

LES COURS PRÉPARATOIRES DE CALCUL À L'UNIVERSITÉ, AU QUÉBEC : *THE SAME, BUT DIFFERENT* ?

GONZÁLEZ-MARTÍN* Alejandro S.

Résumé – Cet article présente des analyses préliminaires sur les contraintes ressenties par des enseignants universitaires de cours préparatoires de calcul au Québec. Bien qu'il s'agisse du « même » cours dans deux institutions différentes, nos données révèlent l'existence de certaines contraintes communes et d'autres plus spécifiques à chacune des institutions. Même si ces contraintes se situent au niveau hiérarchique *École*, cela motive les participants à opérer de petits changements au niveau *Sujet*.

Mots-clefs : cours préparatoires de calcul ; enseignants universitaires ; niveaux de codétermination ; contrainte ; double approche.

Abstract – This paper presents some preliminary analyses concerning constraints felt by university teachers of Calculus preparatory courses in Québec. Although we analyse “the same” course in two different institutions, our data indicate the existence of some common constraints, and some other constraints that seem specific to each institution. Although these constraints are situated at the hierarchic level *School*, they motivate the participants to make some changes at the *Subject* level.

Keywords: Calculus preparatory courses; university teachers; levels of codetermination; constraints; double approach.

I. INTRODUCTION ET PROBLÉMATIQUE

La recherche en didactique des mathématiques au niveau postsecondaire est un domaine qui n'a cessé de s'élargir depuis les dernières années (González-Martín et al., 2017). Parmi les différents objets d'étude dans ce champ, les travaux centrés sur les enseignants universitaires se développent et attirent de plus en plus de chercheurs (Winsløw, Gueudet, Hochmuth, & Nardi, 2018). Ces travaux ont étudié différents aspects relatifs aux pratiques des enseignants : de l'enseignement en soi (par exemple, Speer, Smith, & Horvath, 2010) à l'utilisation des ressources (Gueudet, 2017).

Parmi les travaux analysant les pratiques des enseignants universitaires, à notre connaissance, peu ont étudié les différences possibles qui peuvent se présenter lorsque deux enseignants donnent le « même » cours. Nous utilisons ici les guillemets car, bien qu'il s'agisse officiellement du même titre de cours et de la même liste de contenus, parfois ce qui est fait – et la manière dont cela est fait – peuvent être très différents, résultant ainsi en des expériences très distinctes pour les étudiants. Ainsi, les travaux de Pinto (2013) et de Wagner et Keene (2014) montrent que deux enseignants universitaires (ayant ou non des profils semblables) peuvent avoir des pratiques dissemblables par rapport à un même contenu et ce, selon leur expérience ou leur interprétation des contenus à enseigner. Cependant, à notre connaissance, peu de travaux ont étudié les contraintes externes qui pourraient aussi influencer la pratique des enseignants universitaires, faisant en sorte que le « même cours » soit, en pratique, enseigné de manière distincte. Ces contraintes peuvent être assez fortes, induisant des invariants. Robert et Rogalski (2002), en travaillant avec des enseignants d'école, suggèrent que les variations dans les pratiques dépendent de facteurs autres que leur personnalité et stipulent que plusieurs contraintes externes, liées à l'exercice du métier, peuvent engendrer des régularités, laissant aussi la place à une marge de manœuvre. Néanmoins, cette proposition a été peu abordée au niveau universitaire.

* Département de Didactique – Université de Montréal – Canada – a.gonzalez-martin@umontreal.ca

L'étude présentée ici fait partie d'un projet de recherche plus vaste (CRSH – subvention 435-2016-0526) qui vise à identifier divers éléments (d'ordre personnel et d'ordre externe) qui peuvent influencer les choix et les décisions que prennent les enseignants universitaires de mathématiques pour préparer leurs cours. Dans cet article, nous cherchons à explorer quels sont les éléments d'ordre externe qui influencent le plus le travail des enseignants universitaires qui donnent un même cours. Nous nous plaçons donc du côté de certains chercheurs qui sont intéressés par les assujettissements divers auxquels sont soumis les enseignants (voir Robert & Rogalski, 2002, p. 506), en cherchant à mettre en évidence des contraintes externes liées (principalement mais non exclusivement) à l'institution. Pour cela, nous présentons des données recueillies auprès d'enseignants qui donnent un cours préparatoire de calcul (sous différents noms et dans différentes institutions), pour mieux connaître les facteurs qui produisent des variations importantes dans la prestation et l'organisation du cours.

Il est aussi pertinent de clarifier que, au Québec, il y a une différence entre les cours de *calcul* et d'*analyse*. Les cours de calcul apparaissent déjà dans la préparation à l'université (voir la section *Contexte*) et ce sont des cours centrés sur des techniques, des propriétés et des résultats. Dans ces cours, les démonstrations sont pour la plupart absentes. Ces démonstrations et une approche plus axiomatique sont présents dans les cours d'analyse, qui se trouvent dans certains programmes universitaires (tels que mathématiques et physique, mais pas en ingénierie, par exemple).

II. CADRE THÉORIQUE

Nous cherchons à mieux connaître les facteurs externes qui ont une influence importante sur ce que les enseignants de cours de calcul considèrent pouvoir faire dans leurs cours. Pour cela, nous utilisons des outils de la théorie anthropologique du didactique. En particulier, Chevallard (2002) a identifié une hiérarchie de niveaux de codétermination définie comme suit:

Civilisation ↔ Société ↔ École ↔ Pédagogie ↔ Discipline ↔ Domaine ↔ Secteur ↔
Thème ↔ Sujet¹

Cette hiérarchisation identifie différents niveaux qui ont un impact sur ce qui se fait en pratique dans l'enseignement d'une notion donnée. Ainsi, le dernier niveau (le sujet ou les questions à répondre) est influencé par ce qui a été organisé dans le thème (où ce sujet se situe), mais aussi par l'organisation du contenu de la discipline en secteurs et en thèmes. Au niveau universitaire, les contenus mathématiques sont souvent organisés sous deux principaux domaines : le calcul et l'algèbre linéaire (Barquero, Bosch, & Gascón, 2011). Chaque domaine est subdivisé en secteurs. Les domaines et secteurs dépendent des contraintes et des visions qui viennent d'autres niveaux plus génériques comme l'école, les attentes de la société envers l'école et la civilisation.

Les niveaux supérieurs de la hiérarchie (Civilisation ↔ Société ↔ École ↔ Pédagogie) identifient des contraintes d'ordre plus général qui découlent de la façon dont la société, à travers l'école, organise l'étude des disciplines (au niveau pédagogique). Barquero et al. (2011) identifient certaines contraintes qui affectent ce que l'enseignant et les étudiants peuvent faire : le nombre d'heures accordées à l'enseignement d'une discipline, les façons de regrouper les étudiants (selon l'âge, le niveau scolaire, etc.), l'organisation de l'espace de

¹ Cette hiérarchie a été modifiée récemment par Chevallard (2016), qui propose les niveaux : Humanité ↔ Civilisation ↔ Société ↔ École ↔ Pédagogie ↔ Système didactique. Puisque dans nos analyses nous identifions des éléments qui touchent à l'ancien niveau *Sujet*, nous gardons dans ce travail l'ancienne hiérarchie.

l'école, etc. Chevallard (2002) se réfère au niveau de l'école comme « le niveau des contraintes et des points d'appui qui tiennent à l'institution scolaire elle-même » (p. 53). Ces éléments nous semblent tout à fait cohérents avec ce qui est proposé par les travaux de Robert (2008) sur la double approche. Dans ces travaux, le mot *pratiques* est utilisé pour « qualifier tout ce qui se rapporte à ce que l'enseignant pense, dit ou ne dit pas, fait ou ne fait pas, sur un temps long, que ce soit avant, pendant, après les séances de classe » (p. 59). Pour aborder ces pratiques, une double approche est proposée : prendre en compte à la fois les objectifs des enseignants (par exemple, les apprentissages des élèves) et les contraintes incontournables, non conjoncturelles qu'impose le métier d'enseignant de mathématiques. Ces objectifs sont observables surtout au niveau *Sujet*, tandis que les contraintes appartiennent principalement aux niveaux supérieurs (*Société, École, Pédagogie, Discipline, Domaine, Secteur, Thème*). Ces contraintes se déclinent en tenant compte, d'une part, des déterminants extérieurs à la classe (institutionnels, sociaux et personnels) et d'autre part des différentes échelles rendant compte du travail réel. Cette double approche permet d'identifier, entre autres, ce qui est variable dans les pratiques des enseignants et ce qui est partagé par plusieurs enseignants.

Dans cette perspective, ce que les enseignants peuvent (ou pensent pouvoir) faire dans leur salle de cours est forcément contraint par des choix qui proviennent des niveaux supérieurs et sur lesquels ils n'ont aucun (ou très peu de) contrôle. Notre objectif étant d'identifier certains éléments de nature externe qui influencent le travail des enseignants universitaires de mathématiques, nous nous proposons d'identifier, par une analyse de leur discours, les éléments qui se rapportent au niveau *École*.

III. CONTEXTE

Au Québec, l'éducation obligatoire s'organise en enseignement primaire (6 années de cursus : de l'âge de 5-6 ans à l'âge de 11-12 ans) et enseignement secondaire (5 années de cursus : de l'âge de 12-13 ans à 16-17 ans). Les étudiants désirant poursuivre des études universitaires doivent suivre deux ans d'études appelées *collégiales* (ou *Cégep*). C'est au *collégial* que les étudiants souhaitant suivre des études scientifiques ou techniques reçoivent leurs premiers cours de calcul (abordant le calcul différentiel et le calcul intégral).

Dans ce système, les étudiants faisant un retour aux études à l'âge adulte doivent, souvent, compléter certains cours de niveau *collégial* leur permettant d'être admis à l'université. C'est aussi le cas de nombreux étudiants étrangers qui souhaitent faire leurs études universitaires au Québec : un grand nombre de ces étudiants doivent suivre certains cours de niveau *collégial* pour pouvoir s'inscrire à leurs cours de niveau universitaire. Pour répondre à cette grande demande, les universités offrent souvent des cours préparatoires pour donner à ces deux types d'étudiants les préalables institutionnellement requis pour suivre leurs cours universitaires.

La recherche présentée ici s'intéresse donc à ces cours préparatoires, en particulier de calcul. Le contexte institutionnel est assez particulier : bien qu'il s'agisse de cours donnés à l'université, plusieurs approches suivent le fonctionnement du *collégial*. Par exemple, les cours sont organisés en suivant un manuel scolaire utilisé dans les institutions du *collégial*. Le niveau de rigueur est aussi compatible avec le *collégial*, ce qui implique qu'il y a très peu de démonstrations, et les contenus sont souvent réduits à des techniques. Finalement, il est aussi à noter que le système universitaire distingue, de façon générale, deux types d'enseignants : les professeurs (ayant un doctorat et ayant un poste permanent – ou menant à la permanence – avec des responsabilités d'enseignement, de recherche et administratives) et les chargés de cours (ayant au moins une maîtrise, souvent embauchés pour donner un certain nombre de cours par session).

IV. MÉTHODOLOGIE

Jusqu'en mai 2018 nous avons rencontré 20 enseignants universitaires. Cinq d'entre eux donnent des cours d'analyse et les 15 autres des cours préparatoires de calcul (deux d'entre eux donnant un cours de pré-calcul) dans différentes institutions à Montréal. Au moment d'écrire cet article, nous avons commencé les analyses de cinq de ces enseignants (E2, E3, E4, E5 et E6) et nous montrons ici certains résultats préliminaires.

Nous avons contacté les participants à la recherche en consultant, pour chaque semestre depuis l'automne 2016, la liste de cours de calcul et d'analyse offerts par les quatre universités situées à Montréal ainsi que par deux centres universitaires de formation en génie. Les participants ayant accepté d'être interviewés ont été rencontrés pour discuter de différents éléments liés à leur pratique et regroupés par thèmes : formation académique, expérience professionnelle, caractéristiques du cours donné, programme et profil des étudiants, utilisation de ressources pour préparer le cours, stratégies pédagogiques et principaux défis. Les entrevues ont duré de 45 minutes à 1h30. Pour cet article, nous nous concentrons sur les questions concernant les caractéristiques du cours, le programme et le profil des étudiants suivant le cours, ainsi que les principaux défis rencontrés par les participants.

Les profils des cinq participants analysés dans cet article sont les suivants :

Participant	E2	E3	E4	E5	E6
Profil académique	Licence, maîtrise et doctorat en ingénierie	Licence, maîtrise et doctorat en mathématiques	Licence et maîtrise en mathématiques	Licence et maîtrise en mathématiques. Doctorat en mathématiques d'ingénieur	Licence et maîtrise en mathématiques
Poste de travail	Chargé de cours et associé de recherche	Chargé de cours	Chargé de cours Enseignant au <i>collégial</i>	Chargé de cours	Chargé d'enseignement
Autre expérience professionnelle	Travail dans une compagnie d'ingénierie	Dans le passé, vacataire (TD) en France, préparation d'adultes.	Auxiliaire d'enseignement	Travaux dirigés	Enseignant au secondaire et au <i>collégial</i>
Institution	École d'ingénierie A	Université B	Université B	École d'ingénierie A	École d'ingénierie A
Cours²	Calcul intégral	Calcul différentiel	Calcul différentiel et calcul intégral	Calcul différentiel et calcul intégral	Calcul différentiel et calcul intégral
Caractéristiques du cours	Environ 65 étudiants par section – 2 ou 3 sections coordonnées	Environ 100 étudiants par section – 5 ou 6 sections coordonnées	80-100 étudiants par section – environ 4 sections coordonnées	40-45 étudiants par section – environ 3 sections coordonnées	Environ 60 étudiants par section – environ 3 sections coordonnées

Tableau 1 – Profil des participants. Le masculin est utilisé pour tous, indépendamment de leur genre

Chaque interview a été enregistrée et retranscrite verbatim. Les données ont été ensuite divisées en catégories distinctes selon les thèmes qui ont guidé les interviews. Pour cet article, les données sous les thèmes « caractéristiques du cours donné », « programme et profil des étudiants » et « principaux défis » ont été considérées à partir de mots-clés faisant référence à des contraintes externes ; ces mots-clés ont formé des catégories émergentes et ont été recherchés dans les autres transcriptions, nous permettant ainsi d'identifier les catégories principales de contraintes pour ces participants.

² Il s'agit dans tous les cas d'un cours préparatoire.

Il est à noter que les travaux utilisant la double approche partent de l'observation de déroulements de séances de classe (Robert, 2008 ; Robert & Rogalski, 2002), identifiant deux niveaux. Le premier niveau d'analyse focalise sur l'activité en classe et les apprentissages potentiels des élèves suivant deux composantes : une composante cognitive et une composante médiative. Un deuxième niveau prend en compte trois autres déterminants : une composante personnelle, une composante institutionnelle et une composante sociale. Par ailleurs, Robert (2008) souligne que « exercer un métier c'est aussi devoir respecter un certain nombre de contraintes qui peuvent même s'avérer plus ou moins contradictoires avec ce qu'on aurait envie de faire si on était tout seul » (p. 61) et, par ce fait, ces contraintes peuvent amener à des pratiques en partie communes en termes de composantes médiative et cognitive, même s'il reste des marges de manœuvre qui ne sont pas investies de la même façon (pp. 63-64). Par rapport à ces contraintes, Robert et Rogalski (2002) soulignent qu'elles sont des déterminants des pratiques qui dépassent la classe et qui peuvent limiter l'espace de liberté des enseignants. Puisque ce travail se concentre sur ces contraintes, nous avons interrogé nos participants par rapport à elles, sans observer le déroulement effectif de leur enseignement.

V. ANALYSE DE DONNÉES

Le tableau suivant synthétise les catégories principales que nous avons créées avec les contraintes influençant leur enseignement identifiées par les participants.

Contrainte	Participant	Extraits
Contenus et exercices déjà choisis / Beaucoup de groupes coordonnés	E2	« Parce qu'en fait, il a fallu qu'on respecte [...] la matière du cours [...] Les exercices, ils m'ont été donnés par des coordonnateurs » (E2)
	E3	« L'ordre, c'est le coordonnateur qui l'oblige » (E2)
	E4	« À l'université, [...] c'est une façon différente d'enseigner, dans l'sens que j'arrive, j'enseigne, pis j'pars après. J'donne des exercices de TP. [...] Tandis qu'avec mes étudiants [du cégep], j'ai un <i>feedback</i> continu. [...] C'est moi qui leur fais faire des exercices. C'est moi qui sais c'est quoi leurs difficultés » (E4)
	E5	
	E6	« Je pense [...] qu'on est un peu contraints à donner la même chose » (E5)
Certains étudiants ont déjà suivi le cours au cégep ou dans leur pays	E2	« Le problème majeur, en fait, [...] c'est ce qu'on appelle le phénomène de déjà vu [...] Ils pensent que « Ah, cette matière, je l'ai déjà vue au Maroc [...] » (E2)
	E4	« Dans ce public, par exemple, j'ai eu des médecins [...] Et comme y peuvent pas aller faire médecine, et ben ils recommencent à zéro. Imaginez, un médecin. » (E3)
	E6	« Parce que y'en a aussi qui viennent de d'autres pays pis qui se sont pas fait reconnaître leurs cours [...] Eux ont déjà fait l'cours, pis sont très bons [...] C'est très, très hétérogène comme groupe » (E4)
		« Mon but c'est de préparer les étudiants [étrangers] au programme québécois » (E6)
Le nombre d'étudiants	E3	« Depuis [...] les restrictions budgétaires, depuis cinq-six ans, aussi, c'est des sections affreuses. Plus de cent étudiants » (E3)
	E4	« À l'université, écoutez, on est quatre profs à enseigner à quatre cent cinquante étudiants. Avec les TP, on est dix TP. C'est en plus hétérogène [...] On enseigne le mieux qu'on peut. » (E4)

Hétérogénéité des groupes	E3 E4	« Ce serait mieux des groupes homogènes, là. [Avec] un public homogène, on parle à une seule personne. On parle pas à différentes personnes le même langage » (E3) « On peut avoir des gens qui s'en vont en pharmacie, [...] en médecine, en mathématiques, en physique, en bio, ... [...] Fait que... mes étudiants, ils sont dans tous les programmes » (E4) « C'est pas évident parce que quand on a des classes hétérogènes, c'est pas facile, tu sais » (E4) « Parce que, souvent, les clientèles à l'université, ça fait longtemps [...] qu'y'ont pas fait' de maths. Ça fait dix ans qu'y'ont pas fait des maths, et cetera. Donc y'en a qui partent de très loin [...] Donc, on a des étudiants très forts, qui sont probablement les étudiants qui ont déjà fait l'cours dans leur pays [...] Pis on a les étudiants qui ont des parcours atypiques. [...] Et, eux, y'ont beaucoup, beaucoup de difficulté » (E4)
La durée des cours et leur temps	E2 E4	« Les difficultés, en fait, c'est... quand c'est trois heures, ça, c'est sûr » (E2) « Trente-neuf heures, pis moi, j'en ai soixante-quinze au cégep. Pis c'est moi qui les donne, les soixante-quinze » (E4)
Le statut de chargé de cours	E3	« Mais ça renvoie à un autre statut. Le statut de chargé de cours et la précarité de l'emploi [...] peut-être qu'on va pas trop chercher de ressources nouvelles parce qu'on va plus penser à enseigner un autre cours, un deuxième cours, un troisième cours... que de perdre du temps » (E3)
Public adulte	E3	« Et puis j'ai des femmes ou des hommes, parfois, dont la situation sociale [...] semble difficile, par exemple des femmes enceintes, sur le point d'accoucher [...] On fait un peu du social si vous voyez ce que je veux dire » (E3)
Contraintes physiques	E3	« J'aurais bien aimé, par exemple, disposer de deux tableaux. Par exemple, un tableau, je projette, et un autre, je peux écrire. Là, ça aurait été formidable. Mais la plupart des salles [...] ça fonctionne pas comme ça. » (E3)

Tableau 2 – Principales catégories de contraintes

Les principales catégories identifiées nous indiquent que la première contrainte reconnue par les participants est le fait d'avoir peu de marge de manœuvre, car la plupart des éléments concernant le contenu sont déjà choisis par un coordonnateur. Cependant, malgré cette contrainte importante, les participants trouvent des moyens pour laisser leur empreinte et ce, au niveau *Sujet* :

- E2 déclare que, en tant qu'ingénieur, il aime ajouter des applications ou des récits issus de son expérience : « C'est comme... ils sont un peu assoiffés vers quelque chose de pratique ». Entre autres, il propose des exemples d'application concrets en ingénierie et se sert parfois de logiciels professionnels.
- E3 considère le manuel du cours médiocre et essaie de compenser avec d'autres : « Il existe d'excellents manuels qui sont traduits. Malheureusement [...] sont peu utilisés ici ». Il se sert aussi de son expérience d'enseignement auprès des adultes : « c'est peut-être là que j'ai commencé à apprendre à communiquer avec des gens [...] qui n'ont pas de formation » et demande souvent à ses étudiants d'exprimer dans leurs propres mots les notions abordées. Par ailleurs, il commence aussi à utiliser dans ses cours le logiciel GéoGébra : « Je vois très bien que ça a l'air [...] de les attirer ».
- E4 ajoute aussi des ressources, en utilisant des vidéos et des ressources sur internet. Il cherche aussi des applications pour capter l'attention de ses étudiants, bien que le fait d'avoir une formation en mathématiques ne lui permette pas d'en connaître beaucoup. Il ajoute que son expérience d'enseignant au *Cégep* lui est aussi utile.
- E5 change de petites choses : « on change un peu la définition comme elle est donnée [...] Je la simplifie ou je trouve que si je fais comme ça [...] ils vont plus voir ça ». Il

change aussi les exemples, en ajoutant de nouveaux à ceux qui se trouvent dans le manuel. Il avoue aussi utiliser son expérience des mathématiques pour ingénieurs afin de donner quelques applications dans le cours.

Les participants indiquent donc que, bien qu'ils participent à un cours qui est organisé de sorte que toutes ses sections soient coordonnées, ils essaient tous, à leur façon, de faire de petites modifications à ce qui est donné, au niveau *Sujet*. Ceci est cohérent avec des résultats obtenus avec la double approche : malgré de fortes contraintes externes, « des alternatives plus personnelles, perceptibles en classe, sont à relier à des choix locaux, plus variés, qui se lisent à partir des composantes cognitive et médiative » (Robert & Rogalski, 2002, p. 519). De plus, bien que nous soyons encore en train de traiter les données pour les analyser, nous voyons un phénomène intéressant chez E2 et E5 : ayant de l'expérience en ingénierie et donnant un cours destiné à des futurs ingénieurs, ils se servent de cette expérience pour bonifier leur cours. Nous pensons que ces petites différences, bien qu'elles soient très locales et qu'elles n'aient probablement pas d'impact dans l'évaluation finale (dans les mots de E5 : « comme il y a un examen commun, les petites différences on va pas les voir »), qui est commune à toutes les sections, peuvent quand même avoir un impact important sur la façon dont les étudiants perçoivent le cours.

Un autre phénomène important apparaît dans les récits des participants, selon l'institution où ils travaillent. Le cours, qui est censé être « le même » dans les deux institutions, en pratique, semble fournir des expériences différentes aux étudiants. Dans l'institution A, les groupes sont moins nombreux et tous les étudiants vont entamer des études en ingénierie, ce qui facilite la recherche d'applications par les enseignants ; cependant, le fait qu'il y ait beaucoup d'étudiants étrangers ayant déjà suivi le cours dans leur pays présente des défis pour les enseignants. Par contre, dans l'institution B, les groupes sont très nombreux et les étudiants ont des profils très différents, ce qui rend difficile la gestion (des étudiants très forts versus des étudiants très faibles) et la recherche d'applications pour les intéresser.

VI. REMARQUES FINALES

D'abord, nous insistons sur le caractère préliminaire des données et des analyses présentées : nous n'avons pour l'instant que des analyses partielles d'un quart des participants (et nous cherchons à trouver d'autres participants). Cependant, les données que nous avons pour le moment permettent de dégager au moins deux phénomènes intéressants dans chacune des institutions considérées (d'autres institutions vont s'ajouter à nos analyses prochainement) qui opèrent au niveau hiérarchique *École*, mais qui génèrent des contraintes en ce qui concerne ce que les enseignants pensent pouvoir réaliser aux niveaux *Thèmes* et *Sujets* :

- Le fait que toutes les sections du cours qu'ils donnent soient coordonnées (parfois avec beaucoup de sections), bien qu'ayant pour but d'assurer que tous les étudiants reçoivent les mêmes contenus et évaluation, semble créer un sentiment de manque de marge de manœuvre. Cependant, les participants essaient tous, chacun à leur façon, de laisser leur empreinte sur les contenus (et quelquefois, dans l'organisation de ces contenus). Bien qu'ils soient conscients du faible impact de ces empreintes sur les évaluations, nous constatons un désir d'aider les étudiants, de rendre leur expérience et apprentissage plus signifiants.
- Le statut particulier de ces cours préparatoires fait en sorte que le profil des étudiants est assez différent lorsque comparé au « même » cours au *collégial* : il y a plusieurs étudiants étrangers ayant déjà suivi le cours dans leur pays et, surtout dans l'institution B, il y a des groupes très hétérogènes avec de grandes divergences entre les étudiants, ce qui crée des contraintes importantes au moment d'enseigner. Un élément qui ressort

dans les transcriptions des enseignants dans l'institution A, c'est leur prise de conscience d'avoir un grand nombre d'étudiants internationaux et leur souci de les aider à s'intégrer rapidement au système québécois ; de plus, le fait d'avoir de plus petits groupes leur permet de faire un suivi plus proche de ces étudiants.

Nos résultats, bien qu'au niveau universitaire, vont dans le même sens que plusieurs résultats obtenus avec la double approche au niveau scolaire : « les choix globaux qui se présentent aux enseignants [...] sont fortement conditionnés par les contraintes externes, institutionnelles » (Robert & Rogalski, 2002, p. 519), laissant peu de marge de manœuvre en termes de choix de savoirs globaux et de formes de gestion générales. Nous comptons poursuivre nos analyses de données pour tous les participants, pour mieux documenter quelles sont les principales contraintes ressenties. Notre but ultime est de connaître plus en détail les interventions réalisées par les enseignants aux niveaux *Thème* et *Sujet*, pour documenter les stratégies et les contenus (applications, exemples...) utilisés par ces enseignants face à ces contraintes.

VII. REMERCIEMENTS

Ce travail est financé par le Conseil de recherches en sciences humaines du Canada (CRSH), subvention 435-2016-0526. Nous remercions tous les participants à ce projet de leur disponibilité qui a rendu ce projet possible.

RÉFÉRENCES

- Barquero, B., Bosch, M., & Gascón, J. (2011). 'Applicationism' as the dominant epistemology at university level. In M. Pytlak, T. Rowland & E. Swoboda (Eds.), *Proceedings of the Seventh Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (pp. 1938-1948). Rzeszów: University of Rzeszów.
- Chevallard, Y. (2002). Organiser l'étude. 3. Écologie & Régulation. In J.-L. Dorier, M. Artaud, M. Artigue, R. Berthelot & R., Floris (Eds.), *Actes de la 11^{ème} École d'Été de Didactique des Mathématiques* (pp. 41-56). Corps, France: La Pensée Sauvage.
- Chevallard, Y. (2016). Praxeological issues in the development, reception and use of ATD. 5^o *Congreso Internacional sobre la Teoría Antropológica de lo Didáctico*. Madrid, Spain. Retried March 15, 2018 from, http://www.atd-tad.org/wp-content/uploads/2016/03/Chevallard_TAD-5_TexteCoference_EN.pdf
- González-Martín, A. S., Biza, I., Cooper, J., Ghedamsi, I., Hausberger, T., Pinto, A., Vandebrouck, F., & Viirman, O. (2017). Introduction to the papers of TWG14 : University mathematics education. In T. Dooley & G. Gueudet (Eds.), *Proceedings of the 10th Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (CERME10) (pp. 1953-1960). Dublin, Ireland: DCU Institute of Education and ERME.
- Gueudet, G. (2017). University teachers' resources systems and documents. *International Journal of Research in Undergraduate Mathematics Education*, 3(1), 198–224.
- Pinto, A. (2013). Variability in university mathematics teaching: a tale of two instructors. In B. Ubuz, Ç. Haser & M. A. Mariotti (Eds.), *Proceedings of the Eighth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (pp. 2416–2425). Antalya, Turkey: Middle East Technical University.
- Robert, A. (2008). La double approche didactique et ergonomique pour l'analyse des pratiques d'enseignants de mathématiques. In F. Vandebrouk (Ed.), *La classe de mathématiques : activités des élèves et pratiques des enseignants* (pp. 31-68). Toulouse : Octares.

- Robert, A., & Rogalski, J. (2002). Le système complexe et cohérent des pratiques des enseignants de mathématiques: Une double approche. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 2(4), 505-528.
- Speer, N. M., Smith, J. P., & Horvath, A. (2010). Collegiate mathematics teaching: An unexamined practice. *The Journal of Mathematical Behavior*, 29(2), 99–114.
- Wagner, J., & Keene, K. (2014). Exploring differences in teaching practice when two mathematics instructors enact the same lesson. In T. Fukawa-Connolly, G. Karakok, K. Keene, & M. Zandieh (Eds.), *Proceedings of the 17th Research in Undergraduate Mathematics Annual Conference*. (pp. 322-335). Denver. CO.
- Winsløw, C., Gueudet, G., Hochmuth, R., & Nardi, E. (2018). Research on University Mathematics Education. In T. Dreyfus, M. Artigue, D. Potari, S. Prediger, & K. Ruthven (Eds.), *Developing research in mathematics education – Twenty years of communication, cooperation and collaboration in Europe* (pp. 60-74). Oxon: Routledge – ERME series.