



**HAL**  
open science

# Une étude de l'autonomie en mathématiques dans la transition secondaire-supérieur

Pierre-Vincent Quéré

► **To cite this version:**

Pierre-Vincent Quéré. Une étude de l'autonomie en mathématiques dans la transition secondaire-supérieur. First conference of International Network for Didactic Research in University Mathematics, Université de Montpellier, Mar 2016, Montpellier, France. hal-01337937

**HAL Id: hal-01337937**

**<https://hal.science/hal-01337937>**

Submitted on 27 Jun 2016

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Une étude de l'autonomie en mathématiques dans la transition secondaire-supérieur

Pierre-Vincent Quéré<sup>1</sup>

<sup>1</sup>CREAD, UBO, France, [pierre-vincent.quere@ac-rennes.fr](mailto:pierre-vincent.quere@ac-rennes.fr)

*Cet article traite du thème de l'autonomie en mathématiques pour des étudiants débutant des études menant à un diplôme d'ingénieur. Quelle forme d'autonomie est réellement attendue ? Et quels sont les moyens proposés, et les moyens effectivement utilisés par les étudiants pour le développement de cette autonomie ? Nous étudions ces questions dans le cadre de l'approche anthropologique. Nous avons proposé un questionnaire et réalisé des entretiens avec des étudiants. L'analyse de ces données montre, tout d'abord, que les ressources ou dispositifs proposés sont variés, ce qui représente pour eux une réelle nouveauté. Néanmoins, dans les faits, les étudiants n'en apprécient et n'en utilisent qu'une partie et développent autour de ces propositions leurs propres stratégies de travail autonome.*

*Mots-clés: Autonomie, classes préparatoires, ressources, transition secondaire-supérieur.*

## INTRODUCTION

Dans la formation d'un étudiant après le bac, la transition entre le secondaire et le supérieur représente un réel défi (Gueudet, 2008). À cette occasion en effet, les bouleversements auxquels il est amené à faire face sont de plusieurs ordres, que l'on peut catégoriser grossièrement : social, méthodologique, cognitif. Dans tous ces domaines, l'étudiant devra faire preuve d'une autonomie croissante et l'injonction à l'autonomie à laquelle il est soumis dans cette transition peut provenir de l'institution elle-même en se déclinant encore sous différents aspects : par exemple dans l'organisation du travail, dans l'utilisation de ressources nouvelles, ou encore, à l'échelle d'une discipline (ici en mathématiques) dans la prise d'initiative pour la résolution d'un problème.

Dans notre travail, nous nous sommes donc intéressé à des étudiants en début de parcours universitaire, plus précisément dans un Cycle Préparatoire Intégré (CPI) correspondant aux deux premières années de la formation au sein d'une école d'ingénieurs. Ce cursus est à distinguer des Classes Préparatoires aux Grandes Ecoles (CPGE) qui correspondent au même niveau de formation, mais dans un lycée indépendant de la future école d'ingénieurs qui sera, en cas de succès, intégrée par l'étudiant après concours. L'organisation du travail personnel en CPGE a été l'objet récent de travaux (Farah, 2015) reprenant ceux de Castela au lycée (Castela, 2008). Nous nous situerons dans le prolongement de ceux-ci, en centrant notre questionnement sur l'autonomie, qui est en lien avec le travail personnel mais ne se limite pas à celui-ci.

Pour aborder la problématique soulevée ici, nous commencerons par énoncer, dans le cadre théorique de l'approche anthropologique, la question de recherche à laquelle nous nous proposons d'apporter des éléments de réponses. Nous présenterons ensuite la méthodologie que nous avons utilisée pour obtenir les résultats que nous détaillerons dans notre dernière partie.

## QUESTION DE RECHERCHE ET CADRE THEORIQUE

Le point précis sur lequel nous allons étudier le thème de l'autonomie est celui des moyens utilisés pour parvenir à la développer, ce qui nous permet d'énoncer ici la question de recherche suivante : "Quelles sont les ressources, les dispositifs ou les supports à même d'aider le nouvel étudiant à développer ses capacités d'autonomie en mathématiques ?"

L'idée philosophique, politique et pédagogique (voire économique ?) d'autonomie s'est imposée dans le monde de la Formation ces dernières années. Cette apparition est le fruit d'un besoin de modernisation de l'enseignement sous-tendu par une remise en cause importante due à la massification et la diversification des publics à l'université (Albero & Poteaux, 2010). Cette diversification n'a pas épargné la formation d'ingénieurs. Or, derrière cette notion générale d'autonomie, se cachent plusieurs concepts ; il ne faudrait surtout pas réduire cette notion à celle d'un travail autonome de l'étudiant utilisant les Technologies de l'Information et de la Communication (TIC). Il y a aussi plusieurs conceptions possibles des étudiants vis-à-vis de leur propre autonomie (Liebendörfer & Hochmut, 2015). Ici, nous menons une étude du point de vue de la didactique des mathématiques.

Le cadre que nous choisissons pour préciser le sens de cette notion d'autonomie dans le cas des mathématiques est la Théorie Anthropologique du Didactique (TAD) (Chevallard, 2007). Dans cette théorie, nous nous intéressons plus précisément au concept de praxéologie (ou organisation mathématique) qui est un système complet  $[T, \tau, \theta, \Theta]$  destiné à modéliser toute activité (vue comme activité d'un sujet d'une certaine institution). Parmi les quatre éléments qui composent cette organisation, on trouve tout d'abord le type de tâche  $T$ . Par exemple, si l'on s'intéresse à la résolution d'équations différentielles du second ordre, on peut choisir d'affiner  $T$  en précisant que les coefficients sont constants ou que le second membre est d'un type particulier. Le type de tâche  $T$  ainsi choisi pour l'observation est alors mis en relation avec des techniques  $\tau$ , pour définir un *bloc pratico-technique* (identifié couramment à un savoir-faire, ou une pratique). Vient enfin le deuxième bloc, appelé *bloc technologico-théorique* (ou plus couramment théorie) formé des technologies  $\theta$  (à prendre au sens d'un discours rationnel permettant de justifier la technique  $\tau$  utilisée, et non pas directement au sens moderne), et de la théorie  $\Theta$ , laquelle reprend, par rapport à la technologie  $\theta$ , le rôle que cette dernière tient par rapport à la technique  $\tau$ . Comme nous l'avons soulevé précédemment, nous admettons que seul un petit nombre de techniques sera reconnu par une institution donnée, ce qui en fait un outil adapté à notre travail.

C'est ainsi également que ce modèle nous permet une étude de la transition secondaire-supérieur en terme d'autonomie. Étudier les praxéologies utilisées par l'institution peut amener à proposer une définition tenant compte de cette perspective institutionnelle : "l'autonomie, c'est être capable de développer par soi-même une technique adéquate pour effectuer un type de tâches, et de tenir un discours technologique cohérent associé". Nous reviendrons en conclusion sur sa pertinence.

La TAD permet ensuite de se placer à différents niveaux appelés "niveaux de codétermination didactiques" : celui d'une question, pour un exercice particulier (ou d'un thème) ; celui de la discipline mathématique (dans ce cas le type de tâches serait par exemple : "apprendre une démonstration", et une technique possible "recopier la démonstration" ou "refaire la démonstration sans la regarder"), mais aussi celui de la pédagogie (le type de tâche étant par exemple "organiser son travail personnel"). Rappelons ici tous les niveaux définis dans cette échelle :

sujet<>thème<>secteur<>domaine<>discipline<>pédagogie<>école<>société

Pour notre part, nous allons utiliser les praxéologies à plusieurs niveaux : celui d'un *sujet*, en observant comment les étudiants résolvent des exercices particuliers ; celui de la *discipline*, en regardant plus généralement comment ils organisent leur travail en mathématiques ; et celui de la *pédagogie*, concernant plus généralement leur travail en CPI. Nous allons tenter d'identifier à chaque niveau des types de tâches présents dans leur travail personnel. Pour cela, nous nous appuyons tout d'abord sur notre connaissance des étudiants, ainsi que sur le travail de Farah sur les CPGE (Farah, 2015) pour chercher à définir *a priori* une liste non exhaustive de types de tâches, répertoriés à partir des phases de travail personnel des étudiants :

- au niveau de la pédagogie, il y a l'organisation du travail personnel avec le choix de ce qu'il faut travailler, du temps à y consacrer, des supports et des aides.
- à un niveau de la discipline, il y a le travail (le type de travail en mathématiques n'est pas le même que, par exemple, en psychologie) entre deux séances, la préparation des évaluations, le travail sur des projets donnés par l'enseignant, la recherche d'aides à la compréhension d'une notion.
- au niveau du sujet, il y a le travail du cours correspondant, le travail d'exercices (traités ou non en TD, donnés en préparation par l'enseignant, ou choisis seuls par l'étudiant dans un livre ou sur internet),

Nous recouperons *a posteriori* cette liste avec nos données et nos observations pour affiner notre description. Nous chercherons si ces types de tâches sont nouveaux en CPI ou s'ils existent aussi au lycée; puis nous tenterons de voir si les étudiants disposent d'une, ou plusieurs techniques pour accomplir ces tâches.

## METHODOLOGIE

Ainsi, pour répondre à la question formulée, nous avons mis en place une enquête en deux temps sur le thème général de l'autonomie dans deux classes de CPI (première

et deuxième année). Nous allons ici en détailler les parties qui touchent exclusivement au thème de notre article.

La première partie de notre enquête a consisté à faire réagir l'ensemble des 199 étudiants du CPI concerné sur un questionnaire général sur l'autonomie. Ce questionnaire en ligne, anonyme, comportait une partie "Autonomie et dispositifs institutionnels" qui était principalement axée sur la formation en mathématiques. Il s'agissait d'avoir une première série de données relatives aux moyens les plus utilisés au lycée puis en CPI, à savoir, dans le désordre : logiciels pour l'aide à la résolution de problèmes, devoirs maison, projets ou exposés, ressources pour la préparation ou l'approfondissement de séances (internet, livres, etc.), photocopies de cours et/ou d'exercices, cours hybride, cours magistral, projection d'un diaporama en cours, questions au professeurs, aux camarades.

Nous avons également posé une question ouverte (« *Avez-vous des commentaires à ajouter au sujet de votre autonomie dans vos études ?* ») à laquelle nous avons eu, comme nous le verrons dans la partie sur les résultats, des réponses en lien direct avec l'utilisation de ces dispositifs.

La suite de l'enquête a été de nous entretenir avec des étudiants volontaires (nous le leur avons proposé dans le questionnaire). Dans ces entretiens semi-directifs de type ethnologique, nous avons d'abord cherché à approfondir un ensemble de points toujours en rapport avec l'autonomie. De plus, quelques jours avant l'entretien individuel, nous avons remis aux étudiants une liste de trois exercices de mathématiques dans des domaines que nous avons repérés dans le questionnaire comme étant source de différentes mises en pratique de leur autonomie : la géométrie avec les nombres complexes, les équations différentielles et le calcul matriciel.

## **RESULTATS**

### **Le questionnaire**

Le questionnaire en ligne (cf. annexe) a été rempli par 179 étudiants sur les 199, ce qui représente un très bon taux de représentation. La plupart des résultats dont nous soulignons l'importance ici sont ceux qui sont majoritaires (souvent à plus de 70-75%).

Les deux premières questions sont relatives au thème de l'autonomie et des dispositifs institutionnels ("*Dans votre formation antérieure, vos enseignants de mathématiques vous ont proposé les dispositifs suivants dans le but de développer votre autonomie*", cf. annexe), nous avons pu relever que seule la pratique du "devoir maison" est employée dans la majorité des lycées, et ce, d'après 96% des étudiants interrogés. Ce type de devoir possède la particularité d'être rédigé par les élèves (seuls ou en groupe) en dehors du temps de classe. Le travail rendu est ensuite corrigé par l'enseignant. Aucune des autres propositions faites dans la liste présentée (logiciels, projets, exposé, utilisation d'internet, de livres) n'a reçu une majorité de réponses positives : d'après les étudiants, cette utilisation du "devoir maison" dans le secondaire serait

donc représentative des attentes et des pratiques de l'autonomie pour les enseignants. À la lecture de ces réponses, il semble que l'utilisation de ressources pour préparer ou approfondir une séance, l'utilisation de logiciel ou enfin la préparation de projets ou d'exposés ne soit pas courantes au lycée.

Ensuite, pour les dispositifs ou ressources proposés par l'institution favorisant l'autonomie dans leur formation actuelle, le plus grand nombre d'avis positifs va au photocopie de cours ou d'exercices (81% et 86%). Viennent ensuite les "questions au professeur" avec 72% d'adhésion. Nous avons en effet fait cette proposition car elle représente à nos yeux une capacité relevant pleinement de l'autonomie : outre l'affrontement du regard des autres membres du groupe, poser une question au professeur signifie pour l'étudiant avoir su identifier un problème et l'exprimer sous forme d'une question. La base de données scientifique WOLFRAM ALPHA (qui se présente comme un moteur de recherche classique, auquel il est possible de soumettre une requête, sans que la syntaxe ne respecte une forme mathématique précise), utilisée en accompagnement libre de recherche de solutions pour des exercices arrive également, avec le logiciel institutionnel de calcul formel SAGE (utilisé, lui, pour des TP de mathématiques) en bonne position avec respectivement 69% et 64% d'avis favorables.

Enfin, à l'occasion de la question ouverte qui a été posée dans cette partie du questionnaire, nous avons relevé plusieurs réponses qui prouvent l'existence d'une réflexion au sujet de l'autonomie de la part des nouveaux étudiants. Cette réflexion s'appuie sur leur expérience passée ainsi que sur leur ressenti dû à leur nouveau statut. Nous en présentons ici les plus pertinentes pour notre question de recherche, en terme d'autonomie :

- *en prépa, un travail autonome important s'impose (recherches sur internet, exercices supplémentaires).*
- *par rapport au collège et au lycée, on peut se faire de bons amis avec qui travailler en groupe.*
- *la manière de travailler change complètement par rapport au lycée : refaire les TD, faire des fiches.*
- *au lycée, on est beaucoup plus guidés, on n'a pas de méthode de travail. On devrait nous apprendre à être autonome en arrivant.*
- *il est délicat de faire des exercices sans correction.*
- *l'autonomie nécessite une bonne organisation (notamment pour gérer l'irrégularité des semaines en terme de besoin de travail personnel).*
- *les travaux dirigés aident à l'autonomie, si on cherche par soi-même et qu'on a une correction après.*

Que nous enseignent ces réponses au questionnaire, en termes de praxéologies ? Pour les niveaux de détermination, nous pouvons ici nous situer au niveau général de la *pédagogie*, puis au niveau de la *discipline* mathématique. Nous identifions, dans les

réponses des étudiants, certains types de tâches et techniques associées qui nous semblent pertinents pour une étude de l'autonomie.

Au niveau pédagogique, le type de tâche que nous pouvons faire ressortir serait : "Organiser son travail personnel". Ce type de tâche est certainement moins présent au lycée, les professeurs cadrant plus le travail personnel à effectuer, ce qui se traduit par le fait de se sentir "guidés". Arrivés en CPI, les étudiants développent alors de nouvelles techniques : se donner des moments réguliers pour reprendre le cours ou les TD ainsi que des moments de travail collectif.

Au niveau de la discipline, un type de tâche pourrait être : "Choisir des exercices à faire" en remarquant que la notion d'exercice est centrale en mathématiques, ce qui n'est pas le cas dans d'autres disciplines. Ce type de tâche n'est certainement pas présent au lycée, car il s'agit seulement de faire les exercices donnés par le professeur. En CPI, on constate que les étudiants essaient de travailler de leur propre initiative certains exercices. Et selon les cas, diverses techniques apparaissent dans les réponses au questionnaire : "Refaire les exercices traités en TD" ; "Tenter de faire des exercices de la feuille de TD qui n'ont pas déjà été traités" ; "Chercher des exercices corrigés dans des ressources externes" ;

On peut encore définir un autre type de tâche : "Travailler une démonstration" ou "Apprendre un théorème". Là encore, il semble que ce type de tâche ne soit pas présent au lycée et la technique mise en place alors peut être "Faire des fiches".

Pour aller plus loin dans notre analyse des praxéologies selon notre modèle, nous allons nous servir de données recueillies dans la deuxième phase de notre enquête.

### **Les entretiens**

Pour affiner notre étude et notre analyse, nous avons choisi de nous entretenir avec des étudiants après avoir fait une première extraction des réponses produites lors du questionnaire. Notre objectif était de sélectionner un panel d'étudiants représentatif de l'ensemble, tout en repérant ceux qui semblaient, notamment par leurs réponses à la question ouverte, plus ou moins engagés dans une réflexion sur le thème de l'autonomie.

A propos des ressources utilisées par les étudiants, les retours que nous avons obtenus lors de ces entretiens corroborent les réponses déjà observées lors du questionnaire et nous n'allons pas en proposer de nouvelle analyse. Nous pouvons néanmoins énoncer des précisions qui nous ont été formulées, par exemple, pour les différents usages du photocopié : certains s'en servent comme document de référence *a posteriori*, d'autres recopient son contenu pour apprendre et mémoriser, d'autres encore y voient une manière de percevoir un autre point de vue sur la notion (parfois plus synthétique) que celui présenté en cours.

Les entretiens individuels ont également mis au jour deux ressources qui n'avaient pas été proposées dans le questionnaire : les sujets d'examens passés ; travailler sur ces sujets peut représenter en termes de praxéologies, une technique possible pour un

type de tâche qui serait "Préparer une évaluation". Notons aussi l'ajout de la ressource "des amis de travail" dans la liste de celles fréquemment utilisées. En effet, comme le montraient déjà certaines phrases relevées dans les réponses à la question ouverte, le travail personnel est pour certains étudiants une nouveauté en terme d'organisation. Si l'on ajoute à cela la nouveauté que représente pour la majorité des étudiants la vie éloignée de sa famille, il paraît alors de plus en plus naturel pour plusieurs d'entre eux de partager des moments de travail en commun où certains jouent parfois le rôle de celui qui explique et l'autre celui qui reçoit les explications. Ceci s'intègre parfaitement dans leur vision de l'autonomie.

Intéressons nous pour terminer à la partie des entretiens relative à la résolution d'exercices de mathématiques. L'objectif étant ici de percevoir les ressorts utilisés par les étudiants en terme d'autonomie, dans une situation de résolution de problème, en nous basant sur le modèle des praxéologies présenté plus haut. L'activité que nous décidons d'analyser est la résolution de l'exercice suivant :

"Résoudre l'équation différentielle d'inconnue  $y$  suivante :

$$y''(t) - 2y'(t) - 8y(t) = \sin^2(t) "$$

Pour l'objectif de nos recherches, cet exercice présente plusieurs avantages :

- il doit être résolu par une méthode systématique qui doit faire partie du bagage d'un futur ingénieur (résolution de l'équation homogène associée à l'aide de l'équation caractéristique, puis recherche d'une solution particulière),
- il nécessite l'utilisation de techniques de transformations, à l'initiative de l'étudiant, afin de réécrire le second membre (linéarisation du terme en  $\sin^2$ ) pour trouver une solution particulière par superposition,
- les calculs sont réalisables "à la main", mais il peut se résoudre sans difficulté à l'aide d'un logiciel de calcul formel.

Chez les huit étudiants rencontrés, nous nous sommes intéressés à la démarche mise en place pour l'activité représentée par cet exercice. Nous pouvons chercher à traduire cette démarche en terme de praxéologies pertinentes pour l'autonomie.

En analysant les réponses on constate qu'après "Identifier le type d'équation" qui peut engager une technique de type "Recherche dans un répertoire", apparaît un autre type de tâche que l'on peut dénommer : "Se souvenir de la méthode générale" (six étudiants). La technique alors mise en place est de se tourner vers le polycopié de cours, ne serait-ce que pour vérifier avant de se lancer dans les calculs. La deuxième possibilité est d'utiliser une de leurs fiches méthodes (rédigée à partir du cours).

Un deuxième type de tâche apparaissant ici est : "Rechercher une solution particulière", et comme nous l'avons vu, c'est l'idée de la linéarisation de  $\sin^2(t)$  qui représentait sans doute la plus grande difficulté de cet exercice. Là encore, en tant que technique, beaucoup ont utilisé leur cours qui contient une liste de seconds membres à connaître par cœur. Cependant, pour la formule de linéarisation, qui nécessite une réelle autonomie mathématique, il est opportun de constater que deux

d'entre eux ont utilisé le moteur WOLFRAM ALPHA (qui permet d'obtenir des formules, et pas seulement d'effectuer des calculs). Signalons que deux des étudiants nous ont raconté avoir eu par hasard l'idée de linéariser, parce qu'au même moment en classe, il étaient en train d'étudier le cours sur le calcul de primitives et que cette même méthode de linéarisation y est utilisée. Ceci confirme l'utilisation de ressources non directement prévues, *a priori* par l'institution.

Un troisième type de tâche peut être enfin mis en avant ici, que l'on peut dénommer "Effectuer les calculs". Pour tous les étudiants, la technique principale est de les effectuer à la main. A ce dernier type de tâche, on peut même en ajouter un ultime, celui de "Vérifier ses résultats". Seuls deux étudiants n'ont pas estimé nécessaire de le faire, et la technique la plus commune a été d'utiliser un logiciel ou une calculatrice.

Notons que certains étudiants n'ont pas hésité à se renseigner auprès de leurs camarades pour obtenir de l'aide, ce qui représente une technique mobilisable à tous les niveaux, et qu'ils ont tout fait pour parvenir à résoudre ce problème, en réfléchissant parfois sur plusieurs jours, ce qui représente également une technique possible ("Laisser passer du temps pour la réflexion"). Seuls deux étudiants n'ont pas abouti à la bonne solution de cette équation différentielle.

Avec toutes les observations que nous avons relevées dans cette activité, pour laquelle le type de tâche peut être défini comme "résoudre une équation différentielle du second ordre à coefficient constant", nous pouvons donc conclure que les techniques utilisées se développent à l'intérieur de plusieurs sous-niveaux en relation avec des sous-tâches. Tout d'abord, il leur faut connaître ou retrouver la méthode générale de résolution d'un tel problème. Pour cela une technique est de rechercher dans son cours ou ses fiches, ou bien éventuellement de se diriger vers une source extérieure comme internet ou un camarade.

Notons que la partie concernant la résolution de l'équation homogène (qui représente un type de tâche à part entière), il n'a pas été fait mention de difficulté particulière. Nous ne relèverons donc rien à ce sujet, si ce n'est que les techniques de résolution semblent acquises par le plus grand nombre, une fois la méthode générale retrouvée.

## **DISCUSSION – CONCLUSION**

Le but de ce travail était d'éclairer, notamment à la lumière du cadre de la TAD, différents aspects de l'autonomie du travail des étudiants novices.

Dans un premier temps, nous pouvons dire que nous avons constaté que dans leur formation antérieure de lycéens, les étudiants semblent avoir eu assez peu l'occasion de mettre en action une quelconque forme d'autonomie. D'après notre enquête, la seule expérience en la matière, en dehors du travail quotidien, semble être la pratique du devoir maison. Cela soulève, dans la continuité de l'étude sur travail personnel en CPGE de Farah (2015), une sorte de paradoxe pour les étudiants du Cycle Préparatoire Intégré sur lequel notre étude a porté : leur réussite jusqu'au bac n'est pas nécessairement la conséquence d'un travail régulier, mais plutôt de capacités (dont les

étudiants eux-mêmes ont d'ailleurs souvent conscience) qui ne les ont pas obligés à développer un travail personnel régulier autonome. C'est alors peut-être suite à la rencontre de premières difficultés que les étudiants mettent en place des stratégies et des méthodes d'apprentissage dans leur travail personnel. Ceci se passe à différents niveaux, et bien qu'ils utilisent diverses ressources et divers dispositifs, on peut y déceler différents degrés d'autonomie. En effet, certaines de ces ressources peuvent être mises à leur disposition par l'institution, comme c'est le cas du photocopié de cours qui sert de référence. Mais, certains étudiants l'utilisent peu pour des raisons d'organisation personnelle. Ces ressources peuvent alors être d'une toute autre nature, comme par exemple l'aide précieuse d'un camarade ou d'un logiciel. Ceci nous permet d'entrevoir une sorte de décalage entre les attentes et les propositions institutionnelles en terme de praxéologies, et les réels gestes d'étude (Castela, 2008) des étudiants eux-mêmes : par exemple, l'étape "comment faire pour retrouver la méthode de résolution d'une équation différentielle ?" n'est pas prévue par l'institution. Nos résultats rejoignent ici ceux de Castela (2008), qui identifie des besoins d'apprentissage ignorés par l'institution.

Pour aller plus loin dans ce travail, nous pourrions chercher à identifier, toujours dans le cadre de la TAD, des parties du bloc *technologico-théorique* mis à disposition par l'institution et réellement utilisé par les étudiants dans les différents niveaux de codétermination mathématiques et didactiques. Ceci fournirait sans nul doute un aspect supplémentaire à notre analyse. De plus, nous tenons à souligner que le travail engagé ici ne saurait être considéré comme exhaustif, mais bien comme l'amorce de notre travail en thèse de doctorat.

## REFERENCES

Albero, B., & Poteaux, N. (2010). *Enjeux et dilemmes de l'autonomie : Une expérience d'autoformation à l'université*. Paris : Éditions de la Maison des sciences de l'homme.

Castela, C. (2008). Travailler avec, travailler sur la notion de praxéologie mathématique pour décrire les besoins d'apprentissage ignorés par les institutions d'enseignement. *Recherches en didactique des mathématiques*, 28(83), 135-182.

Chevallard Y. (2007). Passé et présent de la théorie anthropologique du didactique. In L. Ruiz-Higueras, A. Estepa, & F. Javier García (Eds.), *Sociedad, Escuela y Matemáticas. Aportaciones de la Teoría Antropológica de la Didáctico*, (pp.705-746). Universidad de Jaén, Espagne.

Farah, L. (2015). *Étude et mise à l'étude des mathématiques en classes préparatoires économiques et commerciales : point de vue des étudiants, point de vue des professeurs*  
Thèse de doctorat, Université Paris Diderot.

Gueudet, G. (2008). Investigating the secondary-tertiary transition. *Educational Studies in Mathematics*, 67(3), 237-254.

Liebendörfer, M. & Hochmut, R. (2015). Perceived Autonomy in the First Semester of Mathematics Studies. Presentation at CERME 9, Prague, Czech Republic.

**Partie 2 - Autonomie et dispositifs institutionnels**

**8 [21]**  
**Dans votre formation antérieure (lycée), vos enseignants de mathématiques vous ont proposé les dispositifs suivants, dans le but de développer votre autonomie :**

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :  
 \* (01.MAOK == "A1" or 01.MAOK == "AS3")

Choisissez la réponse appropriée pour chaque élément :

	Oui	Non
Utilisation de logiciels informatiques au calcul ou à la résolution de problèmes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rédaction de devoirs maisons	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Réalisation de projets ou d'exposés	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Utilisation de ressources (internet, livres) pour la préparation d'une future séance	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Utilisation de ressources (internet, livres) pour la approfondissement d'une notion vue en cours ou en TD	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**9 [22]**

**Dans votre formation antérieure (lycée), avez vous ressenti des attentes de la part de vos enseignants de mathématiques pour que vous travailliez de manière autonome lorsqu'il s'agissait d(e)**

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :  
 \* (01.MAOK == "A1" or 01.MAOK == "AS3")

Choisissez la réponse appropriée pour chaque élément :

	oui, toujours	oui, souvent	non, rarement	non, jamais
Utiliser un (des) livre(s) pour aide au calcul ou à la résolution de problèmes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rédiger des devoirs maisons	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Réaliser des projets ou des exposés	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Utiliser des ressources (internet, livres) pour l'approfondissement d'une notion vue en cours ou en TD	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Utiliser des ressources (internet, livres) pour la préparation d'une future séance	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**11 [24] Les dispositifs listés ci-dessous favorisent le développement de votre autonomie :**

Choisissez la réponse appropriée pour chaque élément :

	Totalement en désaccord	Plutôt en désaccord	Plutôt en accord	Totalement en accord
Le polycopié du cours	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Le polycopié des exercices	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Le logiciel sage	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La base de donnée statistique "Wolfram Alpha"	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Le travail sur des projets	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Un cours magistral	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Un polycopié propre en cours	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Un cours hybride (en vidéo)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Poser une question au professeur (en classe ou en dehors de la classe)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>