

RAPPORT D'ÉVALUATION FINAL

Évaluation des programmes d'études supérieures

Département de mathématiques et de
statistique
Faculté des sciences
Université d'Ottawa

École de mathématiques et de
statistique
Faculté des
sciences Université
Carleton

Cycle : 2016-2017

Date : 2021-12-08

I. Programmes

- Maîtrise ès sciences Mathématiques et statistique Concentration en mathématiques
- Maîtrise ès sciences Mathématiques et statistique Concentration en statistique
- Doctorat en philosophie Mathématiques et statistique

II. Processus d'évaluation (description de la visite)

- Le rapport d'évaluation final des programmes susmentionnés a été rédigé à partir des documents suivants : (a) le rapport d'autoévaluation produit par l'unité scolaire, (b) le rapport de l'équipe d'évaluation externe rédigé à la suite de sa visite sur le campus, ainsi que (c) les commentaires des responsables des programmes quant aux documents cités, soit à l'Université d'Ottawa : le doyen de la Faculté des sciences Louis Barriault, le directeur de département Paul-Eugène Parent, le directeur de programme Gilles Lamothe et l'ex-directeur de programme Benoit Dionne; et à l'Université Carleton : la doyenne par intérim de la Faculté des sciences Maria DeRosa, le directeur de l'École Paul Mezo, et le directeur de programme Colin Ingalls.
- La visite s'est faite en mode virtuel en raison de la pandémie de SARS-CoV-2. L'équipe d'évaluation a reçu un rapport d'auto-évaluation complet qui avait d'abord été présenté et fait l'objet d'une discussion à l'Institut de mathématiques et de statistique d'Ottawa-Carleton le 16 décembre 2019. Claude Laguë, de la Faculté de génie de l'Université d'Ottawa, et Michael Hilderbrand, de la Faculté des sciences de la santé de l'Université Carleton, ont participé à la visite virtuelle à titre de délégués internes.
- Xikui Wang, de l'Université du Manitoba, et Dmitry Pelinovsky, de l'Université McMaster, ont fait la visite du campus les 16 et 17 février 2021.
- Pendant la visite du campus, les évaluateurs externes ont rencontré Claire Turenne-Sjolander, vice-provost aux études supérieures et postdoctorales à l'Université d'Ottawa, Patrice Smith, doyenne de la Faculté des études supérieures et postdoctorales à l'Université Carleton, Louis Barriault, doyen de la Faculté des sciences à l'Université d'Ottawa, Chuck MacDonald, doyen de la Faculté des sciences à l'Université Carleton, André Beauchemin, vice-doyen aux études supérieures à l'Université d'Ottawa, Marc Ekker, vice-doyen à la recherche et à l'infrastructure à l'Université d'Ottawa, Paul-Eugène Parent, directeur de département à l'Université d'Ottawa, Gilles Lamothe, directeur de programme à l'Université d'Ottawa, Benoit Dionne, ex-directeur de programme à l'Université d'Ottawa, Paul Mezo, directeur de l'École à l'Université Carleton, Colin Ingalls, directeur de programme à l'Université Carleton, ainsi que la représentante ou le

représentant de la bibliothèque à l'Université d'Ottawa, et des membres du personnel de soutien, des membres réguliers du corps professoral et des étudiantes et étudiants de cycles supérieurs des deux établissements.

III. Sommaire des rapports sur la qualité des programmes

Cette section vise à souligner les forces et les lacunes soulevées dans le cadre du processus d'évaluation afin d'améliorer les programmes.

MISE EN LUMIÈRE DES FORCES ET DES DÉFIS Forces

- L'existence d'un institut commun aux deux universités donne accès aux étudiantes et étudiants à un large éventail de cours et de champs d'expertise.
- Les départements sont bien établis et jouissent d'une réputation internationale dans plusieurs domaines des mathématiques et de la statistique, particulièrement en algèbre et en analyse.
- Les changements récemment apportés au financement des études supérieures à l'Université d'Ottawa sont vus d'un œil très positif, et pourront avoir un effet tangible sur le recrutement et la fidélisation des étudiantes et étudiants de l'étranger.
- Les étudiantes et étudiants des cycles supérieurs profitent d'expériences stimulantes et gratifiantes.

Défis

- Il faut mieux faire connaître aux étudiantes et étudiants les carrières possibles, et développer leurs compétences professionnelles.
- Il manque à l'Université d'Ottawa un espace commun (ex. : une salle à manger pour les étudiantes et étudiants des cycles supérieurs et le personnel enseignant).
- Même si la collaboration entre les deux universités est très positive et que la collégialité est au rendez-vous, il faudrait faire encore mieux.

IV. Amélioration du programme¹

Les programmes évalués sont conformes aux exigences de la discipline. Les recommandations suivantes visent à maintenir ou à améliorer la qualité déjà avérée des programmes.

1. Objectifs du programme, résultats d'apprentissage, mandat et plan de l'Université

Recommandation 1.1 : Augmenter la collaboration entre les deux départements de l'Institut de mathématiques et de statistique d'Ottawa-Carleton.

2. Cursus et structure

Recommandation 2.1 : Refondre l'examen de synthèse élémentaire de sorte qu'il soit plus cohérent.

Recommandation 2.2 : Normaliser certains cours d'études supérieures de sorte que la formation étudiante soit relativement homogène.

3. Méthodes d'enseignement, d'apprentissage et d'évaluation

4. Expérience étudiante et gouvernance

Recommandation 4.1 : Améliorer l'offre d'espace commun pour le corps enseignant et les

¹Selon le rapport d'évaluation externe.

étudiantes et étudiants, de façon à nourrir le sentiment d'appartenance et la collaboration.

Recommandation 4.2 : Optimiser l'expérience étudiante en organisant des ateliers de développement professionnel et des ateliers sur la rédaction de travaux de recherche et de demandes de subvention, et en rehaussant la visibilité des programmes d'études supérieures.

5. Espace et ressources

Recommandation 5.1 : Examiner le plan départemental sur les embauches professorales.

Recommandation 5.1 : Réexaminer le soutien administratif fourni au Département de mathématiques et de statistique de l'Université d'Ottawa.

V. Liste des cours non offerts depuis plus de trois ans et raisons

Les cours suivants n'ont pas été offerts dans les dernières années, et devraient être retirés de l'annuaire.

- MAT 5106 Combinatorial Optimization;
- MAT 5506 Optimisation combinatoire;
- MAT 5121 Introduction to Hilbert Space;
- MAT 5521 Introduction aux espaces hilbertiens;
- MAT 5127 Complex Analysis;
- MAT 5527 Analyse complexe;
- MAT 5146 Rings and Modules;
- MAT 5546 Anneaux et modules
- MAT 5147 Homological Algebra and Category Theory;
- MAT 5547 Algèbre homologique et théorie des catégories;
- MAT 5148 Groups Representations and Applications;
- MAT 5548 Représentation de groupes et applications;
- MAT 5150 Topics in Geometry;
- MAT 5155 Differentiable Manifolds;
- MAT 5555 Variétés différentielles
- MAT 5162 Mathematical Foundations of Computer Science;
- MAT 5167 Formal Language and Syntax Analysis;
- MAT 5567 Langages formels et analyse syntactique;
- MAT 5168 Homology Theory;
- MAT 5568 Homologie;
- MAT 5169 Foundations of Geometry;
- MAT 5173 Stochastic Analysis;
- MAT 5175 Robust Statistical Inference;
- MAT 5176 Advanced Statistical Inference;
- MAT 5576 Inférence statistique;
- MAT 5177 Multivariate Normal Theory;
- MAT 5577 Analyse multivariée normale;
- MAT 5197 Stochastic Optimization;
- MAT 5597 Optimisation stochastique;
- MAT 5304 Nonlinear Optimization;
- MAT 5309 Harmonic Analysis on Groups;
- MAT 5709 Analyse harmonique sur les groupes;

- MAT 5315 Advanced Design of Surveys;
- MAT 5715 Planification des sondages;
- MAT 5990S M.Sc. Séminaire / Seminar M.A.;
- MAT 5990T Séminaire / Seminar.

Les cours spécialisés suivants n'ont pas été offerts dans les dernières années; ceux-ci devraient tout de même demeurer dans l'annuaire pour que les sujets en question continuent d'être enseignés.

- MAT 5172 Topics in Stochastic Processes;
- MAT 5572 Processus stochastique : Chapitres choisis;
- MAT 5308 Topics in Algorithm Design;
- MAT 5312 Topics in Topology;
- MAT 5712 Topologie : Chapitres choisis;
- MAT 5325 Topics in Information and Systems Science;
- MAT 5329 Topics in Analysis;
- MAT 5728 Analyse : Chapitres choisis;
- MAT 5328 Topics in Analysis;
- MAT 5729 Analyse : Chapitres choisis;
- MAT 5361 Topics in Mathematical Logic;
- MAT 5761 Logique mathématique : Chapitres choisis.

VI. Conclusion

L'Institut de mathématiques et de statistique d'Ottawa-Carleton (IMSOC) propose une formation de grande qualité dans une foule de domaines. Les deux départements qui le composent jouissent d'une excellente réputation internationale dans certains domaines fondamentaux des mathématiques et de la statistique, forts de l'apport de chercheuses et de chercheurs renommés, particulièrement en algèbre et en analyse. Les objectifs et les résultats d'apprentissage sont clairs et cadrent avec les attentes liées au grade établies par le Conseil d'assurance de la qualité des universités de l'Ontario (CAQUO). « Dans l'ensemble, l'IMSOC représente un environnement solide, dynamique et collégial. » « L'IMSOC représente un modèle inédit dans le milieu canadien des mathématiques et de la statistique. » L'institut conjoint donne accès aux étudiantes et étudiants à un large éventail de cours, « et les étudiantes et étudiants des cycles supérieurs ont sans doute les meilleures chances d'apprendre aux côtés des spécialistes par excellence des deux universités ». Les commentaires étaient majoritairement constructifs; il s'agissait surtout de suggestions d'améliorations pour un programme déjà bien rodé, et non de modifications majeures.

Au vu de cette évaluation positive, les membres du comité remercient l'ensemble des participantes et des participants pour l'évaluation des programmes. Ils félicitent l'unité pour la rigueur du travail accompli et la qualité du rapport d'autoévaluation, ainsi que celle du rapport produit par l'équipe d'évaluation externe.

Calendrier et échéances

Une réunion sera organisée avec les directions de programme ainsi que le décanat et le vice-décanat de la Faculté après la réception du rapport d'évaluation final afin d'adopter un plan d'action et des échéances pour chacune des recommandations. Un rapport de progrès décrivant

les actions réalisées et les résultats subséquents sera soumis au comité d'évaluation à une date convenue au moment de la réunion portant sur le plan d'action.

La prochaine évaluation périodique aura lieu au plus tard dans huit ans, en 2024-2025. Le rapport d'auto-évaluation doit être soumis au plus tard en juin 2024.

Réponse de l'unité au rapport d'évaluation externe et au plan d'action

Faculté des sciences

Département de mathématiques et de statistique (Université d'Ottawa) / École de mathématiques et de statistique (Université Carleton)

Programmes évalués : Maîtrise ès sciences en mathématiques et statistique, doctorat en mathématiques et statistique

Cycle d'évaluation : 2010-2020

Date : 30/04/2021

Remarque : Le présent document est soumis au Sénat et au Conseil d'assurance de la qualité et sera publié sur le site Web de

l'Université. Commentaires généraux :

Le 20 mars 2021, l'Institut de mathématiques et de statistique d'Ottawa-Carleton (IMSOC) a été informé du rapport d'évaluation externe produit dans le contexte de l'évaluation périodique des programmes. Nous avons été extrêmement ravis de l'évaluation positive de nos programmes d'études supérieures. Nous avons été particulièrement enchantés de lire que « le Département de mathématiques et de statistique jouit d'une excellente réputation internationale dans certains domaines fondamentaux des mathématiques et de la statistique, fort de l'apport de chercheuses et de chercheurs renommés en algèbre, en analyse et en théorie des nombres. » On a aussi pu lire que « l'IMSOC, le Département et l'École possèdent une réputation fort enviable dans le milieu canadien des mathématiques et de la statistique, alimentée par un solide corps enseignant, une culture de la recherche en ébullition, un excellent financement de la recherche et une communauté étudiante dynamique ». L'équipe d'évaluation externe a également conclu que nos programmes d'études supérieures en mathématiques et en statistique s'accompagnent d'objectifs clairs et d'attentes conformes aux exigences liées au grade du Conseil d'assurance de la qualité des universités de l'Ontario (CAQUO). L'évaluation externe conclut que « [d]ans l'ensemble, l'IMSOC représente un environnement solide, dynamique et collégial. »

Le rapport formule sept recommandations, dont certaines sont considérées comme hautement prioritaires. Nous prenons toutes les recommandations au sérieux et sommes convaincus qu'en y donnant suite, nous saurons bonifier nos programmes d'études supérieures. Voici les recommandations et nos réponses produites conjointement par l'unité et la Faculté.

AXE 1 : OBJECTIFS					
Recommandation 1 : Augmenter la collaboration entre les deux départements de l'Institut de mathématiques et de statistique d'Ottawa-Carleton.					
Réponse de l'unité	Degré de priorité*	Actions à entreprendre	Attribué à	Échéancier	Modifications au programme ?
	Important	<ul style="list-style-type: none"> • L'Institut réinstaurera les colloques conjoints. • L'Institut recommencera à organiser le barbecue annuel et d'autres activités sociales. • L'Institut fournira un permis de stationnement au personnel de l'Université Carleton venant participer à des activités scientifiques et administratives à l'Université d'Ottawa. 	<ul style="list-style-type: none"> • On mandatera chaque année deux professeures ou professeurs, soit un de l'Université Carleton et un de l'Université d'Ottawa, pour organiser les colloques conjoints. • Les directions des programmes d'études supérieures en mathématiques et en statistique des deux universités devraient organiser le barbecue annuel en septembre, ainsi que d'autres activités sociales. • Le directeur du Département de mathématiques et de statistique négociera avec la Faculté des sciences pour obtenir des permis de stationnement pour le personnel de l'Université Carleton. 	Le colloque conjoint et le barbecue pourront avoir lieu après la pandémie.	

* DEGRÉ DE PRIORITÉ : 1. URGENT – ACTION IMMÉDIATE REQUISE 2. IMPORTANT : ACTION REQUISE DANS LES 18 MOIS (MAXIMUM) 3. CONSEILLÉ : DÉVELOPPEMENT ET

AXE 2 : CURSUS ET STRUCTURE					
Recommandation 1 : Réduire la charge de cours des doctorantes et doctorants et refondre l'examen de synthèse élémentaire de sorte qu'il soit plus cohérent.					
Réponse de l'unité	Degré de priorité*	Actions à entreprendre	Attribué à	Échéancier	Modifications au programme?
<p>L'Institut est d'accord avec l'équipe d'évaluation externe quant à l'urgence de modifier la structure des examens de synthèse élémentaires. Toutefois, la diminution du nombre de cours au doctorat va à l'encontre de l'objectif de l'Institut consistant à doter ses étudiantes et étudiants de vastes connaissances en mathématiques et en statistique.</p> <p>Qui plus est, les six cours exigés au doctorat en mathématiques et statistique correspondent à la normale en Ontario¹.</p>	Urgent	<ul style="list-style-type: none"> L'Institut refondra son examen de synthèse élémentaire pour instaurer un système d'examens semblable à celui des autres universités ontariennes. L'Institut soulignera auprès des doctorantes et doctorants l'importance de se doter de vastes connaissances en mathématiques et en statistique pendant son parcours scolaire. L'Institut réexaminera le niveau de ses cours, et énoncera plus clairement les attentes pour chacun de ceux-ci. L'Institut examinera la possibilité d'offrir des cours d'études supérieures au trimestre printemps-été en fonction de la demande étudiante et de la disponibilité du personnel enseignant. 	<ul style="list-style-type: none"> Le comité de programme de l'Institut sera chargé de refondre les examens de synthèse élémentaires suivant les modèles employés dans les autres universités de l'Ontario. Le comité de programme de l'Institut sera chargé de revoir les objectifs des cours, et de faire valoir l'importance d'une vaste formation auprès des doctorantes et doctorants. Les directions du Département de mathématiques et de statistique et de l'École de mathématiques et de statistique étudieront la possibilité d'offrir des cours d'études supérieures au trimestre printemps-été, plus particulièrement à la maîtrise ès sciences avec option cours. 	<p>La nouvelle structure pour les examens de synthèse devrait être adoptée dès l'accueil de la cohorte de septembre 2022.</p> <p>L'examen des cours devrait se conclure d'ici septembre 2023.</p>	<p>Le contenu de l'examen de synthèse pourrait devoir être modifié, et il y aura probablement des changements au programme de plusieurs cours.</p>

¹ L'Université de Toronto exige 6 cours. L'Université de Waterloo exige 4 cours au doctorat en mathématiques et 5 cours au doctorat en statistique. L'Université Queen's exige 9 cours à son programme de doctorat. Seule McMaster, l'université d'attache de l'un des évaluateurs, n'exige que 2 cours à son programme de doctorat.

AXE 2 : CURSUS ET STRUCTURE					
Recommandation 2 : Normaliser certains cours d'études supérieures de sorte que la formation étudiante soit relativement homogène.					
Réponse de l'unité	Degré de priorité*	Actions à entreprendre	Attribué à	Échéancier	Modifications au programme?
Nous offrons seulement une maîtrise ès sciences Concentration en mathématiques et une maîtrise ès sciences Concentration en statistique. S'il serait aisé de choisir deux cours obligatoires pour la concentration en statistique, le même exercice pour la concentration en mathématiques représente un défi de taille : il nous faut plusieurs paires de cours différentes pour chacun des champs d'études. Vu le grand nombre de cours obligatoires à offrir chaque année, les ressources de l'Institut risquent d'être mises à mal.	Conseillé	L'Institut examinera cette recommandation et déterminera si ses objectifs peuvent être atteints autrement.	Le comité de programme de l'Institut sera chargé d'étudier la recommandation et de proposer des moyens d'atteindre l'objectif sous-jacent.	Le comité de programme de l'Institut commencera à travailler sur cette proposition à l'automne 2021, en vue de déposer un rapport de faisabilité d'ici septembre 2022.	Selon les recommandations du comité de programme de l'Institut, il pourrait s'avérer nécessaire de modifier les exigences des programmes de maîtrise ès sciences, de même que divers plans de cours.

* DEGRÉ DE PRIORITÉ : 1. URGENT – ACTION IMMÉDIATE REQUISE 2. IMPORTANT : ACTION REQUISE DANS LES 18 MOIS (MAXIMUM) 3. CONSEILLÉ : DÉVELOPPEMENT ET

AXE 4 : EXPÉRIENCE ÉTUDIANTE ET GOUVERNANCE					
Recommandation 1 : Améliorer la disposition des espaces de travail pour le corps enseignant et les étudiantes et étudiants, de façon à nourrir le sentiment d'appartenance et la collaboration.					
Réponse de l'unité	Degré de priorité *	Actions à entreprendre	Attribué à	Échéancier	Modifications au programme?
Comme l'a fait valoir l'équipe d'évaluation externe, le fait qu'il n'y a pas d'espace commun aux mathématiques et à la statistique à l'Université d'Ottawa vient miner sérieusement le sentiment d'appartenance des étudiantes et étudiants et des professeures et professeurs. Soulignons qu'il y a un salon commun pour le corps professoral et la communauté étudiante à l'Université Carleton. Son École de mathématiques et de statistique est toutefois bien consciente qu'il manque d'espaces de travail pour ses étudiantes et étudiants des cycles supérieurs ² .	Urgent	<ul style="list-style-type: none"> Le Département de mathématiques et de statistique de l'Université d'Ottawa créera en priorité un salon réservé exclusivement à son personnel enseignant et à ses étudiantes et étudiants. L'École de mathématiques et de statistique de l'Université Carleton fera connaître l'existence de son salon à ses nouvelles étudiantes et ses nouveaux étudiants des cycles supérieurs. L'École de mathématiques et de statistique de Carleton continuera de collaborer avec la Faculté des sciences afin de trouver un espace de travail pour l'ensemble des étudiantes et étudiants des cycles supérieurs. 	<ul style="list-style-type: none"> Le directeur demandera un espace et des fonds au décanat de la Faculté des sciences afin de créer un salon pour le Département de mathématiques et de statistique. La direction des études supérieures à l'Université Carleton informera ses nouvelles étudiantes et ses nouveaux étudiants aux cycles supérieurs des services qui leur sont offerts, dont le salon. 	Un salon sera demandé immédiatement à l'Université d'Ottawa.	

² Il est prévu de reconfigurer les espaces partagés actuels (non professoraux) et les aires communes afin de maximiser leur utilité.

AXE 4 : EXPÉRIENCE ÉTUDIANTE ET GOUVERNANCE					
Recommandation 2 : Optimiser l'expérience étudiante.					
Réponse de l'unité	Degré de priorité*	Actions à entreprendre	Attribué à	Échéancier	Modifications au programme?
	Important	<ul style="list-style-type: none"> L'Institut fera en sorte que les étudiantes et étudiants aient accès aux ateliers pour perfectionner leurs aptitudes professionnelles. L'Institut promouvra plus activement la formation en enseignement donnée par le SAEA. 	<ul style="list-style-type: none"> On chargera deux professeures ou professeurs, soit un par université, de trouver des ateliers qui répondent aux besoins étudiants. L'adjointe ou l'adjoint à la Chaire de recherche de l'Université d'Ottawa donnera des ateliers sur la préparation de demandes de bourse et de subvention. 	Ces initiatives doivent voir le jour à l'année universitaire 2021-2022.	

* DEGRÉ DE PRIORITÉ : 1. URGENT – ACTION IMMÉDIATE REQUISE 2. IMPORTANT : ACTION REQUISE DANS LES 18 MOIS (MAXIMUM) 3. CONSEILLÉ : DÉVELOPPEMENT ET

AXE 5 : RESSOURCES					
Recommandation 1 : Examiner le plan départemental sur les embauches professorales.					
Réponse de l'unité	Degré de priorité*	Actions à entreprendre	Attribué à	Échéancier	Modifications au programme?
<p>L'équipe d'évaluation externe recommande d'ajouter des cours et d'embaucher des professeures et professeurs dans les domaines en émergence des sciences mathématiques (science des données, mathématiques financières, etc.).</p> <p>L'Institut est au fait des nouvelles tendances. Le Département de mathématiques et de statistique de l'Université d'Ottawa possède un plan d'embauche qui est examiné chaque année par les membres du Département. Les priorités d'embauche sont déterminées collégalement aux réunions départementales.</p>	Important	<ul style="list-style-type: none"> Les deux unités formant l'Institut tiendront compte des recommandations de l'équipe d'évaluation externe au moment de réexaminer son plan d'embauche. L'Institut appuiera sans réserve toute demande visant à créer de nouveaux cours dans des domaines émergents des sciences mathématiques. 	<ul style="list-style-type: none"> Le Comité du personnel enseignant du département (CPED) de l'Université d'Ottawa mettra à jour le plan d'embauche. Le comité de programme viendra en aide aux membres du corps professoral qui souhaitent créer de nouveaux cours dans des domaines émergents des sciences mathématiques. 	Le tout sera mis en œuvre à l'année universitaire 2021-2022.	

* DEGRÉ DE PRIORITÉ : 1. URGENT – ACTION IMMÉDIATE REQUISE 2. IMPORTANT : ACTION REQUISE DANS LES 18 MOIS (MAXIMUM) 3. CONSEILLÉ : DÉVELOPPEMENT ET

AXE 5 : RESSOURCES					
Recommandation 2 : Réexaminer le soutien administratif fourni au Département de mathématiques et de statistique.					
Réponse de l'unité	Degré de priorité*	Actions à entreprendre	Attribué à	Échéancier	Modifications au programme?
<p>La question a été soulevée par l'équipe d'évaluation externe, quoiqu'il ne s'agit pas d'une recommandation formulée par celle-ci.</p> <p>Selon elle, les ressources administratives actuelles sont inadéquates, et le personnel de soutien est surchargé.</p> <p>La gestion des programmes de premier cycle laisse au personnel administratif peu de temps à consacrer aux étudiantes et étudiants des cycles supérieurs et aux chercheuses et chercheurs, ce qui se répercute négativement sur l'expérience aux cycles supérieurs, les délais de financement, et les activités de recherche.</p>	Urgent	Il faut immédiatement effectuer un examen officiel de la charge de travail et des responsabilités du personnel au bureau du département, avant que la situation ne se détériore trop.	L'examen doit être effectué par la Faculté des sciences de l'Université d'Ottawa, et/ou les RH.	Ce travail doit être fait au début de l'automne 2021, en même temps que l'embauche d'une agente administrative principale ou d'un agent administratif principal.	