Evaluation AEQES 2017-2018

Plan d'action pour la filière Mathématique

Mis à jour le 2 septembre 2019

1 Contexte du plan d'action

Le rapport d'autoévaluation de la filière mathématique de l'Université de Liège mettait en avant de nombreuses incertitudes, notamment quant à la mise en oeuvre et aux effets à moyen terme des nombreux décrets mis récemment en application ou encore à venir. A l'heure de mettre en place ce plan d'action, les effets à moyen terme du Décret Paysage ne sont pas encore tous connus, et les institutions d'enseignement supérieur travaillent toutes à la mise en place de la RFIE (réforme de la formation initiale des enseignants). Les contours de cette réforme se dessinent lentement. D'autres mutations importantes sont en cours, comme l'intégration des technologies d'enseignement à distance, ou la formation initiale des étudiants, en constante et rapide évolution.

Ce plan d'action prend son inspiration dans le rapport d'autoévaluation, dans le rapport d'évaluation des experts spécifique à la filière mathématique de l'Université de Liège, ainsi que dans le rapport transversal fourni par les experts. Cependant, au vu des incertitudes et mutations profondes indiquées ci-dessus, il est difficile de prédire à moyen ou long terme la forme que prendront à l'avenir la/les future(s) filière(s) d'études en Mathématique. Cela rend difficile la rédaction d'un plan d'action à long terme.

Cependant, des pistes d'action concrètes, utiles à court ou à moyen terme ont été avancées dans les rapports énumérés ci-dessus. C'est sur ce type d'actions que le Département désire d'abord se concentrer, tout en continuant à réfléchir à l'évolution de la filière d'études en mathématiques à plus long terme, au fur et à mesure des réformes qui seront mises en place au niveau de l'enseignement supérieur en général, ou plus particulièrement au niveau de l'Institution ou de la Faculté dont la filière d'études dépend.

2 Recommandations et Proposition des experts, et actions correspondantes

Dans leur rapport, les experts ont noté un certain nombre de forces, qu'il convient de maintenir ; ce sont

Force 1) *Employabilité élevée des diplômés*

Force 2) *Qualité de l'offre et de la formation en mathématiques pures*

Force 3) *Nombreux projets pour promouvoir les mathématiques*

Force 4) *Mise en place du cours de Mathématiques élémentaires*

Force 5) *Bonne communication enseignants - étudiants*

Ils ont également noté des faiblesses, à savoir

Faiblesse 1) *Peu d'ouvertures vers le monde professionnel*

Faiblesse 2) *Absence de stages en milieu professionnel*

Faiblesse 3) *Peu d'intérêt de la part des étudiants pour la démarche qualité et la gestion de l'université*

Faiblesse 4) *Nombre limité d'étudiants*

Faiblesse 5) *Charges d'enseignement et d'administration relativement élevées*

Dans les menaces et opportunités, les experts mentionnent la Faculté d'Education, qui n'est plus à l'ordre du jour actuellement dans l'Institution ; nous n'en tiendrons donc pas compte dans ce plan d'action. Les opportunités restantes consistent en *l'augmentation des contacts avec les entreprises* et les menaces sont *la concurrence avec les études d'ingénieur* dans le recrutement des étudiants à la fin du secondaire ainsi que le *manque de personnel enseignant*.

Nous tenterons ici de dégager les actions prioritaires qui permettront au Département responsable de la filière d'études en mathématiques de travailler sur les faiblesses de la formation, tout en maintenant ses forces. Cela pourra se faire notamment en tenant compte, autant que faire se peut, des recommandations principales listées par les experts au début de leur rapport, et mises en rapport avec chaque dimension de l'évaluation.

2.1 Critère 1

Pour ce critère, les experts ont épinglé le manque de participation des étudiants à tous les niveaux de gestion de l'Université, ainsi que le manque d'information donnée aux étudiants et futurs étudiants. Plus spécifiquement, leurs recommandations sont :

Rec 1) *Intensifier la participation des étudiants à tous les niveaux de gestion de l'Université*

Le Département de Mathématique encourage les étudiants à participer aux différents comités de gestion de l'Université auxquels ils ont accès. Cependant, comme noté dans le rapport d'auto-évaluation en différentes occasions, on a noté ces dernières années une complexification tant du système de gestion de l'Université que du parcours des étudiants. On constate dès lors une tendance des étudiants à se concentrer uniquement sur les activités directement utiles à la réussite de leur cursus.

Les experts ont noté le changement de fonctionnement du Conseil des Etudes. Le fait que la représentation étudiante dépasse les 50% leur permet en effet de prendre la parole plus aisément. Il est utile de rappeler qu'au sein de la filière math, le Conseil des Etudes se limite effectivement aux fonctions de concertation entre personnel encadrant et étudiants, et d'information des étudiants. Aucune décision n'y est donc prise. On pourrait cependant renforcer le débat au sein du Conseil des Etudes en y discutant par exemple des résultats agglomérés des évaluations pédagogiques, les charges de travail en lien avec les nombres de crédits, les aides à la réussite dont les étudiants pourraient avoir besoin...

Actions :

- (a) Mieux informer les étudiants de la structure de l'université et des conseils de gestion auxquels ils peuvent participer. Cela peut se faire via le site internet du département (onglet étudiants), via l'information distribuée aux étudiants ou en concertation avec le cercle étudiant en mathématique.
- (b) Susciter les questions des étudiants en amont du Conseil des études afin de le rendre plus efficace.

Rec 2) *Informier plus les étudiants sur la variété des métiers auxquels les mathématiques peuvent conduire*

Le Département utilise les moyens d'informations classiques pour informer les futurs étudiants : rencontres dans les écoles, salons étudiants, folders publicitaires et site internet. Il semble que ce ne soit pas suffisant de l'avis des experts. Le fait est que si les métiers des mathématiques sont nombreux, et permettent une employabilité record des diplômés, ils ne sont souvent pas directement identifiables pour les étudiants sortant du secondaire et leur description reste souvent un peu abstraite : que fait un actuaire, un analyste de données, un statisticien dans sa journée ? L'information est déjà large, mais elle pourrait être améliorée.

Actions :

- (a) Maintenir les moyens de communication classiques sur les métiers.
- (b) Renforcer la description des métiers des mathématiques sur la page adéquate du département <https://www.mathematics.uliege.be/debouches>
- (c) Insérer quelques profils d'anciens étudiants exerçant ces métiers (éventuellement création de vidéos)

- (d) Organiser une rencontre récurrente (bisannuelle) entre les étudiants présents au Département et des représentants du monde du travail.
- (e) Faciliter la participation des étudiants de la filière mathématiques aux rencontres déjà mises en place par d'autres organisations

2.2 Critère 2

Ce critère concerne la pertinence du programme et la communication externe. Les points importants remarqués par les experts concernent le programme de master, où les experts pointent un manque de lisibilité des nombreuses finalités et un manque de contact avec les entreprises, et le début du programme de bachelier, où la transition secondaire-université est difficile pour de nombreux étudiants. Les recommandations des experts sont

Rec 1) *Intensifier les contacts avec les entreprises.* Les contacts entre les étudiants et les entreprises sont effectivement peu développés. Cela n'empêche nullement les diplômés de trouver de l'emploi très facilement, mais une collaboration accrue et visible avec le monde du travail pourrait permettre d'attirer de nouveaux étudiants, en rendant les métiers des mathématiques plus identifiables.

Actions :

- (a) Comme indiqué pour le critère précédent, on se propose d'organiser une rencontre récurrente entre les étudiants présents au Département et des représentants du monde du travail.
- (b) A plus longue échéance, les contacts pris avec les entreprises pourraient mener à l'instauration de stages, et/ou de réalisations de mémoires de fins d'études en collaboration avec le monde de l'entreprise.
- (c) Etudier la création d'un comité d'accompagnement pour renforcer les contacts avec le monde de l'entreprise (à moyen ou long terme).
- (d) La création d'une page FaceBook du Département, ou d'un profil LinkedIn permettraient de poster des offres d'emploi, de stages,... de manière plus dynamique (voir aussi cette action dans le critère 4).

Rec 2) *Réévaluer la pertinence des différentes finalités.* Les experts notent que les finalités du master sont plutôt des choix de mineures. Le Département a construit ses finalités essentiellement dans cet esprit : guider les étudiants vers un corpus d'enseignements correspondant à une ouverture vers un domaine distinct des mathématiques. Cela rend les finalités moins lisibles que dans d'autres filières. De plus, cela crée des problèmes de lisibilité (la promotion de l'université renseigne 5 masters en mathématiques...) et de création de cursus (PAE), avec les incompatibilités entre les cours de certaines finalités. De plus, les experts notent que les étudiants ne font pas toujours leur mémoire dans la finalité qu'ils ont choisie (c'est souvent le cas dans la finalité didactique).

Actions :

- (a) Réformer à court terme entièrement les finalités du Master en Mathématique afin d'améliorer leur lisibilité et de supprimer les difficultés de création de PAE pour les étudiants.
- (b) Faciliter la réalisation d'un mémoire en didactique pour les étudiants ayant choisi cette finalité. Cette action sera de toute façon une conséquence du décret sur la Réforme de la Formation Initiale des Enseignants.

Rec 3) *Poursuivre les efforts de promotion de l'Erasmus.* Il est important d'informer les étudiants sur les possibilités d'échanges Erasmus, et de leur permettre de réaliser leur séjour, en validant facilement les correspondances toujours imparfaites entre les enseignements proposés dans l'institution d'accueil et les enseignements de la filière mathématique à l'Université de Liège.

Actions :

- (a) Renforcer/ Mettre à jour la description des séjours Erasmus sur la page web dédiée du site du Département.

Rec 4) *Poursuivre et intensifier la mise en place des dispositifs adéquats pour la transition entre le secondaire et le supérieur.* Comme indiqué dans le rapport d'auto-évaluation, les problèmes de la transition secondaire université sont multiples. Les experts notent, comme les membres de la commission d'auto-évaluation un grand saut qualitatif entre les mathématiques du secondaire (math-outils) et celles du supérieur (math-pures). Cela constitue un choc pour bon nombre d'étudiants lors de l'entrée à l'université. D'autre part, la formation des étudiants s'avère difficile à gérer, puisque le

niveau en mathématique des étudiants devient plus hétérogène. Bien que le taux de réussite ne soit pas alarmant (25-30%), on peut toujours essayer de l'améliorer. Il semble au Département qu'il est difficile de mettre en place plus d'actions pour améliorer la réussite (coaching, remédiation, étudiants moniteurs, interrogations, examen à blanc) sans risquer d'épuiser les étudiants. Il semble par contre intéressant d'agir sur le programme en lissant la difficulté évidente de certains enseignements sur les années de bachelier (le cours d'analyse de premier bloc étant par exemple particulièrement redouté par les étudiants), en prenant garde toutefois à ne pas déplacer les écueils du bloc 1 vers les autres blocs d'études, et ainsi piéger les étudiants dans une filière d'études.

Il convient également d'adapter ou de renforcer les actions qui sont déjà en place :

- (a) une remédiation classique est organisée pour les étudiants de première année de la filière, elle consiste en une ou deux plages horaires par semaine où les points jugés les plus difficiles par les étudiants leur sont réexpliqués, où de nouveaux exercices sont proposés. A ces séances s'ajoutent des réponses aux questions individuelles, sur rendez-vous. Le coaching des étudiants pourrait être renforcé d'une part par l'organisation d'une première entrevue personnelle obligatoire, et d'autre part par une prise en charge plus globale des problèmes rencontrés par les nouveaux étudiants.
- (b) Une séance de coaching est organisée au début de chaque année pour les étudiants de bloc 1 en collaboration avec le service Guidance Etudes (comme noté à la recommandation 27 du rapport transversal). Elle vise aider les étudiants à mettre en place une bonne gestion de leur temps de travail, une prise de notes efficace,... On constate cependant qu'il est difficile de faire en sorte que les étudiants adoptent de nouvelles méthodes avant d'être confrontés aux difficultés engendrées par celles qu'ils ont acquises durant leur parcours scolaire. On pourrait donc faire appel au service Guidance Etudes de manière plus continue au long de l'année académique, pour accompagner la prise de conscience progressive des étudiants.
- (c) d'autre part, le cercle étudiant (CSM) organise depuis des décennies un système de parrainage des nouveaux étudiants par ceux qui sont déjà dans la filière. Il convient de veiller à ce que cette aide garde toute sa richesse, en les temps actuels où la complexité du système de formation contraint bon nombre d'étudiants en se recentrer sur leur parcours personnel.
- (d) un test formatif est organisé à l'entrée du bachelier, mais cette organisation est assez informelle, et ne trouve pas toujours une place bien définie dans les nombreuses activités de la rentrée de septembre. Dans leur rapport transversal, les experts recommandent de formaliser l'organisation de ce test (et le feed-back associé).

Enfin, une différence marquante entre le secondaire et l'enseignement supérieur consiste en l'élaboration délicate des PAE. Certains étudiants font des choix de programme qui les mettent ensuite en difficulté. Ils n'osent pas toujours aller rencontrer le président du jury pour les guider dans ces choix. Désigner au sein du Département une personne qui aurait pour tâche de les aider dans cette démarche pourrait être une action bénéfique et contribuer à diminuer le stress de certains étudiants. **Actions :**

- (a) Revoir en profondeur (et à court terme) le programme de bachelier, et tenter de lisser les difficultés rencontrées en première année dans les cours actuellement les plus sélectifs. Associer les étudiants à cette démarche par l'intermédiaire de focus groups.
- (b) Dans ce contexte, assouplir les choix d'options en bloc 2 et en bloc 3 (conformément à une demande émanant des étudiants).
- (c) Maintenir le cours de Mathématiques élémentaires.
- (d) Maintenir les examens à blanc et trouver le bon rythme pour les interrogations. Améliorer encore l'interaction (déjà importante) avec les étudiants et les feed-backs qu'on leur donne sur leurs productions.
- (e) Intensifier le coaching personnalisé des étudiants de première année, en lien notamment avec la monitrice pédagogique.
- (f) Désigner une personne ressource pour aider les étudiants dans l'élaboration de leur PAE.
- (g) Soutenir le cercle étudiant pour le parrainage des nouveaux étudiants.
- (h) Formaliser l'organisation du test de rentrée et mieux définir/exploiter le feed-back associé.

- (i) Evaluer auprès des étudiants et à l'aide de learning analytics les effets des réformes entreprises (à moyen ou à long terme)
- (j) Utiliser des ressources en ligne pour créer un coaching plus personnalisé. Le Département pourra tenter de participer aux initiatives facultaires dans ce domaine, même si, malheureusement, e-campus n'est pas très adapté à une écriture raisonnable des mathématiques. Dans ce contexte, l'utilisation du serveur WIMS a été testée au sein du cours de Mathématiques Élémentaires de première année. L'objectif était de mettre les étudiants en action, avec des exercices personnels à réaliser. L'expérience semble pouvoir être étendue à d'autres cours, mais il y a lieu là aussi d'évaluer l'opération, notamment en interaction avec les étudiants.
- (k) Analyser la pertinence de l'utilisation d'un serveur moodle pour ce type de projet.

Rec 5) *Mieux communiquer quant aux aires de spécialisation de chaque établissement d'enseignement supérieur pour les masters* L'organisation du master en mathématique à l'Université de Liège permet une grande flexibilité de choix pour les étudiants avec une large palette de cours pratiquement tous au choix. Les cours proposés reflètent en majorité les thématiques développées dans les trois pôles de l'U.R. Mathematics (Analyse, Probabilité et Statistique, Mathématiques discrètes). Si chacune de ces équipes participe à la recherche au sein de l'UR et à la formation de doctorants, il semble que l'envergure de l'équipe de Mathématiques Discrètes soit spécifique à l'ULiège. Cela pourrait être un atout pour recruter des étudiants au niveau du master.

Actions :

- (a) Encore renforcer l'articulation enseignement de master-recherche en proposant dans chacun des trois domaines principaux un corpus de cours contenant des cours avancés, ainsi que des cours de projets/problèmes de recherche dans la discipline.
- (b) Informer sur la spécificité des mathématiques discrètes à l'ULiège, en vue de recruter des étudiants au niveau du master.

2.3 Critère 3

Dans ce critère, les experts mettent en avant quelques points à améliorer, mais se concentrent sur les stages.

Rec 1) *Pour toutes les finalités du master, mettre en place un stage dans un établissement scolaire, en entreprise ou en équipe de recherche*

En ce qui concerne les stages pour la finalité didactique, ils sont bien sûr déjà organisés, selon les modalités précisées par le décret régissant cette finalité. A terme, cette finalité va disparaître au profit d'un master en enseignement des mathématiques, dont l'organisation ne reviendra sans doute pas au Département de Mathématique. L'organisation des stages s'en trouvera profondément modifiée.

Des stages dans les autres finalités devraient pouvoir être organisés plus ou moins aisément, selon le nombre d'étudiants qui y resteront, suite à la Réforme de la Formation Initiale des Enseignants.

Actions :

- (a) A long terme (notamment à cause de la RFIE), mettre en place des stages dans les finalités du master autres que la finalité didactique, où ils sont déjà d'actualité. Ces stages peuvent dans un premier temps être imaginés sur une durée assez courte.

2.4 Critère 4

Dans ce critère, les experts indiquent que les ressources dégagées pour aider les étudiants, pour former les assistants, ainsi que les ressources matérielles mises à disposition de la filière d'études (salle informatique, bâtiment) sont adéquates. Ils pointent une inquiétude quant aux futures ressources humaines (restrictions dans les charges de cours) ainsi qu'un manque de données nécessaires au pilotage du programme. De plus, la salle informatique est maintenue dans un très bon état de fonctionnement par les soins de l'UDI (Professeur Schneiders), mais les machines atteignent un âge vénérable, et il faudra penser à court terme à les remplacer.

Rec 1) *Recueillir des données sur les étudiants sortants pour étoffer l'analyse du pilotage du programme.*

Il est vrai que l'analyse des données des étudiants sortants n'est pas une pratique naturelle pour les membres du Département. Cette analyse, ainsi que la collecte des données est laissée totalement

entre les mains de la cellule RADIUS. Cela ne facilite pas la collecte des données car le taux de réponse s'en trouve certainement amoindri. Les contacts avec les anciens étudiants ne sont pas non plus optimaux.

Actions :

- (a) Collaborer avec la cellule RADIUS afin d'augmenter le taux de réponse aux enquêtes post-master et ainsi collecter des données plus significatives.
- (b) Garder plus de contacts avec les anciens étudiants, notamment via les réseaux sociaux (LinkedIn, FaceBook), mais aussi via les séances sur les métiers ou d'autres événements à organiser.
- (c) Collaborer plus avec l'AMUlg (Association des Mathématiciens diplômés de l'ULiège) pour conserver des contacts avec des anciens étudiants actifs dans diverses professions (les activités de l'AMUlg sont essentiellement axées sur l'enseignement à l'heure actuelle).
- (d) Maintenir la salle informatique dans un état de fonctionnement optimal.

De plus, le Département termine en 2019-2020 une série de restructurations/attribution de charges de cours, suite au départ à la retraite de plusieurs collègues. Au terme de ces changements, il conviendra d'évaluer les charges d'enseignements et administratives qui pèsent sur les membres du personnel enseignant (académique ou scientifique) du Département.

2.5 Critère 5

Pour ce critère, les experts notent l'absence d'un plan d'action détaillé dans le rapport d'autoévaluation. Cette absence ou quasi-absence était justifiée par la période de grande instabilité durant laquelle l'autoévaluation a été menée (RFIE, Faculté d'enseignement éventuelle, décret paysage pas encore complètement digéré,...). Comme indiqué en préambule à ce plan d'action, la période actuelle est un peu plus propice à cette réflexion, mais comporte encore bon nombre d'inconnues, c'est pourquoi peu d'actions à très long terme ont été évoquées dans ces quelques pages.

3 Autres actions importantes, issues du rapport transversal ou d'auto-évaluation

Certaines actions, pourtant fondamentales, n'ont pas été épinglées dans le rapport des experts. Les activités de sensibilisations des futurs étudiants ont été soulignées, mais il est encore possible des les améliorer.

Actions :

1. Pérenniser et développer MATH.en.JEANS, éventuellement en collaboration avec les autres universités francophones.
2. En parallèle des nombreuses visites dans les écoles, très consommatrices de temps, mettre en place un grand événement récurrent autour des mathématiques. Cela permettrait de toucher de nombreux professeurs et élèves en même temps. item Renforcer les liens avec les professeurs de mathématique et plus généralement tous les acteurs de la formation des futurs étudiants en mathématique à travers des actions de promotion ciblées vers ce public.