP) et du Vice-rectorat aux études et aux activités internationales (VREAL) se sont réunis à deux reprises, en novembre et décembre 2014, dans le but de produire le rapport synthèse d'évaluation. Afin de porter un jugement sur la pertinence et la qualité des programmes, ils ont analysé tous les documents en leur possession : les dossiers d'autoévaluation (incluant les résultats des consultations¹ réalisées par le VREAL en novembre et décembre 2013 auprès d'étudiants, de diplômés et d'enseignants) et les rapports des experts externes.

Baccalauréat en physique

Principales forces du programme

Sur la base de l'analyse de la documentation disponible, le CIEP a identifié les forces suivantes :

- Le large spectre de la formation couvrant les différents domaines;
- La qualité de la formation théorique;
- Les activités de laboratoire;
- Les mesures de soutien à la réussite;
- La qualité de la gestion du programme;
- Les efforts de recrutement;
- La préparation des étudiants à la poursuite des études supérieures;
- Le dynamisme de la vie étudiante et le climat de travail;
- Les ressources matérielles, technologiques et documentaires.

Points ayant fait l'objet d'une recommandation

Selon l'analyse du CIEP, il est important de revoir certains aspects liés aux activités de formation :

1. Sondages en ligne réalisés par le VREAL auprès de ces personnes : 55 étudiants du baccalauréat en physique (sur une possibilité de 74; taux de réponse de 74 %), 14 étudiants de la maîtrise en physique (sur une possibilité de 22; taux de réponse de 64 %), 7 étudiants de la maîtrise en physique médicale (sur une possibilité de 9; taux de réponse de 78 %), 30 étudiants du doctorat en physique (sur une possibilité de 62; taux de réponse de 48 %), 38 diplômés récents du baccalauréat en physique (sur une possibilité de 109; taux de réponse de 35 %), 18 diplômés récents de la maîtrise en physique (sur une possibilité de 71; taux de réponse de 25 %), 18 diplômés récents du doctorat en physique (sur une possibilité de 39; taux de réponse de 46 %), 15 enseignants du baccalauréat en physique (sur une possibilité de 24; taux de réponse de 63 %) et 15 professeurs des programmes de maîtrise et de doctorat en physique (sur une possibilité de 26; taux de réponse de 58 %).

- Le contenu de certains cours et la répartition de la charge de travail entre les sessions;
- La formation en programmation;
- Les habiletés en communication orale et écrite.

Suggestions

Le CIEP suggère également d'améliorer ou d'examiner ces points :

- L'information transmise aux étudiants sur les perspectives d'emploi dans le domaine de la physique;
- La pertinence d'admettre de nouveaux étudiants à la session d'hiver et, le cas échéant, le cheminement qui devrait leur être proposé;
- L'encouragement à la mobilité étudiante.

Maîtrise et doctorat en physique, et maîtrise en physique médicale

Principales forces des programmes

Sur la base de l'analyse de la documentation disponible, le CIEP a identifié les forces suivantes :

- La qualité de la recherche menée par les professeurs;
- L'intégration des étudiants dans différents centres et groupes de recherche;
- Les débouchés professionnels dans le domaine de la physique médicale;
- La formation en méthodologie de recherche à la maîtrise;
- Les mesures de soutien financier aux étudiants;
- L'incitation à la publication au doctorat;
- Les ressources matérielles, technologiques et documentaires.

Points ayant fait l'objet d'une recommandation

Selon l'analyse du CIEP, les principaux points à améliorer concernent ces éléments :

- L'information concernant les exigences de résidence des programmes;
- Le nombre de crédits de la maîtrise en physique et de la maîtrise en physique médicale;
- La fréquence de l'offre de cours à la maîtrise en physique médicale.

Suggestions

Le CIEP suggère également d'améliorer ou d'examiner ces points :

- L'information transmise aux étudiants sur les perspectives d'emploi dans le domaine de la physique;
- Les causes de la baisse des offres d'admission et des nouvelles inscriptions à la maîtrise en physique médicale;
- Le suivi de la progression des travaux de recherche des étudiants.

Évaluation périodique
des programmes de baccalauréat, de maîtrise et de
doctorat en physique et de maîtrise en physique
médicale

PLAN D'ACTION DU DOYEN

présenté au
vice-recteur aux études et aux activités
internationales

1^{er} juin 2015



UNIVERSITÉ
LAVAL

Faculté des sciences et de génie

Programmes de baccalauréat, de maîtrise et de doctorat en physique et de maîtrise en physique médicale

Le 13 mars 2015, le vice-recteur aux études et aux activités internationales a transmis au doyen de la Faculté des sciences et de génie (FSG) le rapport d'évaluation du programme de baccalauréat, de maîtrise et de doctorat en physique et de maîtrise en physique médicale préparé par le Comité institutionnel d'évaluation des programmes (CIEP).

Tel que le prévoit la procédure d'évaluation de programme de l'Université Laval, le présent document dresse un bilan de la situation et présente les différentes actions qui permettront d'assurer la qualité dudit programme.

État de la discipline

La physique englobe l'étude de tous les phénomènes naturels, allant des plus simples aux plus complexes. Sa compréhension permet de découvrir, de partager, d'explorer, de façonner, de construire et d'inventer l'univers qui nous entoure. Dans cette perspective très large en toile de fond, le Département de physique, de génie physique et d'optique de l'Université Laval a rassemblé au fil des années des gens passionnés par la compréhension et l'enseignement de la physique pour en faire un lieu très actif en formation aux trois cycles d'études. Les activités de l'unité s'articulent aujourd'hui autour d'axes stratégiques alliant des expertises complémentaires, ce qui lui permet de se maintenir à l'avant-garde de la recherche et du développement, mais aussi de l'enseignement. La section qui suit expose la mission du département et présente les axes stratégiques guidant ses priorités.

L'ensemble des activités du Département de physique, de génie physique et d'optique vise à remplir la mission suivante :

1. Former les étudiants par l'excellence de l'enseignement et de la recherche de pointe pour qu'ils deviennent des acteurs clés de la société en physique, en génie physique ou en optique, ou tout autre domaine où ces disciplines jouent un rôle grandissant,
2. Innover en recherche pour le bien de la société, tant en ce qui a trait à l'acquisition de connaissances qu'à l'application de celles-ci
3. Promouvoir l'importance de la physique dans tous les axes de la science et de l'ingénierie; démystifier la physique aux yeux du public non spécialiste,
4. Faire rayonner les activités départementales aux niveaux local, national et international.

La formation est au cœur des activités du département, tel qu'énoncé dans sa mission et dans celle de l'Université. Si la formation aux deuxième et troisième cycles se fait principalement à travers la recherche, la formation au premier cycle se fait encore par l'enseignement en classe et en laboratoire. À noter que les activités de laboratoires sont des éléments clés du cheminement scolaire que nulle formation à distance ou autodidacte ne saurait remplacer. Des infrastructures uniques permettent au département de se distinguer quant à la formation pratique offerte: outre de nombreux laboratoires en instrumentation, en optique, en biophotonique et en physique médicale, il peut aussi compter sur l'Observatoire du Mont-Mégantic et les grands télescopes canadiens pour la recherche aux cycles supérieurs et sur l'Observatoire du Mont-Cosmos pour l'enseignement au premier cycle. À ceci s'ajoute sa participation active dans le développement de Colosse, plateforme de calcul de haute performance incontournable dans de nombreux projets en physique médicale, en astrophysique, en physique subatomique, en biophysique et en systèmes et réseaux complexes. Pour maintenir l'intérêt pour la formation offerte et sa pertinence, il est essentiel que les professeurs restent à l'affût des nouvelles méthodes de pédagogie, qu'ils utilisent ou même développent de nouvelles technologies pour la pédagogie, et qu'ils collaborent à l'instauration des nouveaux programmes non traditionnels où la physique joue un rôle clé. Dans un contexte où la connaissance s'est démocratisée, le professeur devient un catalyseur d'apprentissage et un moteur d'esprit critique. Le département doit aussi rayonner hors des frontières universitaires: la promotion et la vulgarisation de la physique à l'extérieur de l'Université passent par une action dynamique dans les écoles secondaires et les cégeps qui sera d'autant remplie de succès qu'elle sera excitante, originale et en connexion avec son jeune (ou très âgé) public. Au département, plusieurs professeurs participent à des activités de vulgarisation s'adressant au grand public.

Afin de prioriser ses actions et de gérer l'allocation de ses ressources dans les quatre grandes sphères d'activités liées à sa mission (formation, innovation, promotion, rayonnement), le département définit cinq axes stratégiques sur lesquels s'alignent les forces vives en place de même que les champs prometteurs d'action et d'innovation de demain. La recherche, nourrie par la curiosité dans sa plus pure expression, sous-tend l'ensemble de ces axes stratégiques. Elle est un moteur d'avancement des connaissances pour les prochaines phases d'innovation tant conceptuelle (les nouvelles théories) que technologique (les nouveaux appareils et les nouveaux procédés). Que ce soit illustré par l'étude de la formation et de l'évolution des galaxies, de l'énigmatique nature de la matière sombre, du problème de mécanique quantique à N corps complètement résoluble, de la mécanique du cytosquelette cellulaire ou du moteur flagellaire bactérien, ce besoin de comprendre les fondements de la science caractérise les professeurs du département et sa clientèle cible de recrutement, de même que l'esprit distinctif de ses programmes d'enseignement en physique et en génie physique. Ainsi, le département promeut une culture de la science fondamentale qui vient à la fois enrichir la communauté scientifique et différencier ses programmes d'enseignement de premier cycle par l'importance qu'ils donnent à la compréhension des phénomènes en plus des applications qui en découlent. En résumé, on cherche à bien comprendre pour mieux innover.

Sommaire de l'évaluation

L'examen du dossier d'autoévaluation, des résultats des consultations auprès des étudiants, des professeurs, des diplômés et des employeurs ainsi que du rapport des experts externes a amené le Comité institutionnel d'évaluation des programmes à faire les constats suivants :

Baccalauréat en physique

Principales forces du programme :

- Le large spectre de la formation couvrant les différents domaines;
- La qualité de la formation théorique;
- Les activités de laboratoire;
- Les mesures de soutien à la réussite;
- La qualité de la gestion du programme;
- Les efforts de recrutement;
- La préparation des étudiants à la poursuite des études supérieures;
- Le dynamisme de la vie étudiante et le climat de travail;
- Les ressources matérielles, technologiques et documentaires.

Point ayant fait l'objet d'une recommandation :

- Le contenu de certains cours et la répartition de la charge de travail entre les sessions;
- La formation en programmation;
- Les habiletés en communication orale et écrite.

Suggestions

Le CIEP suggère également d'examiner les points suivants :

- L'information transmise aux étudiants sur les perspectives d'emploi dans le domaine de la physique;
- La pertinence d'admettre de nouveaux étudiants à la session d'hiver et, le cas échéant, le cheminement qui devrait leur être proposé;
- L'encouragement à la mobilité étudiante.

Maîtrise et doctorat en physique, et maîtrise en physique médicale

Principales forces du programme :

- La qualité de la recherche menée par les professeurs;
- L'intégration des étudiants dans différents centres et groupes de recherche;

- Les débouchés professionnels dans le domaine de la physique médicale;
- La formation en méthodologie de recherche à la maîtrise;
- Les mesures de soutien financier aux étudiants;
- L'incitation à la publication au doctorat;
- Les ressources matérielles, technologiques et documentaires.

Point ayant fait l'objet d'une recommandation :

- L'information concernant les exigences de résidence des programmes;
- Le nombre de crédits de la maîtrise en physique et de la maîtrise en physique médicale;
- La fréquence et l'offre de cours à la maîtrise en physique médicale.

Suggestions

Le CIEP suggère également d'examiner les points suivants :

- L'information transmise aux étudiants sur les perspectives d'emploi dans le domaine de la physique;
- Les causes de la baisse des offres d'admission et des nouvelles inscriptions à la maîtrise en physique médicale;
- Le suivi de la progression des travaux de recherche des étudiants.

Remerciements

La direction de la Faculté tient à remercier sincèrement tous ceux et celles qui ont participé à cet important exercice d'évaluation périodique des programmes. À ce propos, elle tient à saluer en particulier le travail des évaluateurs experts ainsi que tous les artisans du Département de physique, de génie physique et d'optique.

Les recommandations [R] et les actions proposées [A]

Baccalauréat en physique

Trois recommandations ont été proposées par le Comité institutionnel d'évaluation des programmes. La majorité des actions proposées dans ce document devraient pouvoir être réalisées d'ici l'année universitaire 2016.

- R-2** Que l'on améliore le contenu de certains cours du programme de baccalauréat en physique ainsi que la répartition de la charge de travail entre les sessions.

A-R-2.1 *Contenu des cours mentionnés dans le rapport*

Physique mathématique I, II et III : Dans le cadre de l'exercice d'arrimage des mathématiques entre les cégeps de la région de Québec et l'Université Laval, un comité de professeurs (incluant les directeurs des programmes) a revu le contenu des trois cours de physique mathématique. Ainsi, depuis l'automne 2014, de nouveaux plans de cours ont été adoptés et suivis. De plus, de nouveaux professeurs ont pris la charge de ces cours, à la suite de la décision de l'Assemblée du département de mettre les enseignants les plus expérimentés en première année.

Électromagnétisme et Optique : En 2014, de nouveaux professeurs ont refondu le contenu de ces cours afin de les moderniser.

Physique expérimentale II à V : (Physique expérimentale I n'existe pas.) Un comité formé des professeurs responsables des cours de laboratoire et de membres du comité de programme du baccalauréat de physique se réunira en août 2015 afin de revoir le contenu des quatre cours de laboratoire. Ils devront revoir la charge de travail demandée, moderniser certaines expériences, remplacer une expérience par un projet de conception et jumeler une expérience avec un projet de programmation informatique. Ce travail sera synchronisé avec la relocalisation finale des laboratoires de physique (la relocalisation temporaire est prévue de l'automne 2015 à l'automne 2018). Le cours PExII sera revu pour l'automne 2015, PExIII et IV pour 2017 et PExV pour l'hiver 2018.

A-R-2.2 *Rééquilibrer la charge de travail entre les sessions*

La troisième session, celle visée par la recommandation est sans aucun doute la plus chargée. Elle comprend cinq cours obligatoires : 1) Mécanique analytique (anciennement Mécanique classique II), 2) Ondes électromagnétiques, 3) Physique expérimentale II, 4) Physique de la chaleur et 5) Physique atomique et nucléaire. L'assemblage de cette session est en grande partie contraint par les préalables nécessaires pour les cours des sessions suivantes.

Dans un contexte « d'approche-programme », les professeurs des cours de 3^e session se concertent, depuis l'automne 2014, afin d'harmoniser les dates de remise des devoirs, rapports et examens. Tous les professeurs du département ont en main (depuis mars 2015) un tableau des exigences de travail des étudiants dans les cours obligatoires et à option du département. Cet exercice permet déjà un meilleur équilibre de la charge de travail demandée aux étudiants.

Le cours Physique expérimentale II, le premier d'une série de quatre, sera revu pour l'automne 2015, afin d'enlever une expérience et d'ainsi permettre aux étudiants d'avoir plus de temps à l'intérieur du cours pour se familiariser avec les exigences en laboratoire.

Le cours Physique atomique et nucléaire sera repris en entier par un nouveau professeur à partir de l'automne 2015. Ce dernier a enseigné la partie atomique à l'automne 2014 et sera en mesure d'arrimer parfaitement bien son cours avec les autres cours de la session à l'automne 2015.

Le scénario d'ajustement des cours de la 3^e session envisagé à date sera réévalué à la session d'hiver 2016. En cas de persistance du problème, le comité de programme pourra décider de repousser le cours Physique de la chaleur d'une session à partir de l'automne 2016. Cette option, bien que déjà envisagée, n'a pas été mise en place immédiatement à cause de son impact sur les préalables et la distribution des cours à option entre la session d'automne et d'hiver.

R-3 Que l'on s'assure que les étudiants du programme de baccalauréat en physique aient une formation adéquate en programmation.

A-R-3.1

Un cours d'initiation à la programmation de bon niveau est maintenant obligatoire dans le programme dès la première session. Il a fallu presque deux ans avant de trouver un cours adéquat, avec un bon langage de programmation adapté à des problèmes scientifiques en physique. En 2011, le cours obligatoire de programmation était IFT-1903 Informatique pour ingénieurs, mais ce cours présentait davantage des outils de calculs qu'un langage de programmation. En 2012 et 2013, le cours obligatoire était GLO-1901 Introduction à la programmation avec Python, mais cette version du cours était très exigeante.

Depuis l'automne 2014, les étudiants ont le choix entre trois cours d'initiation à la programmation de niveau différent (IFT-1004 Introduction à la programmation, la nouvelle version de GLO-1901 Introduction à la programmation avec Python, et IFT-1701 Introduction à l'algorithmique et à la programmation), permettant une certaine flexibilité face aux connaissances de base variées des étudiants. Les nouveaux étudiants reçoivent un document qui décrit les trois cours, afin de les aider à faire un choix avant de s'inscrire. D'autres cours d'informatique sont aussi proposés en cours à option de la Faculté (règle 3).

A-R-3.2

Afin de sensibiliser les étudiants à l'importance d'un outil de programmation informatique, il est prévu en 2016 de rendre le cours obligatoire de programmation de première année préalable à un cours de 2^e année. Ce cours reste à déterminer, mais il pourrait s'agir du cours PHY-2000 Mécanique analytique.

Avec la refonte du cours Physique expérimentale V en 2018, il est prévu d'ajouter un projet impliquant un volet de programmation informatique dans au moins une expérience.

R-4 Que les activités de formation permettent l'atteinte de l'objectif du programme de baccalauréat en physique qui a trait aux habiletés en communication.

A-R-4.1

Nous prévoyons créer un cours obligatoire de 1 crédit, introduisant la carrière du physicien, pour l'année 2016. L'un des objectifs de ce cours sera de donner aux

étudiants des méthodes de travail traitant de la rédaction et de la présentation orale de travaux scientifiques en physique (rapports, articles, conférences, recherche bibliographique, etc.). Par exemple, les étudiants auront à lire, à écouter (des chercheurs de différents domaines), à résumer par écrit et oralement des présentations, tout en mettant en pratique les notions vues.

Avec la création de ce cours, le nombre de crédits du baccalauréat passera alors de 90 à 91.

A-R-4.2

L'activité « Café-scientifique » du mardi, où des chercheurs, et parfois des étudiants du doctorat, résument leurs travaux, a été revue et relancée depuis l'automne 2014. Les présentations sont annoncées auprès de tous et, si possible, aucun cours n'est placé dans cette plage horaire. Le niveau des présentations est généralement adéquat pour les étudiants du baccalauréat. En plus d'informer les étudiants sur divers sujets de recherche en physique, cette activité offre de bons exemples de communications scientifiques. Dans ce même contexte, les présentations orales faites par les étudiants du microprogramme de stage Sigma+ constituent une autre source d'exemples importants. Dans le cadre du cours de 1 crédit, on prévoit alors encourager les étudiants à assister à ces activités de communications scientifiques déjà en place.

A-R-4.3

Nous prévoyons mettre un projet de présentation orale dans un cours obligatoire de 3^e année. Il pourrait s'agir du cours PHY-3002 Physique expérimentale IV (qui sera revu pour l'année 2017).

A-R-4.4

Les professeurs du département seront informés des connaissances offertes aux étudiants dans le domaine de la communication scientifique. Ils devront alors noter les travaux des étudiants (cahier et rapports de laboratoire, devoirs, présentations, etc.) en conséquence.

Le CIEP suggère également d'améliorer ou d'examiner ces points :

S-1 L'information transmise aux étudiants sur les perspectives d'emploi dans le domaine de la physique.

A-S.1

L'un des objectifs du nouveau cours obligatoire de 1 crédit (pour 2016) sera de mettre de l'avant un large éventail d'exemples de professions pour les physiciens. Des membres et collaborateurs des groupes de recherche du département et de l'industrie locale seront invités dans ce cours. Les étudiants devront aussi assister aux présentations des chercheurs du Café-Scientifique et des stagiaires du Microprogramme Sigma+.

Les étudiants seront aussi informés, dans le nouveau cours de 1 crédit, de la possibilité de faire des stages avec le microprogramme Sigma+. Ils apprendront comment faire un CV, comment se préparer pour une interview et comment être proactifs et créatifs dans la recherche d'emplois. Ce cours leur permet également

de prendre connaissance des bourses pour les stages et projets d'été (CRSNG, Étude-travail de l'Université Laval, etc.).

Le cours PHY-3202 Projet 1, où un étudiant inscrit doit faire un projet (8 h / semaine pendant 15 semaines) avec un chercheur, est une autre excellente opportunité pour explorer un domaine de la physique. Les objectifs de ce cours seront aussi présentés dans le cadre du nouveau cours de 1 crédit.

S-2 La pertinence d'admettre de nouveaux étudiants à la session d'hiver et, le cas échéant, le cheminement qui devrait leur être proposé.

A-S.2.1

Traditionnellement, les cours recommandés aux nouveaux étudiants qui commençaient le programme de baccalauréat en physique à la session d'hiver comprenaient : a) MAT-1900 Mathématiques de l'ingénieur I (en équivalence à PHY-1002 Physique mathématique II), b) MAT-1910 Mathématiques de l'ingénieur II, c) MAT-1200 Introduction à l'algèbre linéaire (l'ensemble de ces 2 cours en équivalence à PHY-1001 Physique mathématique I) et d) un ou deux cours à option laissés au choix de l'étudiant.

Depuis l'hiver 2014, nous recommandons dorénavant aux nouveaux étudiants admis à la session d'hiver de s'inscrire aux cours : a) MAT-1900 Mathématiques de l'ingénieur I, b) PHY-1006 Physique quantique, c) PHY-2100 Science de l'espace et d) IFT-1004 Introduction à la programmation (celui offert à distance). Tous ces cours sont utiles au cheminement scolaire des étudiants et sont très représentatifs du programme (outils et science). Nous n'insistons pas pour un 5^e cours, permettant plus de temps d'adaptation en comparaison des étudiants qui sont déjà en 2^e session. Le cheminement scolaire des nouveaux étudiants qui s'inscrivent à la session d'hiver requiert en général sept sessions, à cause des contraintes imposées par les préalables. Comme depuis l'hiver 2014, seulement un étudiant nouveau (et qui n'arrive pas d'un autre programme) sur quatre a abandonné le programme, nous jugeons pertinent de continuer d'admettre des étudiants à cette session.

A-S.2.2

Un plan de jumelage avec un étudiant de 1^{re} année sera mis en place dès l'hiver 2016, afin de faciliter l'intégration des étudiants admis à la session d'hiver.

S-3 L'encouragement à la mobilité étudiante.

A-S.3

L'un des objectifs du nouveau cours obligatoire de 1 crédit sera d'informer les étudiants sur les possibilités de poursuivre leurs études, pendant une ou deux sessions, dans une autre université par l'entremise soit du Profil international, soit des programmes de mobilité étudiante du Bureau de coopération interuniversitaire (BCI).

Maîtrise et doctorat en physique, et maîtrise en physique médicale

Trois recommandations ont été proposées par le Comité institutionnel d'évaluation des programmes. Les actions proposées dans ce document devraient pouvoir être réalisées d'ici le début de l'année universitaire 2015-2016.

R-1 Que l'on s'assure de l'exactitude de l'information au sujet des exigences de résidence des programmes de maîtrise et de doctorat en physique, et de maîtrise en physique médicale.

A-R.1

Il est vrai que les informations diffusées sur la page Web peuvent porter à confusion. Une nouvelle formulation, plus claire, sera proposée.

R-5 Que l'on abaisse de 48 à 45 le nombre de crédits de la maîtrise en physique et de la maîtrise en physique médicale.

A-R.5

L'augmentation du nombre de crédits du programme de maîtrise en physique il y a plusieurs années (de 9 à 12) est attribuable à la création d'un cours obligatoire (trois crédits), *Séminaires de recherche* (PHY-6000), à la suite à d'une requête de la Faculté des études supérieures et postdoctorales. Ce cours obligatoire de première session pour les étudiants inscrits à la maîtrise leur permet de se familiariser avec les travaux de leurs collègues des cycles supérieurs ainsi que le processus de présentation de leurs résultats. Ils doivent ainsi assister, au cours de leurs deux premières sessions, à 10 présentations (par exemple à des soutenances de thèse, à un colloque d'étudiants à la maîtrise). Comme tout un chacun constate les bienfaits de ce cours, il est donc difficilement envisageable de le retirer du programme. Dans le cas du programme de maîtrise en physique médicale, il s'avère également complexe de diminuer le nombre de crédits de cours. Le nombre de crédits de recherche sera donc, dans les deux cas, diminué de trois unités sans toutefois diminuer la qualité des mémoires.

R-6 Que l'on s'assure que l'offre de cours en physique médicale permette aux étudiants de cheminer dans le programme sans retarder leur diplomation.

A-R.6

Tous les cours du programme de maîtrise en physique médicale sont offerts sur une base régulière ce qui permet aux étudiants de diplômé selon les délais prescrits. Par contre un des cours, celui qui traite d'anatomie et de physiologie humaine, a été déplacé de session et n'a été offert qu'une seule fois durant la période précédant l'évaluation du programme. Malgré ce changement, cela n'a pas causé de retard au chapitre de la diplomation, car les étudiants ont pu suivre le cours à la deuxième année (4^e session). Toutefois, le Département de biologie semble désormais vouloir offrir ce cours seulement que tous les deux ans (année scolaire 2015 puis 2017). Nous sommes présentement à étudier les impacts de cette décision. Une des solutions envisagées consiste à étudier la possibilité de créer un nouveau cours de 1 crédit conjointement avec le Département de

radiologie. Ce nouveau cours pourrait être offert une première fois à session d'hiver 2017. Bien entendu, les exigences de la *Commission on Accreditation of Medical Physics Education Programs* (CAMPEP) devront être respectées. On pourrait envisager qu'il puisse être suivi dans le cadre d'ententes interuniversitaires. À ce jour, ce genre de cours n'existe ni au Québec ni au Canada. À l'Université de Colombie-Britannique, par exemple, les étudiants suivent un cours à distance aux États-Unis.

Le CIEP suggère également d'améliorer ou d'examiner ces points :

S-4 L'information transmise aux étudiants sur les perspectives d'emploi dans le domaine de la physique.

A-S.4.1

Après avoir pris connaissance des résultats des différents sondages, un effort important a été effectué afin d'actualiser les « cafés scientifiques » du mardi après-midi. Au cours de cette activité, un grand nombre de chercheurs sont invités à inclure dans leurs présentations des aspects importants du « métier de physicien ». Plusieurs d'entre eux sont spécifiquement invités afin de parler des perspectives d'emploi dans la région. On constate avec satisfaction que la participation des étudiants à ces conférences s'est accrue depuis deux ans.

A-S.4.2

Un registre des anciens étudiants, avec des détails sur les statistiques de placement (comme celui qui existe déjà en physique médicale et dans le groupe de recherche en astrophysique) sera mis à jour et rendu disponible aux étudiants en cours de formation.

S-5 Les causes de la baisse des offres d'admission et des nouvelles inscriptions à la maîtrise en physique médicale.

A-S.5

La baisse apparente de l'offre au 2^e cycle constaté par le comité visiteur est uniquement due à des circonstances temporelles reliées à l'arrivée de deux nouveaux professeurs au cours des deux années précédentes. Ces jeunes professeurs ont « fait le plein » d'étudiants au cours des premières années, et de fait ont contribué à augmenter la capacité totale d'encadrement combinée de 2^e et 3^e cycles à environ 20 étudiants en moyenne (par rapport à 10-12 étudiants avant leur arrivée). La capacité maximale d'accueil d'étudiants de 2^e et 3^e cycles semble maintenant avoir été atteinte comme en témoigne le transfert normal d'un certain nombre d'étudiants à la maîtrise vers le doctorat. Malgré que cette situation donne l'impression d'une réduction de l'offre d'admission au 2^e cycle, elle en représente en fait une stabilisation.

S-6 Le suivi de la progression des travaux de recherche des étudiants.

A-S.6

La direction de programme s'assurera de raviver le rôle du comité d'évaluation de l'examen de doctorat, qui ne revoit pas l'étudiant entre cet examen et la

soutenance. Elle examinera la possibilité d'exiger une présentation régulière obligatoire (fréquence à déterminer) des travaux d'avancement de l'étudiant tout au long de son parcours.

André Darveau, doyen

Tableau synthèse : Échéancier et responsable de la mise en œuvre des actions

Action proposée	Échéancier (session)	Responsable à l'UL
Baccalauréat		
A-R-2.1 Contenu des cours	PM I à III : A14 EM et O : H14 PExII : A15 PExIII et PExIV : 2017 PExV : H18	Professeurs et Comité de programme
A-R-2.2 Rééquilibrer la charge de travail des étudiants	A14 Réévalué H16	Professeurs et Comité de programme
A-R-3.1 Cours de programmation	A14	Comité de programme
A-R-3.2 Sensibilisation à la programmation dans les cours	A16 et H18	Professeurs et Comité de programme
A-R-4.1 Communication scientifique - création d'un cours de 1 crédit	2016	Comité de programme et responsable du cours
A-R-4.2 Sensibilisation à la communication scientifique dans les activités du département	A14	Comité d'organisation du Café-scientifique et Comité de programme
A-R-4.3 Sensibilisation à la communication scientifique dans les cours	2017	Comité de programme
A-R-4.4 Sensibilisation à la communication scientifique chez les professeurs	2016	Comité de programme
A-S.1 Information sur les perspectives d'emploi – avec le nouveau cours de 1 crédit	2016	Comité de programme et responsable du cours
A-S.2.1 Admission des étudiants à l'hiver – révision du choix de cours	H14	Comité de programme
A-S.2.2 Admission des étudiants à l'hiver – jumelage des étudiants	H16	Directrice du programme
A-S.3 Information sur la mobilité étudiante – avec le nouveau cours de 1 crédit	2016	Comité de programme et responsable du cours
Maîtrise et doctorat		
A-R-1 Modification de la page Web	E15	Directeur de programme
A-R-5 Passer de 48 à 45 crédits	E15	Directeur de programme
A-R-6 Nouveau cours en physique médicale	H17	Directeur de programme/professeurs
A-S-4.1 Conférences du Café-scientifique	A14	Professeurs et Comité d'organisation
A-S-4.2 Registre des anciens	A15	Comité de programme/professeurs
A-S-5 Aucune action requise pour	-----	-----

l'inscription à la physique médicale		
A-S-6 Raviver le rôle du comité de doctorat	A15	Comité de programme