

# MASTER MÉTIERS DE L'ENSEIGNEMENT, DE L'ÉDUCATION, ET DE LA FORMATION

## Mention Pratiques et Ingénierie de la Formation

# MÉMOIRE DE RECHERCHE

## MASTER MEEF - ADIR

### Titre du mémoire

*Problèmes ouverts et motivation des élèves en mathématiques*

Présenté par **DESNOYER François**

### Mémoire encadré par

#### Directeur-trice de mémoire :

FILLON-QUIBEL, Ioana, Chercheuse AER-SFR, EFTS, CAREF

#### Co-directeur-trice de mémoire :

BOURGADE, Jean-Pierre, MCF ,EFTS

### Membres du jury de soutenance

CARMINATI Nathalie	présidente du jury
FILLON-QUIBEL, Ioana	directrice
BOURGADE, Jean-Pierre	co-directeur

Soutenu le **25/ 06 / 2024**

**inspé**  
TOULOUSE OCCITANIE-PYRÉNÉES

ENSEIGNER

ÉDUCUER

FORMER

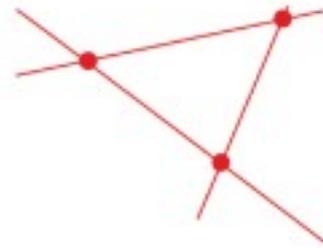
[inspe.univ-toulouse.fr](http://inspe.univ-toulouse.fr)

TOULOUSE  
[SAINT-AGNE • CROIX DE PIERRE • RANGUEIL]  
ALBI • AUCH • CAHORS • FOIX  
MONTAUBAN • TARBES • RODEZ



PRATIQUES ET INGÉNIERIE DE LA FORMATION





## Attestation de non-plagiat

Je soussigné.e François Desnoyer

Auteur.e du mémoire de Master 2 MEEF intitulé :

“Problèmes ouvert et motivation des élèves en mathématiques”

déclare sur l'honneur que ce mémoire est le fruit d'un travail personnel, que je n'ai ni contrefait, ni falsifié, ni copié tout ou partie de l'œuvre d'autrui afin de la faire passer pour mienne.

Toutes les sources d'information utilisées et les citations d'auteur.e.s ont été mentionnées conformément aux usages en vigueur.

Je suis conscient.e que le fait de ne pas citer une source ou de ne pas la citer clairement et complètement est constitutif de plagiat, que le plagiat est considéré comme une faute grave au sein de l'Université, pouvant être sévèrement sanctionnée par la loi (*art. L 335-3 du Code de la propriété intellectuelle*).

En signant ce document, je reconnais avoir pris connaissance sur le site de l'Université des éléments d'informations relatifs au plagiat et des responsabilités qui m'incombent.

*Pour plus d'informations : suivez le lien "Prévention du plagiat" via l'ENT - Site Web UT2J*

Fait à Pechbonnieu

le 19/05/2024

Signature de l'étudiant.e



# MASTER MÉTIERS DE L'ENSEIGNEMENT, DE L'ÉDUCATION, ET DE LA FORMATION

## Mention Pratiques et Ingénierie de la Formation

# MÉMOIRE DE RECHERCHE

## MASTER MEEF - ADIR

### Titre du mémoire

*Problèmes ouverts et motivation des élèves en mathématiques*

Présenté par **DESNOYER François**

### Mémoire encadré par

#### Directeur-trice de mémoire :

FILLON-QUIBEL, Ioana, Chercheuse AER-SFR, EFTS, CAREF

#### Co-directeur-trice de mémoire :

BOURGADE, Jean-Pierre, MCF

### Membres du jury de soutenance

CARMINATI Nathalie	présidente du jury
FILLON-QUIBEL, Ioana	directrice
BOURGADE, Jean-Pierre	co-directeur

Soutenu le **25/ 06 / 2024**

**inspé**  
TOULOUSE OCCITANIE-PYRÉNÉES

ENSEIGNER  
ÉDUCUER  
FORMER

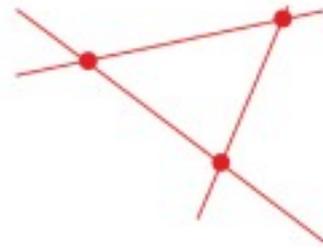
[inspe.univ-toulouse.fr](http://inspe.univ-toulouse.fr)

TOULOUSE  
[SAINT-AGNE • CROIX DE PIERRE • RANGUEIL]  
ALBI • AUCH • CAHORS • FOIX  
MONTAUBAN • TARBES • RODEZ



PRATIQUES ET INGÉNIERIE DE LA FORMATION





## Attestation de non-plagiat

Je soussigné.e François Desnoyer

Auteur.e du mémoire de Master 2 MEEF intitulé :

“Problèmes ouvert et motivation des élèves en mathématiques”

déclare sur l'honneur que ce mémoire est le fruit d'un travail personnel, que je n'ai ni contrefait, ni falsifié, ni copié tout ou partie de l'œuvre d'autrui afin de la faire passer pour mienne.

Toutes les sources d'information utilisées et les citations d'auteur.e.s ont été mentionnées conformément aux usages en vigueur.

Je suis conscient.e que le fait de ne pas citer une source ou de ne pas la citer clairement et complètement est constitutif de plagiat, que le plagiat est considéré comme une faute grave au sein de l'Université, pouvant être sévèrement sanctionnée par la loi (*art. L 335-3 du Code de la propriété intellectuelle*).

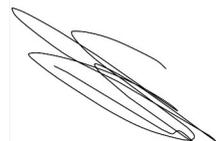
En signant ce document, je reconnais avoir pris connaissance sur le site de l'Université des éléments d'informations relatifs au plagiat et des responsabilités qui m'incombent.

*Pour plus d'informations : suivez le lien "Prévention du plagiat" via l'ENT - Site Web UT2J*

Fait à Pechbonnieu

le 19/05/2024

Signature de l'étudiant.e



# *Problèmes ouverts et motivation des élèves en Mathématiques.*

## Remerciements

Je tiens à remercier tout d'abord Ioana Fillon-Quibel qui a accepté d'encadrer ce travail mais qui a surtout cru en moi ce qui aura une source importante de motivation pour moi.

Je remercie aussi très chaleureusement Jean-Pierre Bourgade qui m'a amené vers la TAD et m'a fait dépasser les difficultés que j'avais pu rencontrer en lisant Yves Chevallard. Merci, j'ai énormément appris en quelques mois.

Je souhaite aussi remercier Nathalie Carminati pour avoir accepté de présider mon jury pour cette recherche et pour m'avoir aiguillé vers des questions auxquelles je ne pensais pas, m'aidant ainsi à voir de l'inattendu derrière ce travail.

Je remercie aussi et un peu en vrac tous les enseignants du Master ADIR pour la richesse de ce qu'ils transmettent aux étudiant-e-s tant dans la passion qu'ils ont que dans la méthode dont ils savent faire preuve: Dominique Alvarez, Julien Cordelois, Jean-Luc Kpodar, Yves Léal et Pierre Pédèches.

Une mention spéciale aussi pour Marie-France Carnus qui sait si bien rendre intelligible les concepts qu'elle manie.

Ce Master aura aussi été l'occasion d'entendre et d'échanger avec des professionnels passionnants, des chercheurs passionnés et des collègues époustouflants rencontrés lors de mes stages et de découvrir aussi que mes collègues de STI2D avaient de supers imprimantes 3D...

Enfin ce Master aurait été un chemin de croix sans les étudiants de ces deux années avec une mention toute spéciale à Aurore, Benoît, Karine et Karine...

Bien sûr, je crois que le vrai chemin de croix aura aussi été celui de mon épouse qui ne savait peut-être pas tout à fait ce qu'elle faisait en me disant "vas-y" lorsque je lui ai parlé de ce Master il y a deux ans et quand elle m'a vu me retirer derrière mon écran.

# I. Introduction.

## 1.1 Un sujet : la motivation des élèves.

Enseignant de mathématiques depuis 20 ans, passionné par ma discipline depuis mes études, j'ai toujours cherché comment répondre d'une façon constructive aux élèves englués dans le questionnement du « pourquoi fait-on ceci ? ».

Dans un premier temps, j'étais intéressé par une recherche autour des liens qui peuvent exister entre le plaisir et la motivation à pratiquer les mathématiques mais ce sujet semblait trop vaste et, aujourd'hui que mes références se sont affinées, je constate qu'il ne serait pas à ma portée. J'ai, donc, choisi de recentrer mon sujet sur la motivation et les outils à même de la favoriser. Motiver les élèves à la pratique des mathématiques a toujours été une gageure pour moi mais c'est aussi un aspect totalement indispensable de l'enseignement de cette matière, bien évidemment. Au fil des années, j'ai développé des stratégies pour parvenir à motiver les élèves mais je n'ai mis aucune à l'épreuve de la science jusqu'alors.

En outre, plusieurs lectures m'ont inspiré, en particulier «Libérez les mathématiques» de Paul Lockhart (2019) cri du cœur d'un ancien chercheur qui a préféré enseigner dans une école élémentaire parce qu'il s'y pensait plus utile, parce qu'il sentait en lui la frustration de ne pas pouvoir communiquer ce qui était beau et plaisant dans les mathématiques et plus j'avance dans ma carrière, plus je rejoins ce point de vue. Plus je vois, comme lui, s'installer le même fossé entre les élèves et la science que celui que j'ai subi comme élève entre la musique que j'ai toujours aimé écouter et celle que l'on m'inculquait brutalement au collège comme au conservatoire.

Ces lectures ainsi que mon expérience m'ont convaincu que les problèmes ouverts qui sont historiquement et épistémologiquement au cœur des mathématiques et doivent avoir un rôle à jouer si l'on souhaite stimuler l'intérêt des élèves pour la discipline.

Par ailleurs, nous nous devons d'accueillir dans les classes, non seulement des élèves à Besoins Éducatifs Particuliers qui ont, donc, le droit à des aides spécifiques, mais aussi beaucoup d'élèves

qui ne semblent pas savoir ce qu'ils font là. Des élèves pour lesquels les valeurs de l'École sont disqualifiées par rapport à la perception qu'ils peuvent avoir des valeurs promues par la société, bref on voit poindre un obstacle culturel au sens de la métaphore du chien de Philippe Meirieu.

Il me semble que ces élèves ignorent que les valeurs colportées par l'École restent les valeurs dominantes et sont valorisées dans le monde professionnel, en particulier, les compétences transversales vues comme « soft skills » dans le monde de l'entreprise.

Et pourtant, les élèves les plus en difficulté ont souvent intégré que leur habitus les éloigne de l'école et de ses codes, les éloignant ainsi d'une intégration sociale optimale.

Dans mon expérience professionnelle, ce sont ces élèves qui n'ont pas de projet spécifique et subissent les couperets de l'orientation (Bac Pro, Bac STMG, Bac Général sont les filières dans lesquelles j'ai le plus rencontré ces profils) qui sont le plus en détresse tant face à l'examen que face à l'entrée dans les études supérieures.

La motivation ne peut pas être séparée complètement de la question de la métacognition et ce « apprendre à apprendre » est l'une des clés des sciences de l'éducation qui fait particulièrement sens pour moi dans le contexte des apprentissages – en particulier face aux difficultés spécifiques des mathématiques. Selon Philippe Meirieu, « c'est une manière de travailler sur [le] transfert [de connaissances] en n'étant plus dans le processus mais face au processus ».

En outre, on ne peut pas envisager d'éviter un système éducatif qui deviendrait un déversoir au sens de Philippe Meirieu sans essayer à chaque étape de la scolarité de développer l'intérêt, l'envie, le plaisir et, partant, la motivation. Bien sûr, on pourrait rentrer dans la question clinique du plaisir et de la motivation pour savoir qui amène quoi mais ce sujet semble trop vaste dans un premier temps. Enfin, on ne peut pas espérer affronter les différents stéréotypes – en particulier celui du genre – sans permettre aux élèves de donner leur plein potentiel. Ces stéréotypes étant des freins à une égalité scolaire pleine et entière.

Si les compétences transversales sont indispensables pour la maturation des compétences disciplinaires, il est à noter que la motivation peut être un moteur pour le développement des premières et un atout majeur pour les secondes.

Pour toutes ces raisons, il semble important de se questionner sur les activités ou les choix didactiques pouvant permettre une meilleure égalité des chances, une meilleure valorisation des compétences de chaque élève pour mieux les amener à se valoriser et leur permettre de se mettre en valeur dans les « soft skills » que nous évoquions.

Enfin, bien que Freinet ait érigé en invariant l'enfant naturellement curieux, l'enfant qui souhaite étendre son champ d'action sur le monde en augmentant ses connaissances, il ne faut pas perdre de vue que penser « l'enfant comme une page vierge sur laquelle s'inscriraient les savoirs » met en danger d'ignorer le sujet-élève dans toutes ses dimensions en particulier celle de « sujet désirant » qui est bien celui peut « s'engager dans un apprentissage » et en « métaboliser [les] savoirs pour en faire des occasions de développement » (Meirieu, 2017).

En outre, on note aussi (Dubet, 2010 in Viaud, 2023) que se développe une « crise des motivations », « des élèves [qui] vont en à l'école en se demandant pourquoi ». Cette tendance est d'autant plus forte que l'image que l'école va renvoyer à ces élèves est celle d'éléments perturbateurs les enfermant ainsi dans un cercle vicieux : la reconnaissance négative étant la seule qui les valorise et la seule à laquelle ils sont accoutumés, ces élèves « empêchés de savoir » au sens de Boimare (2019). Selon cet auteur, c'est bien « l'empêchement de penser [qui est] responsable de l'échec scolaire bien avant le manque de compétences. »

Nous allons, donc, essayer d'étudier les liens qui peuvent exister entre l'usage de problèmes ouverts et le rapport des élèves aux mathématiques.

## 1.2 Une question professionnelle.

La question professionnelle est issue de mes lectures, du questionnement sur les raisons qui font que l'on aime ou que l'on déteste les mathématiques. Lorsqu'un élève me demande pour la première fois (de l'année) « Monsieur, pourquoi vous aimez les maths ? » j'ai décidé de répondre « Et toi ? Pourquoi les détestes-tu ? »

Pourtant je comprends, aujourd'hui, parfaitement cette réticence, je comprends pourquoi « le cours de maths est stupide et ennuyeux » car « en se concentrant sur le quoi et en laissant de côté le pourquoi, les maths sont réduites à une coquille vide ». (Lokhart, 2009)

Comment peut-on aider les élèves à se motiver à pratiquer un art subtil comme celui des mathématiques ? Qu'est-ce qui peut être le déclencheur ?

De fait, mon propre déjà-là en terme de motivation à pratiquer les mathématiques est assez complexe puisque, moi-même fils d'un enseignant de mathématiques, on peut penser que je n'ai fait que reproduire un modèle paternel quand je cherchais peut-être un éventuel terrain d'entente, une langue commune pour dialoguer avec mon père.

Néanmoins, je crois n'avoir pris goût que tardivement aux mathématiques – probablement en Maîtrise – mais je me souviens que c'était essentiellement parce que l'on me proposait d'étudier un sujet par moi-même. C'est parce que j'étais libre – mais capable de l'être – que j'ai pris du plaisir aux mathématiques. J'avais échappé à cette « sidération mathématique » qui terrassait Daniel Pennac enfant, comme il le raconte dans ses « Chagrins d'Ecole ». La principale motivation à ce mémoire serait donc de rechercher comment permettre à d'autres d'éviter « d'être en proie à la mathématique », selon les mots de Victor Hugo, traumatisé par « le théorème orné de tous ses corollaires » (Hugo, 1856).

Plusieurs sources me paraissent incontournables dans la pratique associée aux problèmes ouverts et dans l'étude de leur impact sur la motivation : je pense à la notion de Format introduite par Pierre Pédèches à la suite de Jean-Marie de Ketele et ses travaux sur l'évaluation, à l'Activité d'Etude et de Recherche décrite par Yves Chevallard en Théorie Anthropologique du Didactique.

Mais la question du problème ouvert est aussi évoquée dans le Rapport PISA 2015 puisqu'un volume entier est consacré à la résolution collaborative de problème (en mathématiques) en particulier « une relation positive existe entre la performance en résolution collaborative de problèmes et celle dans les principaux domaines d'évaluation PISA (sciences, compréhension de l'écrit et mathématiques) » et, dans certains pays, « les élèves obtiennent en résolution collaborative de problèmes des résultats largement supérieurs à ceux que l'on pourrait escompter sur la base de leurs scores en sciences, en compréhension de l'écrit et en mathématiques. » (Mo, 2017)

Enfin, la motivation et la métacognition sont des sujets déjà bien documentés en psychologie cognitive, j'ai retenu dans un premier temps l'article de Joëlle Proust dans le livre dirigé par Stanislas Dehaene (2019) pour la métacognition et trois ouvrages sur la motivation qui en abordent des facettes différentes, certains étant plutôt théoriques (Fenouillet, 2016) et d'autres plus ancrés dans la pratique (Vianin, 2007) ou (Viau, 2009).

La direction que j'envisage dans la motivation des élèves sera l'utilisation de problèmes ouverts :

« La résolution de problèmes est un cadre privilégié pour développer, mobiliser et combiner plusieurs compétences [mathématiques]. Cependant, pour prendre des initiatives, imaginer des pistes de solution et s'y engager sans s'égarer, l'élève doit disposer d'automatismes. Ceux-ci facilitent en effet le travail intellectuel en libérant l'esprit des soucis de mise en œuvre technique et élargissent le champ des démarches susceptibles d'être engagées. L'acquisition de ces réflexes est favorisée par la mise en place d'activités rituelles, notamment de calcul (mental ou réfléchi, numérique ou littéral). Elle est menée conjointement avec la résolution de problèmes motivants et substantiels, afin de stabiliser connaissances, méthodes et stratégies. »

L'enjeu de savoir retenu ici est, donc, celui de la technique des problèmes ouverts comme cadre de développement de compétences en rédaction (cf infra pour ce qui concerne les seuils de Duval-Egret) mais aussi comme porte d'entrée vers une évolution du rapport de l'élève aux mathématiques.

Pour finir plusieurs éléments du référentiel de compétences de l'enseignant<sup>1</sup> peuvent être à l'œuvre dans mon sujet puisqu'il s'agit de mieux cerner les ressorts psychologiques de la motivation (compétence n°3 « connaître les élèves et les processus d'apprentissage »), trouver, par le truchement de la motivation, des possibilités de tremplin de réussite pour les élèves (compétence n°4 « prendre en compte la diversité des élèves »), de permettre l'acquisition de compétences transversales et disciplinaires indispensables pour rendre l'élève pleinement acteur de sa formation et de son orientation (compétence n°5 « accompagner les élèves dans leur parcours de formation »).

Dans l'ingénierie envisagée, la recherche se fera sur deux classes de Seconde – classe où les injonctions institutionnelles laissent plus de marge à l'expérimentation – et avec deux collaborateurs

---

<sup>1</sup> <https://www.education.gouv.fr/le-referentiel-de-competences-des-metiers-du-professorat-et-de-l-education-5753>

et des « élèves sujets ». L'ingénierie aura donc une double visée : observer les gestes professionnels des enseignants collaborateurs et évaluer leur impact sur certains élèves.

On peut imaginer et espérer que l'impact sera positif mais, comme on le verra plus tard, certains élèves plus attachés au contrat didactique d'un milieu *didactique* - au sens de Brousseau. On parle là d'un milieu dans lequel le topos de l'enseignant le place en position d'expert et en posture de contrôle, milieu dans lequel ces élèves sont les plus performants et pourraient alors être déstabilisés.

En conclusion, les enjeux de savoir sont de deux natures : l'un concerne la position du professeur et s'entend dans le référentiel des compétences de l'enseignant et l'autre sera celui mis en œuvre dans les séances de notre Ingénierie Didactique durant la recherche et celui-ci sera donc autour de la résolution de problèmes comme amalgamation de compétences en mathématiques selon les consignes figurant au B.O.

### 1.3 Trajet de Recherche

Je choisis de m'inscrire dans le trajet de recherche Interactions Didactiques pour plusieurs raisons à la fois personnelles et professionnelles.

Mes enfants sont tous les deux atteints de Troubles du Développement Neuromoteurs – ce que l'on appelait encore il y a peu des « dyspraxies ». Ils ont tous les deux un dossier MDPH et le confinement m'a contraint à me confronter à leurs difficultés avec un œil double de parent et d'enseignant, me renvoyant parfois à ma propre double impuissance.

Dans ma pratique professionnelle, j'ai été à de nombreuses reprises face à des élèves présentant des troubles de l'apprentissage plus ou moins importants et il me paraît indispensable d'être capable de penser et repenser ses propres pratiques enseignantes dans ce contexte pour trouver ce lien qui peut se tisser entre l'élève à Besoins Educatifs Particuliers et les apprentissages, pour créer un milieu didactique qui soit inclusif.

La principale motivation pour moi est de trouver ce qui peut permettre de déclencher celle des élèves dans une discipline – les mathématiques – particulièrement porteuse d'une symbolique négative liée

à l'histoire scolaire (discipline de sélection) et à d'autres facteurs qui sont, parfois, analysés par les psychopédagogues.

Enfin, les mathématiques et plus généralement les sciences sont des disciplines porteuses sur le marché du travail mais les études statistiques montrent une désaffection des femmes pour ces disciplines tout comme un phénomène de reproduction sociale qui exclut du capital symbolique associé à ces diplômes les personnes issues des milieux les plus modestes.

C'est bien une posture de chercheur qui m'impose alors de rechercher les meilleurs outils pour susciter la motivation des élèves, pour améliorer leur rapport aux mathématiques : on ne peut pas laisser le système devenir un déversoir (au sens de Philippe Meirieu) ni continuer à laisser s'installer le conflit entre les élèves et le système comme s'ils étaient des barbares, étrangers à toute possibilité de culture commune. On ne peut pas admettre l'idée que ces enfants soient durablement empêchés de penser selon les termes de Serge Boimare (2019).

Pour toutes ces raisons, on peut penser positionner la focale sous deux angles complémentaires: celui de l'élève dans le questionnement quant à sa motivation et celui de l'enseignant et des outils qu'il peut utiliser. Dans la perspective d'une ingénierie didactique, celle-ci sera plutôt portée par la pratique enseignante.

De fait, la focale qui semble appropriée est portée sur l'enseignant et ses pratiques en questionnant l'apport de l'utilisation de problèmes ouverts réguliers pour faciliter et susciter la motivation et la posture la plus à même de rendre ces problèmes « motivants ».

Cette focale pourra être complétée par une focale sur les élèves pour évaluer leur motivation avant, leur « déjà-là expérientiel » avec les mathématiques et mesurer l'impact des problèmes ouverts.

Enfin, cette focale enseignante portera aussi sur les gestes professionnels associés aux problèmes ouverts et comment ils peuvent s'adapter pour en optimiser l'impact sur la motivation des élèves.

## II. Cadre conceptuel

### 2.1 Théorie anthropologique du didactique (TAD)

Selon Yves Chevallard (Chevallard, 1999), la Théorie Anthropologique du Didactique (TAD par la suite) ambitionne de « situer l'activité mathématique, et donc l'activité d'étude en mathématiques, dans l'ensemble des activités humaines et des institutions sociales ».

Ce cadre théorique est intéressant lorsqu'il s'agit d'étudier la relation que l'on peut entretenir avec les savoirs: cette théorie ambitionne de donner du sens à la transposition didactique externe et interne. Dans le cadre d'une étude portant sur les problèmes ouverts, il semble intéressant de pouvoir accéder aux différentes étapes portant le raisonnement des élèves et des enseignants ainsi qu'avoir des outils que nous allons décrire pour appréhender et décrire d'un point de vue didactique les problèmes qui constitueront les épreuves imposées aux élèves.

### 2.1.1 Les organisations praxéologiques

Toute activité humaine peut être décrite comme la mise en œuvre d'une praxéologie structurée autour de deux pôles essentiels : le pôle pratico-technique qui est celui sur lequel de l'action, on propose un type de tâches qui peut être accompli à l'aide d'une technique – , et le pôle technologico-théorique constitué d'une technologie permettant de justifier, rendre intelligible et produire la praxis, c'est-à-dire le type de tâches et la technique. La technologie étant elle-même l'objet d'un discours qui la justifie, la rend intelligible et la produit, il s'agit de ce que l'on appelle en TAD la théorie.

Ces deux blocs sont dialectiquement reliés et permettent de décrire une activité humaine. Ils renvoient respectivement au savoir-faire et au savoir.

### 2.1.2 Les Activités d'étude et de recherche (AER)

Chevallard (2002a), dans son étude des problèmes qui viennent se poser à l'enseignant qui doit construire son cours et, en particulier, ce qui peut permettre aux élèves d'entrer dans les savoirs, remarque diverses difficultés qui se greffent sur ce qu'il nomme l'Activité d'Etude et de Recherche dont une réalisation possible est le problème ouvert.

Par exemple, souhaite-t-on transmettre une technique seule? Lui conférant un statut de “recette dépourvue de sens” ou cette technique relève-t-elle d’une technologie?

Un autre problème sera celui de la transposition didactique: est-on dans un monde savant dans lequel la capacité à résoudre des problèmes est une fin en soi ou est-on dans un monde où seule l’habileté mesurée est celle à reproduire une œuvre existante? à reproduire formellement un discours technologico-théorique appris?

Il convient de noter que, dans un problème ouvert, la problématique voulue et souhaitée par l’enseignant peut être esquivée par certains élèves et, de fait, on ne peut pas ne pas remarquer que la « dévolution aux élèves d’un problème déterminé ne va nullement de soi » (Chevallard, 2002a).

En outre, les problèmes ouverts sont le lieu d’une possible amalgamation des techniques. On définit l’amalgamation (ibid.) comme un usage transversal de techniques différentes mais qui relèvent d’un même savoir abstrait, d’une même technologie, voire de technologies différentes mais d’une même théorie. On peut comprendre aussi l’amalgamation comme une intégration des automatismes, des techniques, qui permet alors d’aborder les problèmes ouverts avec une certaine aisance qui est une des clés de ce que l’on appellera par la suite une dynamique motivationnelle (voir infra).

L’amalgamation est une forme de détermination : comme le souligne Chevallard (Chevallard, 2002b) « il n’existe que très peu de thèmes qui ne renvoient qu’à un seul type de tâche ». L’amalgamation va donc consister à permettre aux élèves de rattacher les différentes techniques à un même logos.

Rappelons qu’il y a une différence entre l’AER et les problèmes ouverts: si un problème ouvert peut être à la base d’une AER dans laquelle on cherchera à donner du sens à la technique, aux « automatisme » selon les termes du B.O., il est tout à fait possible de proposer aux élèves des AER basées sur des situations-problèmes fermées dans lesquelles la stratégie est unique et mène à un résultat que les élèves ne connaissent pas encore.

Dans la construction des savoirs par l’utilisation de problèmes ouverts, le milieu didactique est fondamental mais il faut être plus pertinent en interrogeant les dimensions de cette construction et les différents moments au sein d’une pratique d’Activité d’Etude et de Recherche.

### 2.1.3 Les six moments de l'étude menant à un savoir

On peut voir six moments fondamentaux dans la construction d'un savoir portant sur une tâche donnée qui se fédèrent au sein de 4 groupes (Chevallard, 2002a). Ces moments peuvent apparaître dans des ordres à peu près quelconques mais nous présenterons ici un ordre qui semble le plus naturel car ils semblent alors s'accorder à la chronogénèse de la tâche proposée.

Dans un premier temps, il y a la première rencontre avec le type de tâche étudié puis vient celui de l'exploration du type de tâches et de l'émergence de la technique associée et, enfin, celui de la construction de l'environnement « technologico-théorique », c'est-à-dire du discours qui justifie, produit et rend intelligible la praxis : ce premier groupe est celui de l'AER proprement dite.

Dans un second temps, vient le moment de l'institutionnalisation. Pour Yves Chevallard (2002a), celle-ci constitue un moment de synthèse qui est la clé de voûte de l'édifice mathématique et se réalise principalement face à la classe entière que Chevallard nomme « Système Didactique Principal ». C'est cette synthèse qui permet de passer de la technique à la technologie, de passer de la seule praxis à un logos qui lui donne sens.

Puis vient la partie des exercices et problèmes, c'est le travail autour de l'organisation mathématique des savoirs surtout celui de la technique.

Enfin, le moment est venu des contrôles, de l'évaluation.

### 2.1.4 Les trois dimensions de la construction des savoirs

Trois dimensions viennent s'articuler pour permettre l'acquisition des savoirs : la topogénèse, la mésogénèse et la chronogénèse. Ces trois dimensions sont fondamentales dans l'analyse que propose la TAD.

Rappelons-en les définitions pour les mettre en relation avec notre questionnement :

- la chronogénèse : c'est la suite des étapes d'un raisonnement ou de la découverte d'une notion dans un cours, c'est « l'organisation chronologique des objets du savoir » (Cohen-Azria, 2014), ce

sont les « temps de l'étude » dans les mots d'Yves Chevallard. Dans notre contexte, cette chronogénèse est rythmée par la réalisation des différents moments de l'étude explicités ci-dessus.

- la mésogénèse : le milieu dans lequel se déroule l'activité des élèves et de l'enseignant, milieu au sens de Brousseau, c'est-à-dire vu comme l'ensemble des moyens mis à disposition de l'élève dans une situation donnée pour répondre à un problème donné. La mésogénèse décrit le processus par lequel se produit une évolution de ce milieu au cours de l'étude.

- la topogénèse : le rôle de chacun au sein d'une institution donnée est l'ensemble des tâches qui peuvent lui être assignées. Le topos est alors l'ensemble des tâches qu'elle peut réaliser en autonomie. La topogénèse est alors le processus par lequel on voit les topos se dessiner par chacun des acteurs (e.g. élèves et professeurs).

Ces trois dimensions sont imbriquées et interdépendantes. Dans l'étude de problèmes ouverts, on pourra se poser la question de chacune de leurs composantes dans les séances que nous observerons pour étudier la posture enseignante et sa portée. Il sera aussi intéressant de considérer nos variables de commande à l'aune de ces considérations.

## 2.1.5 La motivation en TAD

Il est à noter que le terme motivation, dont nous avons déjà évoqué la polysémie entre la sociologie et la psychologie cognitive, acquiert encore un autre aspect ici : la « motivation du sujet » n'est plus interne et psychologique, propre à chaque individu, mais elle est le « motif » de l'étude, la raison issue des « savoirs savants » pour se confronter à une difficulté dans la découverte d'un nouveau « savoir enseigné » selon la distinction de la transposition didactique dûe à Yves Chevallard (1991).

Le motif, dans le sens évoqué ci-dessus, est un des aspects de la tâche telle que décrite dans la TAD, relié en particulier à la technique. On peut, donc, se demander si, en proposant des tâches, des motifs divers, on pourra permettre aux élèves d'améliorer leur propre motivation pour la pratique.

Dans ce cadre, on peut aussi évoquer la raison d'être d'une praxéologie (Chevallard, 1999 ou Bourgade, 2019) qui revêt alors deux dimensions selon que l'enseignant qui l'invoque comme motif de l'étude avait ou non l'intention de faire étudier la praxéologie visée par les élèves. Une *raison d'être* peut, donc, être *didactique* lorsqu'elle volontairement étudiée pour ce qu'elle apporte de motivation à une praxéologie ou *non-didactique* lorsqu'il n'y a pas de raison de penser que

l'institution au sein de laquelle se fait l'étude porte une intention de mener cette étude selon Jean-Pierre Bourgade (2019).

## 2.2 Théorie du Sujet pris dans la Didactique Clinique.

La TAD précédemment évoquée constitue un cadre privilégié pour décrire l'accès aux savoirs et une part de l'activité des élèves mais il est aussi important de pouvoir décrire ce qui, chez le sujet enseignant comme chez l'élève, peut être un frein bien involontaire à l'accès aux savoirs.

### 2.2.1 L'enseignant comme sujet divisé et assujéti

Dans la didactique clinique, l'enseignant est vu comme « sujet divisé dans et par son inconscient » (Carnus, 2015). Mais ce n'est pas seulement là une clinique psychanalytique qui doit être invoquée, l'enseignant a, par sa posture professionnelle, intégré et automatisé un certain nombre de gestes et d'attitudes qu'il ne perçoit plus mais peut transmettre.

En particulier, dans la problématique qui nous intéresse, l'enseignant a été motivé par le sujet qu'il enseigne – condition sine qua none de sa réussite dans les exigeants concours de recrutement – mais a-t-il su isoler ce qui l'a amené à cette motivation ? Sait-il l'analyser ? La transmettre ?

Il paraît banal de dire que l'on ne peut transmettre l'intérêt que l'on a pour un domaine que si l'on est soi-même intéressé, mais on aurait tort de négliger cet aspect. Comme le relève André Tricot (2017), « l'enthousiasme de l'enseignant(e) est la variable dont l'effet direct sur la motivation des élèves le plus fort ». De fait, cet enthousiasme communicatif peut provenir de la connaissance à transmettre comme du plaisir de la transmission (Patrick et al. 2000, Day, 2004 cités par Tricot 2017).

### 2.2.2 Le « déjà-là expérientiel » de l'enseignant

Tout enseignant, dans son rapport au savoir de sa propre discipline, a un vécu – et parfois un passif – qu'il transmettra pour le meilleur ou pour le pire à ses élèves par ses gestes, ses attitudes ou ses postures mais le plus souvent à son insu comme le relève encore Marie-France Carnus (ibid.).

On peut penser que ce « déjà-là expérientiel » communique avec la conation de l'enseignant, qu'il souhaite, ainsi, transmettre ce qui l'a amené là où il est en terme de plaisir dans sa pratique, en termes d'engagement dans l'indispensable effort qui amène à la réussite.

### 2.2.3 Le « déjà-là conceptuel » de l'enseignant

S'agissant de transmettre un savoir ou de concevoir une séance en vue d'un apprentissage, l'enseignant aura toujours à cœur de transmettre aussi ses valeurs, son appréciation du savoir. Ces éléments constituent dans la Didactique Clinique le « déjà-là conceptuel » de l'enseignant.

### 2.2.4 Le « déjà-là intentionnel » de l'enseignant

Cette « troisième couche » (ibid.) est celle relative aux intentions didactiques que ce soit à l'échelle d'une séance ou plus globalement.

On ne peut, donc, faire l'économie de noter que ces trois « déjà-là » sont en constante interaction lorsqu'un enseignant doit prendre des décisions et que, parfois, ils entrent en conflit. Cette dissonance cognitive peut amener l'enseignant dans la difficulté et nécessite d'être anticipée.

### 2.2.5 L'élève et son déjà-là expérientiel

Dans tout notre cheminement vers un questionnement, celui du traumatisme – et le mot ne semble pas galvaudé chez certains élèves – que peuvent représenter les mathématiques est crucial. Il relève, donc, du « déjà-là expérientiel » des élèves.

Il faut, donc, se mettre en position d'éprouver ce « déjà-là » pour l'utiliser si celui-ci n'est pas traumatique ou le mettre à distance dans le cas contraire.

Dans le cas où il serait traumatique, il faut pouvoir aider l'élève à le surmonter et, surtout, s'assurer que s'inscrive en lui cette réussite de façon durable ce dont l'expérience a montré que ça ne pouvait se faire que sur un temps long.

Ne négligeons pas non plus les élèves au passé heureux avec les mathématiques, il ne faut pas, pour autant, les chahuter dans leur confort ou les brusquer, il faut les accompagner vers les apprentissages, leur permettre de mettre en valeur leurs compétences. Et, justement, l'usage des problèmes ouverts peut être délicat pour certains de ces « bons » élèves. Il faudra, donc, en tenir compte dans l'Ingénierie Didactique à envisager.

### 2.2.6 Les rapports-à en didactique clinique

L'enseignant ne peut pas faire l'économie de se poser la question « du savoir “en je” » selon les termes de Marie-France Carnus (Carnus, op.cit.) ce savoir incluant alors la possibilité de l'accès au savoir pour les élèves.

C'est dans ce cadre que Marie-France Carnus propose de penser le triple “rapport-à” : le rapport aux savoirs, le rapport à l'institution et le rapport à l'épreuve.

En effet, “Du savoir en jeu, aux enjeux de savoir et au savoir “en je”, nul ne sort indemne de cette épreuve” (Carnus, op. cit.).

La question qui va alors se poser est celle du rapport que l'enseignant aura construit dans « son rapport particulier aux savoirs enseignés » (ibid) en même temps que le sujet enseignant est quant à lui « déterminé par son histoire personnelle, familiale, professionnelle et sociale » (ibid).

Ces « rapport-à » seront donc interrogés et pourront mener à des hypothèses sur les gestes enseignants attendus et observés.

## 2.3 Déjà-là proxémique de l'enseignant

Cette notion a été introduite par Nathalie Carminatti en 2007. Elle permet de rendre compte de la “fonction symbolique du sujet *sachant* face aux élèves” (Carminatti et Carnus, 2019) qu'occupe

l'enseignant dans sa classe. "Cette responsabilité le conduit à construire des espaces qu'il ne peut s'empêcher d'occuper ou d'éviter." (ibid.)

Le déjà-là proxémique est "significatif des rapports à l'espace que le sujet construit inconsciemment" (ibid.).

Cette notion nous permettra de donner sens à des postures que nous pourrons observer lors des épreuves dans les classes de nos collaborateurs.

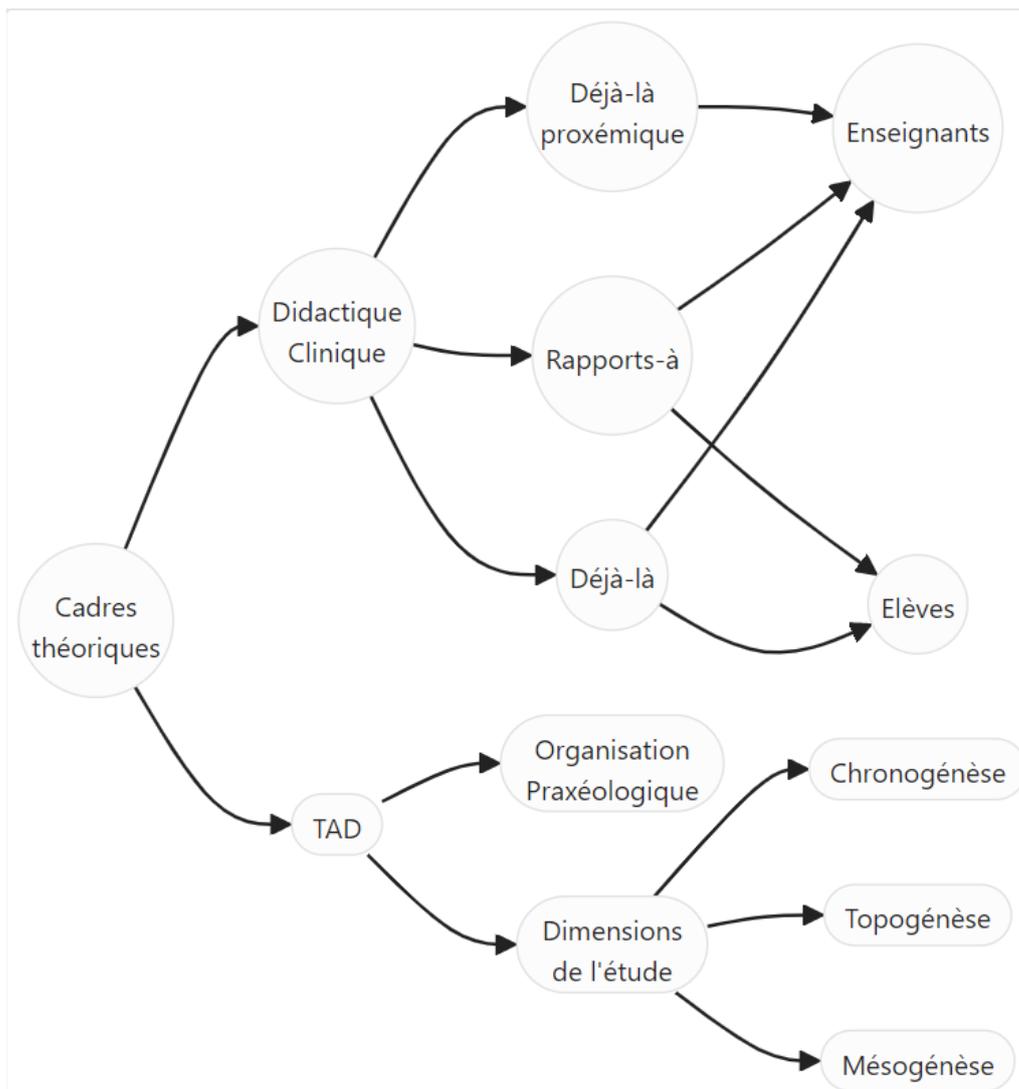


Figure 1 - Arbre des concepts

L'ensemble des concepts que nous avons évoqués ici seront mobilisés avec des notions qui nous permettront de définir complètement notre problématique en particulier en ce qui concerne la motivation dans le contexte scolaire.

## III. Cadre notionnel.

### 3.1 Motivation et contexte scolaire.

#### 3.1.1 Autour de la motivation

La motivation des élèves est un concept relativement nouveau dans la littérature consacrée à la psychologie cognitive selon Fabien Fenouillet (2017). Cette idée a émergé « dans la première moitié du XXe siècle. » (ibid)

Son essor semble coïncider avec l'avènement d'un individualisme rendant chaque personne à la fois actrice et responsable de son destin.

Cette notion n'est pas étrangère à l'idée même qu'une partie des causes de nos actions échapperait à notre seule raison. On comprend ainsi que la motivation ait commencé à être étudiée en même temps que naissait les concepts fondamentaux de la psychanalyse.

Alain Lieury (2017) nous donne à penser sur nos idées préconçues en termes de motivation. On connaît tous le système dit « carotte ou bâton » que l'on appelle aussi « renforcement », on notera alors que la science a confirmé qu'un système de renforcement dit « positif » (on récompense l'élève quelle que soit la validité de sa réponse) est beaucoup plus efficace qu'un système de renforcement « négatif » (réprimande systématique) (expérience menée par Elizabeth Hull en 1925 citée par Lieury 2017).

En réalité, on constate que deux types de motivation peuvent s'affronter pour un même individu lors de la réalisation d'une tâche donnée (Déci & Ryan, 2000 ou Proust, 2019) : la motivation intrinsèque et la motivation extrinsèque.

L'expérience menée par Edward Déci montre que, si l'on ajoute à l'expérience de Hull la motivation d'une récompense – pécuniaire en l'espèce – ou celle menée par Lepper et Green (Lepper, 1975 cité par Lieury, 2017) qui combine un jeu attractif avec un système de récompense et une surveillance par caméra (carotte / bâton), la motivation diminue qu'elle soit complétée par la récompense ou la réprimande.

Ainsi, on peut, donc, constater que la motivation intrinsèque – celle qui vient de l'élève – est un ressort bien plus puissant qu'une motivation extrinsèque, extérieure à l'élève.

Toutefois, il n'en reste pas moins que « travailler pour la note », c'est toujours « travailler ». On doit, bien sûr, interroger la question de la nécessité de la motivation et de sa corrélation avec les résultats de l'élève. Cette étude a été menée par Dweck puis Ehrlich et Florin (Ehrlich et Florin, 1989 cité par Lieury, 2017) chez des enfants de 8 à 9 ans et par Alain Lieury lui-même (op. cit.) des élèves âgés de 16 ans.

La corrélation en termes scolaires apparaît sous la forme d'une influence positive de la motivation : un élève se disant « découragé » ou « amotivé » peut s'attendre à 10/20 de moyenne quand un élève partant d'une motivation intrinsèque a, lui, 14/20 de moyenne (Lieury, 2017 ou Deci & Ryan, 1985)

On constate, donc, l'existence d'un phénomène d'« amotivation » qu'il convient de connaître et reconnaître pour en tirer les conséquences. L'amotivation va s'installer lorsqu'un élève ne saura plus lier son attitude et ses efforts aux résultats obtenus.

Bien sûr, rien n'est noir ou blanc en la matière. Il existe ce que Vianin (2017) nomme un « continuum d'autodétermination » (Figure 2).

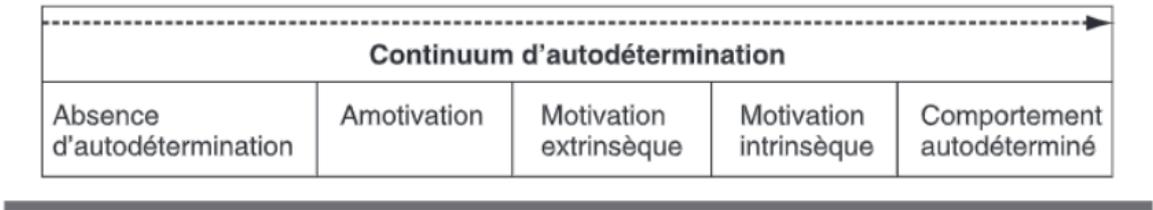


Figure 2 - Continuum d'autodétermination

L'autodétermination, vu ici comme un concept qui sublime la motivation intrinsèque ou extrinsèque, est alors définie, suivant Deci (Deci et al., 1991) par quatre niveaux d'engagement de l'élève qui sont la régulation externe, la peur de la sanction ou le désir de la récompense, l'introjection ou régulation introjectée, l'enfant s'impose à lui-même une exigence comme le désir de réussir, l'identification, lorsque l'enfant fait le choix conscient de son engagement et l'intégration du comportement, c'est-à-dire lorsque celui-ci est librement choisi et consenti.

### 3.1.2 Dans le contexte scolaire

Au sein d'une salle de classe, une part de la motivation peut être liée à l'évaluation. Présentée ainsi, la problématique semble simple : si l'évaluation doit provoquer une spirale de l'échec, autant la supprimer mais si l'évaluation est un moteur – bien qu'extrinsèque comme on l'a vu – elle n'en demeure pas moins source de motivation pour d'autres.

Ce serait ici confondre deux types d'évaluation de nature et finalités différentes (Lieury, 2017).

En effet, l'évaluation formative assortie d'un feedback élaboré mettant en valeur les points d'appui de l'élève dans sa progression n'a pas du tout le même sens que l'évaluation normative ou sommative. Cette dernière est comparable aux résultats d'une compétition olympique dans laquelle le second fond en larmes alors qu'il est parmi les meilleurs au monde dans sa spécialité.

En particulier, il est indispensable d'évaluer les différentes composantes de la motivation pour observer la marge de manœuvre de l'enseignant en la matière (Huart, 2001 et Viau, 2007).

Il y a quatre grands types de facteurs agissant sur la motivation des élèves. Il y a les facteurs psychosociaux qui sont relatifs à la vie personnelle de l'élève et à la société (Figure 3).

Ces facteurs semblent peu susceptibles d'être influencés par l'action de l'enseignant.

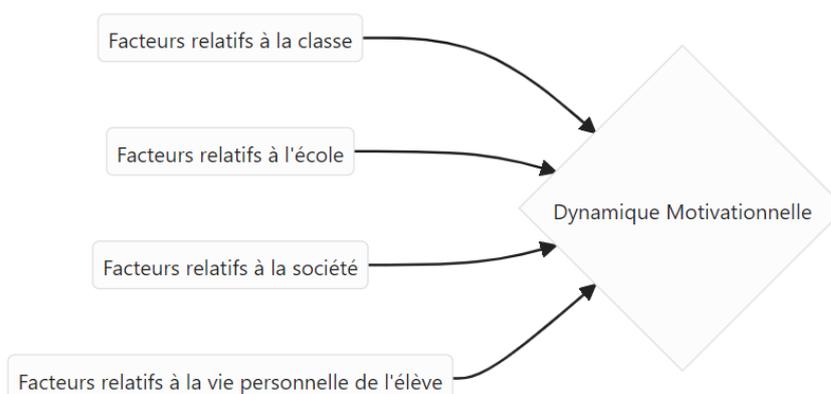


Figure 3 - Facteurs de la dynamique motivationnelle

En revanche, il paraît possible que l'action de l'enseignant porte ses fruits sur les facteurs scolaires qui sont relatifs à l'école, à la classe ou plus précisément au contrat didactique tel qu'il est mis en place et

appliqué dans son cours selon les termes de Brousseau (Brousseau, 1980).

La motivation est un concept délicat (Huart op.cit.), Viau propose de lui substituer celui de « dynamique motivationnelle » (Viau op.cit.) qui rend compte de sa fluctuation en fonction des facteurs déjà mentionnés. On peut alors en analyser les différentes facettes dans l'activité pédagogique selon le « modèle de Viau » (Huart ibid et Viau ibid).

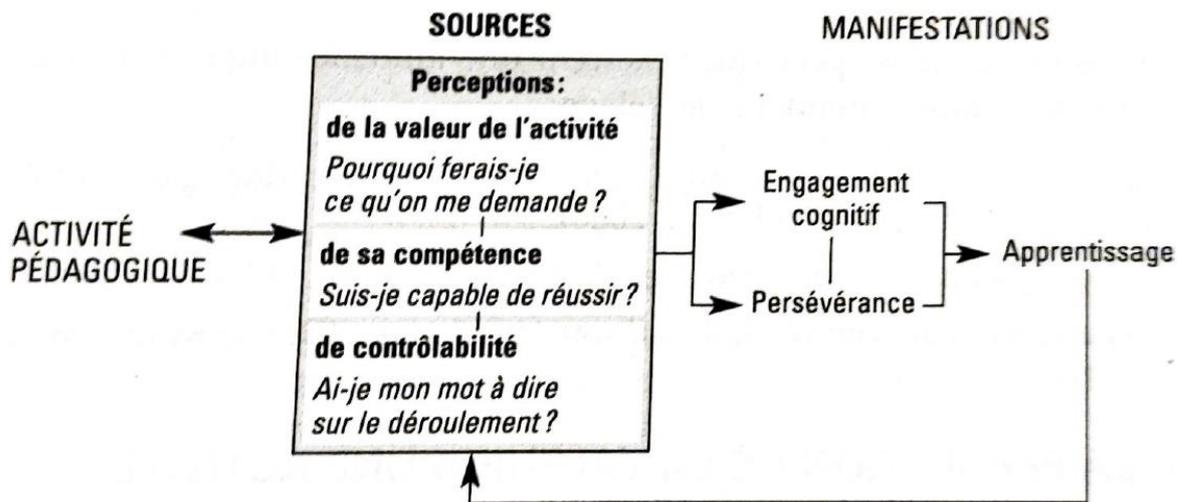


Figure 4 - La Dynamique Motivationnelle de Viau

Selon le modèle de la Figure 4, on voit à l'œuvre différents facteurs dans l'activité pédagogique, il y aura d'une part les sources de la motivation que sont les différentes perceptions associées à l'activité comme sa valeur et sa contrôlabilité mais aussi la perception que l'élève va avoir de sa propre capacité à la réussir.

Cette dernière perception est aussi connue comme la « perception d'auto-efficacité » (self-efficacy en anglais) (Bandura, 2001, Carré, 2004) dans le vocabulaire d'Albert Bandura qui est à l'origine de ce concept.

La perception d'auto-efficacité peut être encouragée par la pratique du problème ouvert mais va venir heurter de plein fouet la charge cognitive associée à l'activité et nous y reviendrons dans les tensions perçues dans les notions utilisées.

Toutefois, la perception contrôlabilité ne doit pas être sous-estimée.

En effet, revenons dans le détail sur l'amotivation avec Ehrlich et Florin (Ehrlich et Florin, 1989 cité par Lieury, 2017). Dans leur étude, le constat est dressé que la difficulté, si elle est trop vite

augmentée, décourage rapidement les élèves. Ils rentrent, donc, en amotivation en invoquant le fait que s'ils ne comprennent pas l'activité, en fait les élèves « ne perçoivent plus de relations entre ce qu'il fait et les résultats ». Ils n'ont plus la perception de contrôlabilité de l'activité.

Selon Rolland Viau, citant Ryan et Deci (Ryan et Deci, 2000 cités par Viau, 2007), on peut principalement attribuer la perception de contrôlabilité d'une activité au « besoin d'autonomie ressenti par chaque individu ». En effet, parmi les trois besoins inconscients à satisfaire dans toute activité humaine qui sont le besoin de se sentir compétent, le besoin d'appartenance et le besoin d'autonomie, c'est bien ce dernier qui sera l'aune à laquelle l'élève jugera de sa marge de liberté dans l'activité proposée.

Il est à noter que Viau insiste (Viau, op.cit.) sur le fait qu'un « élève souhaite rarement une entière liberté d'action », on retrouve bien ici le principal argument qui doit être mis en tension dans l'usage des problèmes ouverts comme outil de motivation.

Dans la figure 5, on dresse un tableau rapide des principales attributions causales de la perception de contrôlabilité.

La perception de contrôlabilité semble pouvoir être encouragée par un exercice à l'énoncé relativement libre et peu prescriptif.

	INTERNE		EXTERNE	
	Stable	Modifiable	Stable	Modifiable
Contrôlable	Stratégies d'apprentissage	Effort	Programme scolaire	Perceptions de l'enseignant
Incontrôlable	Aptitudes intellectuelles	Maladie	Niveau de difficulté d'une activité	Humeur de l'enseignant

Figure 5 - Perception de Contrôlabilité selon Viau

### 3.1.3 Les dynamiques motivationnelles

De fait, on peut synthétiser les deux dynamiques possibles dans la relation qu'un élève peut entretenir avec les savoirs (Figure 6): une dynamique motivationnelle que l'action de l'enseignant doit entretenir et une dynamique a-motivationnelle sur laquelle il faut trouver prise.

Ces dynamiques sont, bien sûr, les deux extrêmes d'un spectre continu.

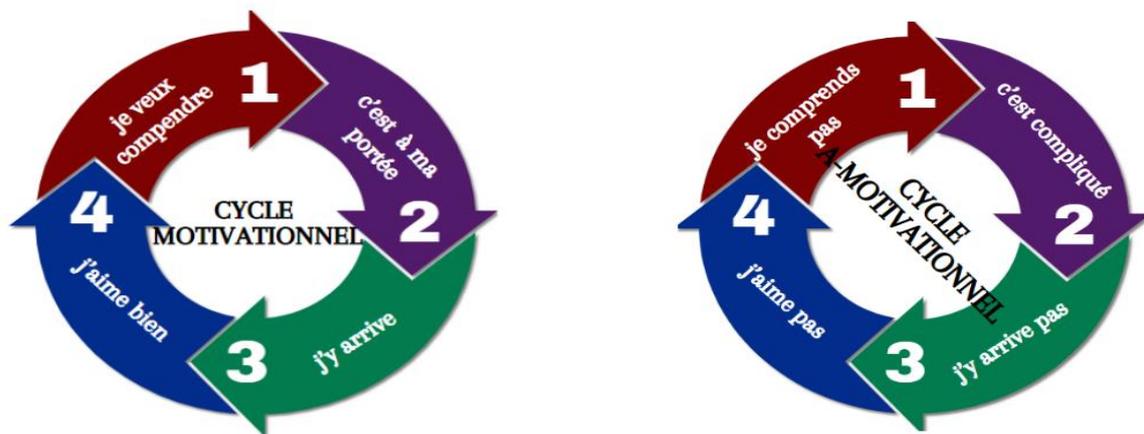


Figure 6 - Les dynamiques de la relation aux savoirs

### 3.2 Autour du contrat didactique

Parmi les pistes associées à la motivation scolaire, Philippe Meirieu (Meirieu, 2017) nous incite à regarder le contrat didactique et la situation didactique.

En effet, il est nécessaire de penser les obstacles proposés en classe pour maintenir l'élève dans la motivation. Il faut, à la suite de Rousseau, « faire en sorte qu'il apprenne lui-même librement grâce à une situation délibérément contrainte » (ibid). On retrouve bien là une vision de l'obstacle didactique au sens de Brousseau. Tout en pensant cet obstacle dans la Zone Proximale de Développement de l'élève, selon le concept dû à Lev Vygotski, cet obstacle atteignant la « difficulté désirable » (Proust, 2019).

On retrouve alors la mésogénèse associée à la TAD, une nécessaire dévolution de la tâche à l'élève mais ceci doit se faire avec un contrat didactique clair, un contrat dans lequel l'élève sait qu'il a accès aux apprentissages en remplissant les objectifs prescrits. Un contrat dans lequel l'enseignant sait, en agissant sur la topogénèse, permettre à l'élève de trouver sa place et de se positionner au mieux pour acquérir les savoirs.

Toutefois, on ne peut ignorer que dans ce processus de dévolution, il n'y a pas d'instance de l'élève qui assumerait par défaut, ou à priori, la responsabilité des apprentissages (Sensevy, 2018). Il est, donc, fondamental que l'enseignant ne considère pas le contrat comme implicite et la place de chacun dans le milieu qui en est issu comme connue et acceptée. Il est nécessaire d'agir en permanence pour permettre à chacun des acteurs d'identifier son rôle dans la situation (Chevallard, 2002a) - c'est bien là le sens de la topogénèse.

En outre, dans une séance où la dévolution sera faite dans de bonnes conditions, il y aura aussi une bonne substitution de l'enseignant puisque celui-ci, dans les termes du contrat didactique alors accepté par les deux parties, ne se posera plus en porteur de la consigne mais bien en garant du savoir. On peut même espérer, selon Balacheff (Balacheff, 1987), que l'élève développe des procédures de validation qui l'affranchiront de la tutelle de l'enseignant pour évaluer la pertinence de son travail.

Dans ce contexte, on peut penser que l'utilisation de problèmes ouverts peut répondre à la nécessité de motiver l'étude et à celle de faciliter l'amalgame des savoirs selon les concepts empruntés à Yves Chevallard (*ibid.*).

### 3.3 La Théorie de la Charge Cognitive.

La théorie de la charge cognitive propose d'expliquer les difficultés rencontrées par les élèves lorsqu'un énoncé les déstabilise au point de les empêcher de mobiliser correctement leurs connaissances (Tricot, 1998 ou Chanquoy et al., 2007). Son principal artisan est John Sweller de l'Université de Sydney et cette théorie est introduite en France principalement par André Tricot et aussi par Lucile Chanquoy.

Les principes de la Théorie de la Charge Cognitive (CLT en abrégé par la suite) sont issus des modèles de fonctionnement classiques du système cognitif : celui-ci est essentiellement scindé en deux parties qui sont la mémoire de travail (MDT) et la mémoire à long terme (MLT). Celles-ci se distinguent par deux aspects : la première est à capacité très limitée et la seconde à capacité potentiellement infinie, la première sert de porte d'entrée à la seconde par des « schémas » plus ou moins automatisés.

Il nous faut ici en rappeler les principales conclusions : la résolution de problème peut engendrer une charge cognitive lourde qui sera un obstacle non-désiré aux apprentissages, multiplier les sources et les supports pour l'acquisition d'informations impose de même une charge cognitive lourde, l'information redondante est aussi porteuse de ce même écueil, certains matériaux didactiques présentant des caractéristiques de « dédoublement de l'attention » amènent eux aussi à une charge cognitive dommageable aux apprentissages et, enfin, la charge cognitive n'est supportable que si les matériaux présentant des notions interagissantes entre elles sont présentés de manière concomitante et non successivement.

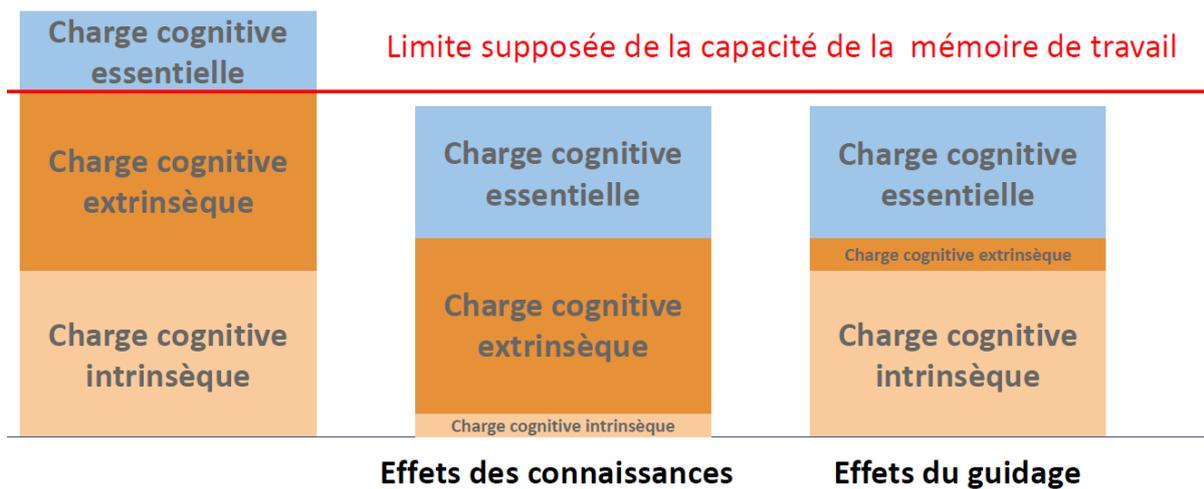


Figure 7 - La charge cognitive en bref

### 3.4 Problèmes ouverts en didactique des mathématiques

Parmi les modifications possibles du contrat didactique qui mèneraient à une meilleure dynamique motivationnelle des élèves en mathématiques, il y a les problèmes ouverts.

Les problèmes ouverts sont définis de deux façons distinctes selon que l'on se place dans la science mathématique ou dans la didactique des mathématiques (Kosyvas, 2010).

Pour la science mathématique, ce sont des problèmes, parfois très anciens, dont l'énoncé n'est ni démontré ni falsifié à l'heure actuelle. Ils sont donc dits « ouverts » car aucune démonstration ou information n'a pu être produite à l'heure actuelle. On parle aussi de « conjecture » comme celles de Riemann, Syracuse ou Goldbach parmi les plus célèbres.

Elles sont aussi caractérisées par des énoncés relativement simples mais dont la complexité ne se révèle qu'après une étude approfondie du problème.

Les problèmes ouverts vus dans la didactique des mathématiques sont similaires mais d'une nature souvent moins profonde et moins délicate à appréhender.

Ce sont des problèmes qui ont été caractérisés par Arsac au sein de l'équipe de l'IREM de Lyon (Arsac et al. 1991 cité par Kosyvas, op.cit. p55).

Le concept de problème ouvert se décline en trois points essentiels. C'est un énoncé court ou dont la difficulté ne peut être déduite de sa seule formulation, aucune méthode n'est induite dans le libellé des questions et ladite méthode ne peut être réduite à la seule application d'une formule du cours ou du théorème central du chapitre (on ne saurait se contenter de reconnaître un triangle rectangle pour appliquer le théorème de Pythagore). On parle aussi d'énoncé « divergent » (Utemov et al., 2022) c'est-à-dire d'un énoncé suffisamment ouvert pour que les angles soient nombreux et variés.

Il s'agit, bien sûr, de garder l'ambition de ce sujet dans la « Zone Proximale de Développement » de l'élève ce qui peut, au moins, assurer des perceptions de contrôlabilité et d'efficacité associées à l'activité proposée.

Le problème ouvert n'est pas seulement un outil mathématique, il semble aussi (Utemov et al., op.cit.) qu'un impact positif sur la méta-cognition peut être observé « quand les problèmes ouverts sont utilisés en classe de façon effective ».

Les problèmes ouverts sont classifiés selon plusieurs critères (ibid.) : il y a la nature de la tâche proposée qui va se décliner en problème appliqué (e.g. optimisation d'une aire à périmètre donné et dans une forme fixée), tâche divergente comme définie ci-dessus (e.g. dénombrer des cas hors d'un contexte probabiliste dans lequel la solution a été prescrite dans le cours) , situation ouverte (e.g. commenter une affirmation mathématique en développant une méthode pour ce faire) et méthode heuristique (e.g. décrire la multiplication sur les kippus incas pour amener une notion de base de numération).

Mais on peut aussi classifier les problèmes par leur objectif purement mathématique et la tâche logique associée (ibid.) : repérer et combiner entre eux les éléments d'un système donné (e.g. retrouver les éléments importants d'un énoncé comme dans le fameux « âge du capitaine » de Stella Baruk), appréhender des relations de cause à effet que l'on nommera plutôt prémisses et conséquences (e.g. démonstration de la rotondité de la Terre et ses conséquences, relation modèle/prédiction) et les problèmes ayant une ou plusieurs solutions dont il faut s'assurer de l'optimalité (e.g. problèmes de pesées, de transvasement, de traversée d'une rivière, d'anneaux à détacher).

Certains de ces problèmes ont une portée historique (mesure de la circonférence terrestre par Eratosthène) ou plus ludique (tour de Hanoï) qui peut aller jusqu'à l'utilisation d'un ordinateur pour vérifier une conjecture.

On voit, donc, que ces problèmes utilisent de façon importante voire cruciale la mise en place de « processus de validation » selon les termes de Nicolas Balacheff (Balacheff, 1987). Ces processus ne seraient être mis en place sans que le milieu dans lequel évoluent les acteurs soit capacitant en cela qu'il permette à tous de s'investir, d'avancer alors que l'essentiel du problème à traiter leur est dévolu et qu'en ce sens le contrat didactique s'en trouve modifié de façon profonde.

Enfin, pour mieux analyser le travail produit par les élèves dans le cadre de problèmes ouverts, nous allons voir que deux outils pourront s'avérer utiles : la typologie des preuves due à Nicolas Balacheff (op.cit.) et les « seuils de Duval-Egret ».

Ces outils constituent des marqueurs du niveau de preuve dont sont capables les élèves dans un contexte donné.

### 3.5 Typologie des preuves de Balacheff

Selon Nicolas Balacheff, il existe six niveaux de preuve. Ces niveaux sont indexés sur l'utilisation faite des exemples dans la rédaction de la preuve.

On peut dégager, toutefois, deux grandes catégories de preuves : les preuves « pragmatiques » dans lesquelles on a une preuve « actionnelle », une preuve peu formalisée et dans laquelle l'exemple est toujours au centre du discours et puis il y a les preuves « intellectuelles », preuves dans lesquelles l'action est mise au second plan et le langage se formalise. Voir la figure ci-dessous.

Il est à noter que l'on n'est jamais attaché à un niveau de preuve particulier. Selon sa compréhension d'un sujet donné ou le travail fourni, un élève peut transiter d'un niveau à l'autre.

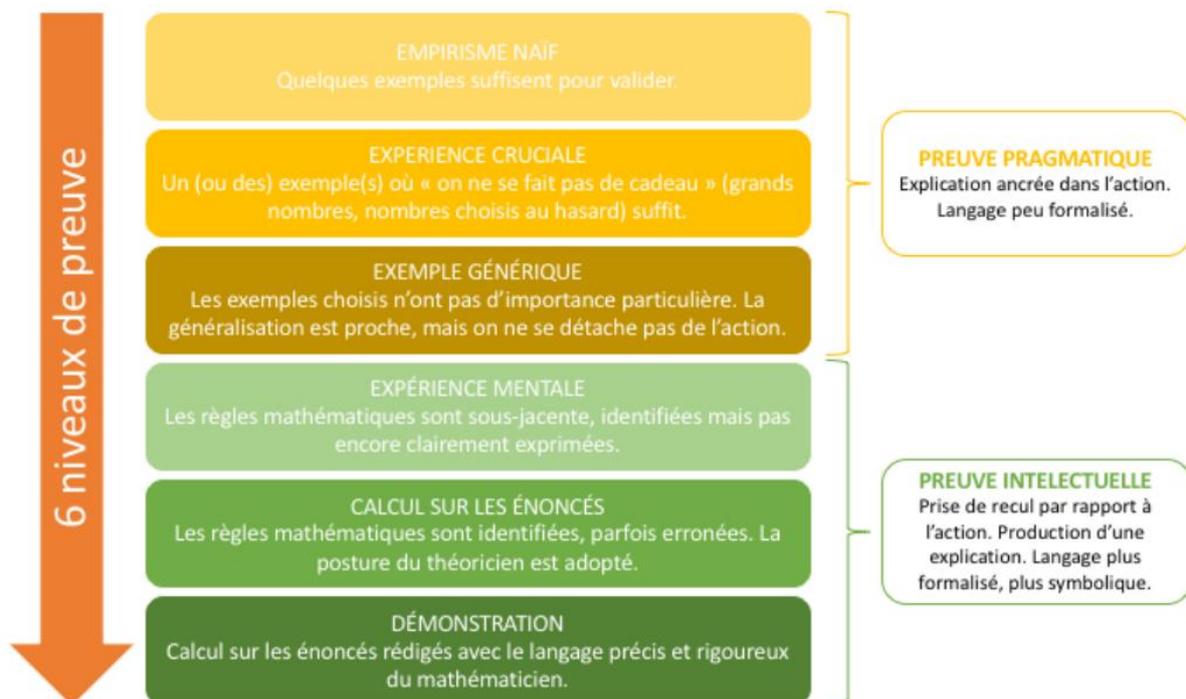


Figure 8 - Typologie des preuves de Balacheff

Dès lors, on pourra proposer dans l'ingénierie mise en place de rédiger à plusieurs stades des preuves issues de l'étude de problèmes ouverts de type heuristique (selon la classification vue ci-devant) et essayer d'en percevoir les progrès. On peut aussi imaginer proposer d'avoir une grille explicite

d'évaluation des travaux des élèves pour leur permettre de se situer et augmenter leurs perceptions de contrôlabilité et d'auto-efficacité selon les éléments du modèle de Viau vus ci-avant.

Un autre point étant qu'à l'intérieur d'une preuve, les arguments doivent s'enchaîner selon des règles claires et que leur plus ou moins bon usage est l'objet des « seuils de Duval-Egret ».

### 3.6 Notion de seuil de Duval-Egret

Pour évaluer les progrès en mathématiques des élèves par la pratique du problème ouvert, on s'appuiera sur la classification due à Raymond Duval<sup>2</sup> et Marie-Agnès Egret<sup>3</sup> des seuils qu'un élève franchit au fur et à mesure de sa familiarisation avec les exigences de la démonstration mathématique (Duval-Egret, 1990).

Ces seuils se remarquent dans l'utilisation par les élèves d'Arcs Transitifs de Substitution c'est-à-dire de formulations comme du type « prémisses – propriété - conséquence » (ATS par la suite).

Les seuils de Duval-Egret sont au nombre de six et chacun peut se situer différemment selon les activités entreprises : au premier seuil, l'élève identifie les prémisses nécessaires à l'obtention d'un résultat (e.g. savoir qu'un triangle rectangle est indispensable pour le théorème de Pythagore, savoir que l'on a besoin d'une longueur pour calculer l'aire d'un carré). A ce stade, l'élève peut encore confondre un théorème et sa réciproque.

Au deuxième seuil, l'élève identifie l'Arc Transitif de Substitution nécessaire à un raisonnement comme, par exemple, je sais que l'égalité de Pythagore ( $a^2 + b^2 = c^2$ ) est vérifiée, en appliquant la réciproque du théorème de Pythagore, je peux en conclure que le triangle ABC est rectangle en C. À ce stade, l'élève peut encore oublier de justifier certaines prémisses.

Au troisième seuil, assez difficile à identifier clairement, l'élève peut utiliser son résultat d'un ATS comme prémisses d'un nouvel ATS.

Au quatrième seuil, l'élève sait enchaîner les ATS (ce qui est indispensable pour un problème ouvert qui ne peut être l'objet d'un seul ATS). A ce stade, l'élève peut encore rencontrer des difficultés rédactionnelles ou ne pas prendre en compte les différentes prémisses nécessaires à l'un de ses ATS.

---

<sup>2</sup> Professeur Émérite en Sciences de l'Éducation, Université du Littoral Côte d'Opale

<sup>3</sup> IREM de Strasbourg

Au cinquième seuil, l'élève prend en charge son propre discours c'est-à-dire écrit et organise ses idées de façon fluide dans une même phrase ou structurées en paragraphes séparés.

Au sixième seuil, l'élève peut rédiger ses réponses au fil de la plume sans l'usage d'un support visuel ou d'un brouillon.

Il faut bien avoir conscience que l'on n'est pas nécessairement bloqué à un seuil donné en tout domaine et toute circonstance. L'élève peut évoluer et cela pourra traduire sa familiarité avec un sujet donné ou son niveau d'acquisition de compétences.

### 3.7 Les postures de l'enseignant

Nous utiliserons aussi les postures enseignantes introduites par Dominique Bucheton (2009). Il s'agit de caractériser des gestes qui sont des structures "pré-construites" du "penser-dire-faire" qu'un sujet va convoquer en réponse à une situation ou à une tâche scolaire donnée.

Bucheton propose une classification des postures enseignantes et des gestes qu'elles impliquent de la posture de contrôle à la posture de lâcher-prise, toutes ces postures étant entendues comme des postures d'étayage qui doivent permettre à l'élève d'accéder aux apprentissages.

Ces postures sont organisées autour du pilotage (position par rapport au groupe), de l'atmosphère (le milieu), du tissage (l'institutionnalisation), des objets de savoir (sont-ils explicités ou restent-ils implicites?) et des tâches des élèves.

Posture d'étayage de l'enseignant	Pilotage	Atmosphère	Tissage	Objets de savoir	Tâche élèves postures
Accompagnement	Souple et ouvert	Détendue et collaborative	Très important Multi directif	Dévolution Émergence	« Faire et discuter sur » : posture réflexive, créative
Contrôle	Collectif Synchronique Très serré	Tendue et hiérarchique	Faible	En actes	« Faire » : Posture première
Lâcher prise	Confié au groupe, autogéré	Confiance, refus d'intervention du maître	Laissé à l'initiative de l'élève	En actes	Variables : faire Discuter sur
Enseignement Conceptualisation	Le choix du bon moment	Concentrée, très attentive	Liens entre les tâches Retour sur	Nommés	Verbalisation post-tâche posture réflexive (secondarisation)
Magicien	Théâtralisation, mystère, révélation	Devinette, tâtonnement aveugle, manipulation	Aucun	Peu nommés	Manipulations, Jeu : posture ludique

Figure 9 - Les postures enseignantes d'après Bucheton (2009)

### 3.8 Tensions identifiées dans le cadre notionnel retenu

Des tensions apparaissent dans le cadre notionnel proposé et nous devons en tenir compte dans l'analyse des résultats de notre Ingénierie Didactique pour nos Questions de Recherche.

#### 3.8.1 Contrat didactique et Activité d'étude et de recherche

Dans la mesure où nous souhaitons étudier les gestes des enseignants qui peuvent faire évoluer le rapport des élèves aux mathématiques, on envisagera plus aisément le contexte d'un milieu adidactique au sens de Brousseau (Brousseau, 1980), milieu dans lequel il y a un meilleur équilibre des topos des acteurs de la situation. On peut, donc, imaginer que dans cet équilibre que les gestes professionnels de l'enseignant devront entretenir tant il peut être instable chez les élèves ayant un mauvais rapport aux mathématiques, la topogénèse devient plus simple à observer. Cette topogénèse impliquant aussi une bascule des stratégies de validation de l'enseignant qui serait garant de la véracité et de la validité de celles-ci vers les élèves confrontés à une tâche nouvelle.

On pourra remarquer que cette bascule est facilitée par les mathématiques car il y a un tiers qui arbitre : la vérité scientifique (la propriété conjecturée est vraie ou fausse puisque le contexte de l'enseignement ne permet pas d'envisager des situations plus subtiles bien que théoriquement

possibles). Le professeur devient alors le truchement par lequel l'élève va se confronter à cette vérité.

Toutefois, des difficultés seront inhérentes à ce milieu adidactique lorsque l'on considère la relation des élèves au savoir et aux processus de validation. On a vu que valider nécessite des compétences qui ne sont pas nécessairement acquises par tous les élèves. En outre, mêmes les « bons » élèves peuvent perdre leur sentiment d'auto-efficacité dans un milieu au sein duquel ils évolueraient sans pouvoir trouver la reconnaissance à laquelle ils sont habitués.

Dans cette optique, il incombe à l'enseignant d'adopter une posture qui permette de limiter les difficultés que les élèves ressentiraient dans ce milieu auquel ils peuvent ne pas être habitués. Difficultés qui seraient accentuées, en outre, par la modification du contrat didactique qu'il impose.

Donc cette modification du contrat va venir créer une tension dans la mésogénèse, le contrat adidactique n'étant pas nécessairement clair pour tous les élèves, et la topogénèse, les enseignants devant clairement proposer de maintenir une posture liée à l'étayage et sortir de leur rôle d'expert venant valider réponses et hypothèses.

### 3.8.2 Problèmes ouverts et Théorie de la Charge Cognitive

On sait que que John Sweller (Tricot, 1998, Chanquoy et al., 2007) a établi que la Charge Cognitive augmentait avec la liberté laissée à l'élève dans la dévolution du problème. Leur préconisation est plutôt d'utiliser des exercices résolus ou à support simplifié.

Il faudra, donc, essayer de s'assurer que cette charge cognitive soit mesurée au cours de la future Ingénierie Didactique afin d'éviter qu'elle soit une cause d'amotivation pour les élèves ou, du moins, que la mise en forme des exercices permette d'augmenter les perceptions d'auto-efficacité – même si celle-ci peut être mise à mal par une forte charge cognitive – et de contrôlabilité.

### 3.8.3 Motivation ou intérêt des élèves?

Enfin, un dernier point mérite notre attention : il ne faut pas confondre la motivation pour les apprentissages et l'intérêt porté à une activité particulière. Comme le dit André Tricot (Tricot, 2017)

« Quand un élève est motivé pour apprendre telle connaissance, pour s'engager dans la réalisation de telle tâche, cela ne se traduit pas forcément par l'amélioration de l'apprentissage ».

Il convient donc de se poser la question de savoir si l'amélioration de l'intérêt porté à une tâche particulière augmente globalement la motivation pour les apprentissages dans la discipline concernée. En outre, il serait probablement pertinent de considérer aussi l'amélioration éventuelle des performances. Mais il faudra rester modeste car « l'intérêt des élèves serait (...) nécessaire mais pas suffisant à l'apprentissage. » (ibid.)

Rappelons tout de même que l'intérêt porté à une tâche n'est qu'un aspect de la motivation pour un apprentissage comme nous l'avons vu. Ce n'est qu'une composante de la dynamique motivationnelle de Viau (Viau, 2007).

En conséquence, il faudra bien prendre de soin de mesurer de façon distincte l'intérêt de la tâche qui servira d'épreuve dans notre future Ingénierie Didactique et l'évolution possible de la motivation qui pourrait en résulter.

## IV. Problématique et Questions de Recherche

### 4.1 Problématique

Dans le rapport des élèves aux mathématiques, on sait comme le montrent la littérature (Pennac \*, Hugo \*) et la science (Siety, 2021) que la souffrance ne peut pas être exclue. Cette souffrance est le premier pas qui va exclure des élèves du savoir avec les conséquences que relève la sociologie sur la société (Boimare, 2019; Dubet & Duru-Bellat, 2020). Il paraît donc important de chercher des outils qui pourraient faire évoluer le rapport des élèves aux mathématiques et à la démarche scientifique. On peut, donc, commencer par étudier en quoi l'usage de problèmes ouverts peut avoir un impact sur le rapport des élèves aux mathématiques.

### 4.2 Questions de recherche

Deux questions de recherche nous semblent pertinentes :

**(QR1) Est-ce que les problèmes ouverts améliorent la motivation des élèves en Mathématiques ?**

Nous souhaitons, donc, évaluer l'impact de l'utilisation de problèmes ouverts sur la motivation des élèves et sur leur rapport à la matière.

Mais cet impact sur la motivation ne pourra se faire sans un acte réfléchi de l'enseignant puisque, comme nous l'apprend la Théorie de la Charge Cognitive (Chanquoy et al., Tricot), les problèmes ouverts augmentent considérablement la difficulté perçue de la tâche et nous devons, donc, nous demander :

(QR2) Quels gestes professionnels sont nécessaires pour les problèmes ouverts ?

On va, effectivement, essayer d'observer quelles pratiques enseignantes permettent de rendre les plus efficaces possible les problèmes ouverts pour mieux éviter de tomber dans l'écueil d'une charge cognitive trop importante. On attendra aussi de pouvoir décrire en creux, c'est-à-dire par leur absence dans l'observation menée, des gestes nécessaires à l'utilisation des problèmes ouverts.

## V. Méthodologie

### 5.1 Aperçu de la méthodologie

#### 5.1.1 L'Ingénierie Didactique

L'Ingénierie Didactique est une méthodologie de recherche qui est compatible avec nos deux cadres théoriques, la Théorie Anthropologique du Didactique et la Didactique Clinique.

Suivant les préceptes de Michèle Artigue (Artigue, 1996), nous mènerons cette ingénierie avec six temps principaux: les analyses préalables, la conception, l'analyse à priori, l'épreuve ou expérimentation, l'analyse à posteriori et l'évaluation.

#### 5.1.2 La Didactique Clinique

La méthodologie de la recherche en didactique clinique suit trois temps: le déjà-là, l'épreuve et l'après-coup.

Dans un premier temps, il convient d'établir de déjà-là décisionnel de l'enseignant au-travers de ses trois composantes qui sont le déjà-là expérientiel, le déjà-là conceptuel et le déjà-là intentionnel. Ces trois composantes sont difficiles à discerner et peuvent se confondre.

Ce déjà-là est issu d'entretiens semi-directifs que nous menons en amont de l'épreuve au cours desquelles nous avons cherché à avoir des informations sur le parcours professionnel de nos collaborateurs (déjà-là expérientiel), sur leur vision des problèmes ouverts (déjà-là conceptuel) et sur leurs intentions lors d'une séance de travail avec leurs élèves (déjà-là intentionnel).

Dans le cadre de notre étude, nous avons aussi recherché les éléments relatifs à la dynamique motivationnelle de l'enseignant et le positionnement de nos collaborateurs comme sujets pris dans le didactique (Carnus, 2015).

Ensuite, nous avons capté une épreuve pour chacun de nos collaborateurs que nous analyserons. Cette épreuve sera une séance autour d'un problème ouvert.

Enfin, dans le dernier temps, nous avons mené des entretiens semi-dirigés pour revenir sur l'épreuve et la façon dont elle a été vécue par l'enseignant. Nous avons aussi confronté les hypothèses issues de notre analyse de l'épreuve aux collaborateurs. C'est l'entretien d'après-coup.

L'après-coup est “ pour nous, le moyen par lequel se reconstruit la situation d'enseignement, dont les traces sont conservées, mais qui exige de l'enseignant une véritable reconstruction de sa position”. (Terrisse 2009 in Carnus 2010)

On notera que cette même idée apparaît chez Yves Chevallard pour qui « il semble bien que l'importation dans l'analyse didactique du concept d'après-coup, appliqué alors à des réorganisations cognitives, soit très éclairante » (Chevallard, 1991).

### 5.2 Calendrier de notre recherche

Notre recherche s'est déroulée sur l'année scolaire 2023/2024.

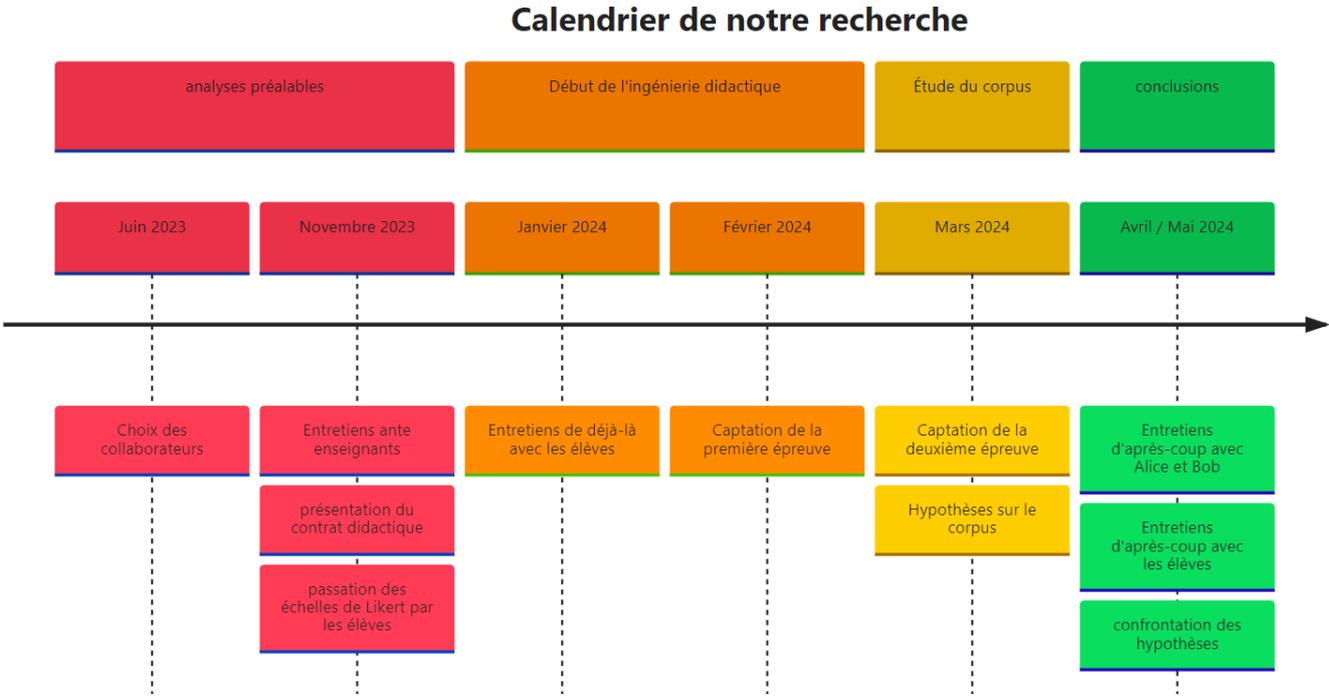


Figure 10 - Calendrier de la recherche présentée

## 5.3 Les données prélevées en lien avec nos Questions de Recherche

### 5.3.1. Les méthodes retenues pour le recueil des données

Dans le cadre de ce mémoire, nous aurons recours à la triangulation restreinte des données.

En effet, nous avons choisi d'utiliser des questionnaires (échelles de Likert) pour mesurer de façon qualitative le « rapport aux » mathématiques des élèves. Ces questionnaires ont été passés une première fois au cours du mois d'octobre et le seront à nouveau à l'issue des séances observées pour essayer d'apercevoir une évolution de ce « rapport à ».

Nous avons aussi procédé à des entretiens de « déjà-là » avec les deux enseignants collaborateurs et nous nous proposons d'en réaliser avec certains élèves dont le « rapport à » évalué dans les questionnaires serait particulièrement saillant.

Nous allons aussi capter deux séances pour lesquelles nous avons fait le choix de problèmes ouverts parmi lesquels les enseignants collaborateurs auront le loisir de sélectionner celui qui leur paraît le plus pertinent. Nous analyserons les postures et gestes des enseignants collaborateurs sur la vidéo à partir des “postures de Bucheton” (Bucheton, 2017).

Enfin, nous consulterons les brouillons des groupes pour évaluer les traces écrites produites et les préparations des enseignants collaborateurs.

Bien sûr, nous conclurons l'étude par des entretiens d'après-coup tant avec les collaborateurs qu'avec les élèves sélectionnés en amont des épreuves.

Ces dernières données d'interaction avec les élèves pourront aussi donner lieu à une triangulation élargie en confrontant des points de vue sur l'expérience vécue des participants.

### 5.3.2 Les éléments du corpus

Nos éléments de corpus sont, donc, les verbatims des entretiens ante des collaborateurs et de certains élèves, les captations vidéos des deux épreuves, les échelles de Likert proposées aux classes de nos deux collaborateurs en début d'année et à chaud à l'issue de l'épreuve, les brouillons des élèves lors des deux épreuves et enfin les verbatims des entretiens d'après-coup des collaborateurs et de certains élèves dans chacune des deux classes (14 élèves au total).

### 5.3.3 Des données de différentes natures

Nous avons fait le choix d'une Ingénierie Didactique : les captations vidéos ainsi que les documents écrits relevés seront, donc, des données provoquées au sens de Van Der Maren (Van Der Maren, 1996) puisque c'est ce cadre conçu spécifiquement pour la recherche qui en permettra la catégorisation. En outre, les échelles de Likert utilisées sont aussi des données provoquées puisque conçues en accord avec le cadre théorique de la motivation en psychologie cognitive.

En revanche, les différents entretiens menés avec les collaborateurs constituent des données provoquées mais les entretiens avec les élèves pour créer un corpus d'accès au « déjà-là » devront devenir des données suscitées en tant qu'entretiens cliniques (ibid.).

Nous utiliserons aussi des préparations de cours des enseignants collaborateurs qui constitueront des données suscitées attendues qu'elles répondront – ou non – au scénario didactique imposé mais resteront sous la responsabilité des enseignants collaborateurs.

Nous pourrions, éventuellement, consulter les préparations d'autres cours qui seront, là, des données invoquées.

## 5.4 Synthèse de la méthodologie

articulation des concepts dans notre recherche

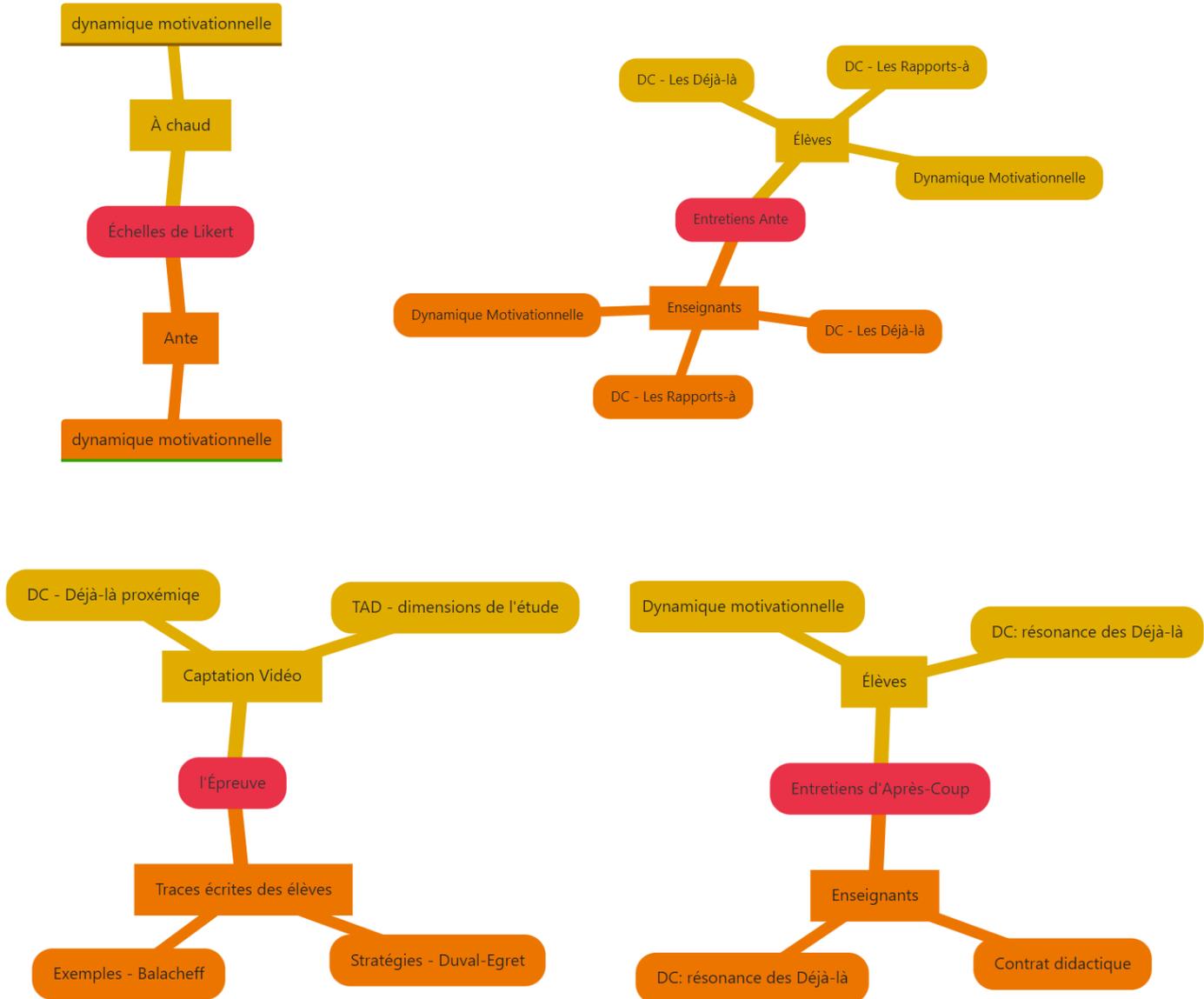


Figure 11 - Articulation des concepts et du corpus

## Méthodologie de la recherche

### étape 1

#### Préparation

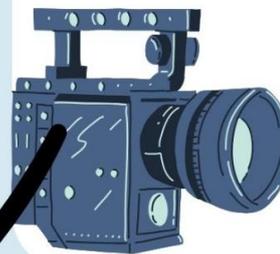
- Entretiens ante avec les collaborateurs
- Passation de tests pour les élèves
- Entretiens ante avec des élèves choisis



### étape 2

#### Ingénierie Didactique

Captation vidéo d'une séance



### étape 3

#### Analyse des données recueillies

- Lecture flottante des entretiens
- Entretiens post
- Analyse de la vidéo
- Hypothèses



### étape 4

#### Confrontation des hypothèses

- Entretiens post avec les collaborateurs
- Entretiens post avec les élèves ciblés



Figure 12 - Étapes de la méthodologie

## VI. Mise en place de l'Ingénierie Didactique

### 6.1 Choix des collaborateurs

Pour notre travail de recherche nous avons choisi de travailler avec deux collaborateurs. Pour les choisir, nous avons mené une enquête rapide au sein de notre équipe pédagogique car la logistique nécessaire pour aller chercher des collaborateurs en-dehors de l'établissement semblait difficile. Il a, d'ailleurs, été très compliqué de trouver des temps d'échange formels avec les deux collaborateurs.

Les deux collaborateurs se sont, donc, portés volontaires mais on choisit une part de négociation dans l'Ingénierie Didactique qui leur a été imposée.

Ils ont proposé que l'une des séances captées se déroule en co-enseignement. Ce paramètre ne sera pas pris en compte dans l'analyse à posteriori car le co-enseignement n'entre pas dans les paradigmes sur lesquels nous nous sommes appuyés pour construire cette recherche.

### 6.2 Analyses préalables

#### 6.2.1 Analyse épistémologique

Le problème ouvert est un outil qui fait partie de la culture des mathématiques et de leur enseignement depuis très longtemps. En effet, on peut remonter à Alcuin, conseiller et tuteur de Charlemagne, qui fut l'un des premiers à écrire ses cours de mathématiques et qui utilisait l'humour pour aiguïser l'appétit de ses lecteurs (Bellos, 2018).

On peut concevoir que le travail du mathématicien est « motivé » par les problèmes ouverts et que ceux-ci donnent à voir des théories mathématiques nouvelles. C'était, en tout cas, le point de vue de David Hilbert en 1900 lorsqu'il proposa 23 problèmes pour le siècle qui s'ouvrait et cette initiative fut reprise par le Clay Institute en l'an 2000 avec 7 problèmes pour notre millénaire.

La notion de problème ouvert peut être expliquée de la manière suivante : un problème est fermé si la situation initiale et la situation finale sont bien définies. Un problème est considéré comme bien

défini dans la mesure où les données initiales, les contraintes et le but sont énoncés de façon explicite et opérationnelle. » (Kosyvas, 2010)

Du point de vue didactique, on peut aussi concevoir que le problème ouvert va permettre l'amalgamation des savoirs selon les termes de la T.A.D. (Chevallard, 1999?). En effet, un problème ouvert est un moment d'étude dans lequel une variété de techniques va mener à un même résultat permettant de montrer la portée de chacune d'entre elles et en motivant l'étude.

Le problème ouvert constitue aussi un enjeu de savoir et non seulement un outil comme le mentionne le Bulletin Officiel de l'Education Nationale spécial n°8 du 25 Juillet 2019.

“La résolution de problèmes est un cadre privilégié pour développer, mobiliser et combiner plusieurs de ces compétences. Cependant, pour prendre des initiatives, imaginer des pistes de solution et s'y engager sans s'égarer, l'élève doit disposer d'automatismes. Ceux-ci facilitent en effet le travail intellectuel en libérant l'esprit des soucis de mise en œuvre technique et élargissent le champ des démarches susceptibles d'être engagées. L'acquisition de ces réflexes est favorisée par la mise en place d'activités rituelles, notamment de calcul (mental ou réfléchi, numérique ou littéral). Elle est menée conjointement avec la résolution de problèmes motivants et substantiels, afin de stabiliser connaissances, méthodes et stratégies.”

Ces différentes considérations nous ont mené au choix des contenus dans nos variables micro-didactiques.

### 6.2.2 Analyse de l'enseignement usuel et ses effets

Dans un enseignement usuel, la conception d'une leçon, d'une séance, se fait de façon assez linéaire avec une activité introductive qui donne lieu à une institutionnalisation sous la forme d'une trace écrite laquelle ouvre la voie à des exercices d'application.

On a là un phénomène de ségrégation des savoirs, de morcellement qui ne semble pas propice à une bonne utilisation des compétences : le problème ouvert ne peut pas être une variable d'ajustement ponctuelle ou uniquement un outil de différenciation pour permettre aux meilleurs élèves de ne pas perdre leur temps en fin de séance.

De ces analyses, nous avons tiré les variables macro-didactiques de structuration de la séance et la variable micro-didactique de formulation des consignes.

### 6.2.3 Analyse du champ des contraintes - Obstacles repérés

Les élèves peuvent être formés, ou non, à prendre en charge une question par eux-mêmes. Parmi leurs conceptions usuelles, il y a le fait que le professeur est détenteur du savoir et du pouvoir de valider ou d'infirmer la réponse qu'ils auront proposée.

Ils lui assignent, de facto, une posture d'expert (Bucheton, 2017) qui est aussi celle du Sujet Supposé Savoir<sup>4</sup>.

De plus, dans les cours de mathématiques, ce sont généralement les professeurs qui sont garants de l'avancée des travaux et de leur validation. En outre, les exercices proposés sont souvent des exercices d'entraînement qui proposent une tâche attachée à une technique de façon transparente (réaliser tel calcul, déterminer telle propriété de telle figure etc.). On peut imaginer que l'apparente absence de technique intrinsèquement liée à la tâche demandée va amener les élèves face à des obstacles de plusieurs natures. Ces conceptions ont des conséquences sur les obstacles que les élèves doivent franchir.

Le premier obstacle réside dans la modification du contrat didactique inhérente au milieu didactique et à la dévolution de la tâche indispensables à la pratique du problème ouvert.

Du point de vue de la TAD, le topos est renégocié, l'enseignant renonçant à certaines prérogatives inhérentes à sa position pour les dévoluer aux élèves.

Cette modification du contrat constitue, donc, une première difficulté qui n'est pas étrangère à un obstacle de nature didactique. En effet, suivant en cela Guy Brousseau (Brousseau, 1992) en s'appropriant le milieu et le topos ainsi proposés, la relation au savoir des élèves s'en trouvera modifiée et un enjeu sera, donc, de construire leurs apprentissages en franchissant l'obstacle dû à la dévolution de la tâche.

Dans ce contexte, un deuxième obstacle apparaît : il faut obliger les élèves à se confronter aux autres dans un débat scientifique, un débat dans lequel l'argument d'autorité – en particulier celle du

---

<sup>4</sup> Emprunt effectué par Yves Chevallard d'une formule de Lacan, le « sujet supposé savoir » (Chevallard, 1985) décrit la place qu' "occupe, qu'il le veuille ou non, cette place symbolique de sujet « sachant », puisqu'il est censé connaître ce qu'il enseigne par sa position même et par le fait qu'il est payé pour cela". (Terrisse, 2009)

professeur – se dissout dans la logique et la recherche d'une vérité construite et étayée par le raisonnement. Les élèves restent toujours attachés à la parole du professeur d'autant plus que ce comportement très scolaire a été valorisé jusque-là et leur a amené une certaine réussite.

Rappelons qu'un obstacle épistémologique est ce qui "cause la dérive ou l'erreur dans la construction des savoirs scientifiques" (Bachelard in Reuter et al., 2014). Ici, on peut repérer que la modification du milieu liée aux procédés de validation inhérents au débat scientifique va constituer, y compris et surtout pour les meilleurs élèves, le principal obstacle épistémologique d'un problème ouvert.

Un second obstacle épistémologique associé à un problème ouvert en classe sera la difficulté que l'élève pourra éprouver face à une question ou un énoncé qui fait appel à ses connaissances sans les appeler explicitement par sa formulation. Ainsi il devra utiliser sa capacité à les mobiliser sans un contexte lui permettant de privilégier un automatisme ou un autre.

Une dernière catégorie d'obstacle que l'on peut repérer est celle des obstacles ontogénétiques: ce sont "ceux qui surviennent du fait des limitations (neurophysiologiques entre autres) du sujet à un moment de son développement" (Brousseau, 2011).

De fait, cet obstacle constitue aussi un obstacle ontogénétique. si le choix du problème ouvert n'est pas suffisamment réfléchi. En effet, si le problème proposé fait appel à des connaissances trop neuves, à des automatismes qui ne sont pas encore complètement installés, on ne peut s'attendre à une réelle amalgamation des connaissances. Il faudra un certain recul et une certaine expérience pour jauger des outils nécessaires, ces deux qualités ne peuvent s'acquérir qu'avec le temps. Mais, dans ce cas, le problème ouvert peut être vu comme une Activité d'Étude et de Recherche au sens de la TAD.

Remarquons que la motivation qui nous intéresse ici n'est pas celle des savoirs ou des notions, ce n'est donc pas la "raison d'être" d'une technologie qui est notre objet d'étude mais uniquement la motivation au sens du rapport des élèves à une discipline, les mathématiques, et comment l'utilisation d'un problème ouvert peut la modifier ou non.

De cette analyse, on va tirer des variables micro-didactiques avec des variables d'activités sur les contenus et des variables processuelles sur la dynamique de l'activité de l'enseignant, les consignes à réfléchir, le registre de communication et l'organisation temporelle de la séance.

Les programmes de mathématiques insistent sur l'intérêt que peuvent présenter les problèmes ouverts pour le développement des compétences mathématiques en donnant ce qui peut être une "raison d'être" - au sens de la TAD - aux automatismes travaillés dans les exercices.

L'une des principales contraintes humaines dans ce contexte est liée à la négociation du contrat didactique, en particulier le professeur doit limiter ses interventions à ce qui est pertinent dans le respect de la phase de dévolution due aux élèves.

Matériellement, le temps consacré à l'étude de problèmes ouverts peut ne pas être compatible avec celui que l'école peut allouer car pour certains élèves cinquante minutes seront trop longues quand d'autres ne verront pas la fin de leur recherche dans ce même temps.

Ces analyses nous mènent à considérer les variables relatives au cadre et au dispositif que sont la situation du professeur, le matériel et les supports ainsi que l'organisation temporelle de la séance.

## 6.3 La conception

### 6.3.1 La conception de l'ingénierie didactique

Nous allons mettre en place une Ingénierie Didactique faisant appel à deux enseignants collaborateurs. Ceux-ci seront sollicités pour encadrer une Activité d'Etude et de Recherche (ici un problème ouvert) et engageront les élèves avec deux modalités : la première avec une co-intervention et la seconde, pour l'un des enseignants collaborateurs, seul.

Nous avons fait des propositions d'AER dans le scénario didactique. Nos collaborateurs n'ont pas choisi de s'en emparer.

Les élèves ont été testés en amont par une échelle de Likert pour pouvoir avoir une référence quant à leur affirmation sur leur engagement dans les activités mathématiques. En outre, nous allons réaliser des entretiens de « déjà-là » avec certains élèves dégagant des profils particuliers à la lecture de ces questionnaires.

On observera aussi les résultats des travaux des élèves à l'aune des outils didactiques de Balacheff (Balacheff, 1987) et Duval-Egret (Duval et Egret, 1990) ainsi qu'en lien avec les concepts de la TAD pour pouvoir corrélérer, le cas échéant, une évolution de la motivation et du « rapport à » des

élèves. On pourra, dans un deuxième temps d'entretiens, évaluer les différents facteurs de la dynamique motivationnelle (auto-efficacité en particulier) chez les élèves observés.

Enfin des entretiens auront lieu avec les enseignants pour voir leur perception des postures mises en œuvre.

### 6.3.2 Variables didactiques et modalités retenues

En conclusion de cette analyse à priori, nous en arrivons aux variables didactiques que nous avons retenues avec leurs modalités pour l'Ingénierie qui sera l'épreuve de notre recherche.

Tout d'abord, la première variable retenue est la variable macro-didactique de *choix des contenus* : on proposera des problèmes de nature heuristique qui permettent au moins de réaliser une expérimentation dont la teneur pourra être analysée. C'est l'un des intérêts de la typologie des preuves de Balacheff (Balacheff, 1987).

Nous avons ensuite retenu des variables micro-didactiques.

Dans un premier temps, des *variables de structuration des contenus* que sont les *activités sur les contenus*, ici ce sont des *activités cognitives* dans trois modalités: les *connaissances* puisque l'élève doit connaître les notions abordées dans le problème, la *compréhension* puisque l'élève doit s'approprier la consigne du problème et l'*analyse* puisque l'élève doit être capable de scinder le problème en tâche successive pour arriver au résultat.

Ensuite, nous avons retenu quatre *variables processuelles*.

Tout d'abord, la *dynamique de l'activité scolaire du professeur* qui va recouvrir trois modalités: les *références sociales* en n'hésitant à rappeler à chaque groupe la position qu'il va occuper pour évaluer les réponses construites en son sein. Ensuite *la relance de la dynamique* par des questions orales permettant à l'élève de reformuler le problème. Enfin les *feedbacks* qui doivent éviter les validations directes des contenus mais préférer des encouragements par rapport à l'investissement observé.

Une deuxième variable processuelle est celle des *types de consignes* en notant bien que des modalités de procédure ou de guidage seraient contradictoires avec la notion de problème ouvert. En revanche, les *critères de réussite* sont discutés et obtenus au sein du groupe, de la classe ce qui amène les *types de consigne*.

Ensuite, la *variable des registres de la communication* sera déclinée selon deux modalités: le *registre technique* et le *registre scolaire*. L'un pour donner d'éventuelles clés techniques sur les techniques mathématiques mobilisées par le problème et l'autre pour amener les éléments d'étayage indispensables à certains élèves.

Enfin la dernière variable processuelle est celle des *modalités de l'évaluation*. Deux modalités nous intéressent ici: *les objets d'évaluation*, les objets à évaluer sont basés sur les méthodes utilisées (choix d'exemples pertinents, induction à partir des exemples choisis, démonstration formelle) et *les moyens de l'évaluation* (les exemples sont à catégoriser selon les critères de Balacheff, la présence d'une induction ou non est un indicateur de la capacité d'abstraction associée au problème).

Nous nous sommes intéressés aux *variables relatives au cadre et au dispositif* selon trois modalités.

Tout d'abord l'*organisation temporelle* de la séance constitue une première variable de Bru qui nous intéresse. Pour commencer, la durée de chaque activité déterminera l'organisation de la séance, ici pour 55 minutes, il y aura trois phases successives. La première étant une phase de dévolution individuelle (10 minutes), la deuxième est une phase de groupe réduit pour permettre la socialisation du problème et favoriser le débat socio-cognitif (20 minutes), et enfin l'institutionnalisation de 5 à 10 minutes qui constitue une phase de validation partagée avec l'ensemble de la classe.

Ensuite, il faut considérer *le temps de parole de l'enseignant* que l'on souhaiterait limiter à une institutionnalisation de certaines idées pour permettre aux élèves d'y affûter leurs méthodes de validation.

Et pour finir, *le temps de parole individuel* de chaque élève sera cadré dans chaque groupe par la nécessité que chacun puisse exprimer son point de vue. On sait que dans un dispositif de groupe, il peut y avoir de réelles difficultés dans les premiers temps et c'est pour cela qu'il sera intéressant que le dispositif soit installé dans le temps long.

Il reste deux variables à considérer qui sont, d'une part, la *situation du professeur* sur laquelle nous n'introduisons pas de contrainte directe pour pouvoir analyser les marqueurs de certaines postures. D'autre part *le matériel et les supports* pour lesquels nous demandons un support écrit et projeté pour une dévolution individuelle et une socialisation du problème (Balacheff, 1986).

### 6.3.3 Analyse des problèmes proposés aux élèves

(i) L'épreuve en 206

Voici le problème ouvert choisi pour l'épreuve qui a été filmée :

#### Énoncé

ABCD est un rectangle tel que  $AB=10$  cm et  $BC= 8$ cm.

N est un point mobile sur le segment [BC].

On note  $x$  la longueur en centimètres de [BN].

M et P sont les points respectifs de [AB] et [CD] tels que

$$AM = BN = CP = x$$

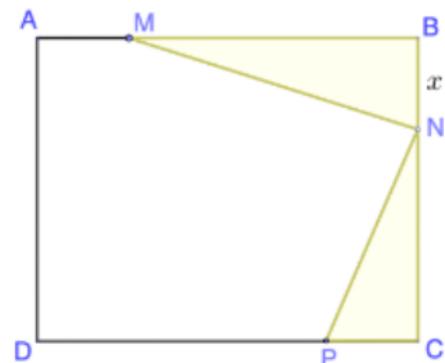


Figure 13 - L'épreuve en 206

Question : Déterminer où placer N sur le segment [BC] pour que l'aire de la surface jaune, la somme des aires des triangles BMN et CNP soit maximale.

#### Analyse du problème :

Ce problème est ouvert puisqu'aucune méthode n'est directement donnée dans l'énoncé.

Du point de vue praxéologique, la tâche demandée doit être décomposée en plusieurs éléments lesquels relèvent d'une même technique : il s'agit de mettre un problème en équation donc transcrire une situation géométrique grâce à l'algèbre. Nous remarquons que la démarche est fortement indiquée par l'apparition de la lettre  $x$  dans l'énoncé.

La théorie est, donc, celle de l'algèbre et va permettre d'exprimer les différents segments de la figure en fonction d'une même donnée (la variable  $x$ ).

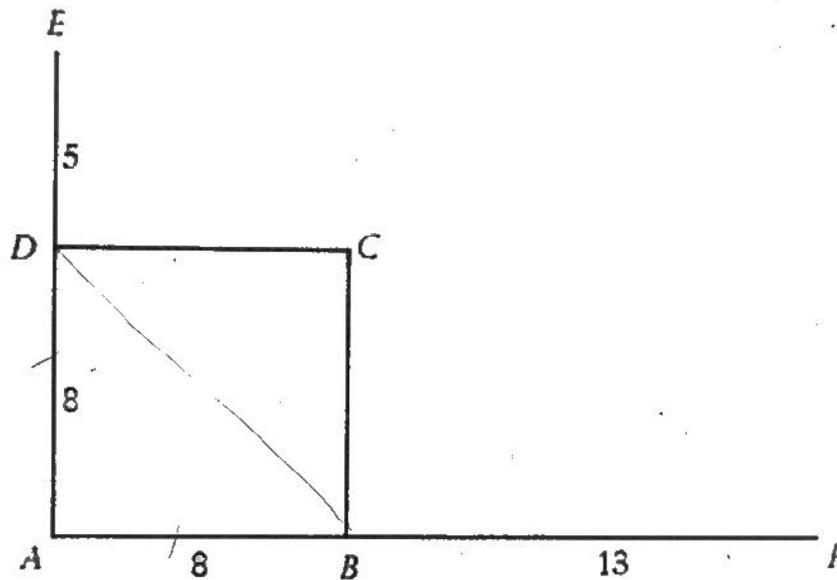
Il faudra ensuite utiliser la théorie des fonctions (variations, maximum) pour répondre au problème posé.

Ce problème ne répond, pourtant, pas tout à fait à la définition d'un problème ouvert dans la mesure où, si la technique n'est pas immédiatement mise en avant dans la consigne, cette technique reste unique. En particulier, notre collaboratrice a acté l'idée que ce problème s'insérait dans sa progression puisqu'il lui permettait d'élargir les méthodes déjà vues en cours dans le cas d'un polynôme du second degré, devenant de fait une situation-problème.

Ce problème permet aux élèves de se l'approprier puisqu'il est possible de faire des figures distinctes avec plusieurs valeurs de  $x$ , placer le point  $N$  au milieu du segment sera aussi un attracteur fort.

(ii) L'épreuve en 209

Voici le problème choisi pour la séance filmée :



**Les points E, C et F sont-ils alignés ? (Il n'y a que des angles droits)**

*Figure 14 - L'épreuve en 209*

Analyse du problème :

Il s'agit d'un problème ouvert puisque ni le résultat ni la méthode pour l'obtenir ne sont explicités dans la consigne.

La tâche proposée est de valider ou non l'alignement de trois points. Celle-ci peut faire appel à plusieurs techniques – c'est l'intérêt d'un problème ouvert à stratégies multiples.

On va avoir une forte amalgamation de techniques : quelle que soit la stratégie choisie par les élèves, elle devra faire appel à plusieurs tâches successives. Toutefois, il faudra que la phase d'institutionnalisation explicite la multiplicité des démarches c'est-à-dire des techniques envisageables pour une même tâche.

Exemple : si l'élève reconnaît une situation dans laquelle on peut appliquer le théorème de Pythagore qui est ici une technique, il devra l'appliquer dans trois triangles rectangles (EDC, CBF et EAF) pour comparer la longueur EF à la somme des longueurs EC et CF. Il va, donc, répéter à trois reprises la même technique issue du même logos, le théorème de Pythagore, avant de devoir s'emparer d'une nouvelle tâche : comparer ces grandeurs nécessite une

calculatrice et une bonne maîtrise des valeurs approchées. On remarquera que la différence se fait à la 4<sup>e</sup> décimale.

La différence doit, alors, lui permettre, en faisant appel à la technologie « inégalité triangulaire » de valider ou non l'alignement des trois points.

Ce problème est intéressant pour la variété des techniques mobilisables dans sa résolution puisque nous sommes arrivés à sept en dénombrant les idées de deux classes auxquelles cet exercice a été soumis.

On peut envisager : le théorème de Pythagore, le théorème de Thalès (non sans faire appel à des calculs de Pythagore), des calculs d'aires, des calculs de trigonométrie, les vecteurs colinéaires, les équations de droite et les questions d'agrandissement-réduction qui peut aussi se ramener aux triangles semblables.

Ce problème est basé sur de la géométrie, il va donc être simple de mobiliser les élèves dans un premier temps dans la réalisation d'une figure.

Cet exercice va aussi devenir une forme de « raison d'être » à la démonstration de ce que l'on « voit sur la figure » puisque l'intuition est ici trompée par l'infime distance séparant le point C de la droite (EF).

Ce problème semble être propice à un milieu adidactique. En effet, les élèves devraient pouvoir rapidement s'en emparer avec des propositions différentes qu'ils pourront confronter.

Pour la topogénèse, l'enseignant va pouvoir adopter une posture d'étayage et se dégager de la responsabilité de la preuve du fait que les technologies mobilisables sont multiples et que tous les élèves devraient pouvoir s'en emparer.

La difficulté risque de résider dans la chronogénèse dans la mesure où toutes les méthodes ne concluront pas avec les mêmes étapes dans un même ordre, la phase d'institutionnalisation nécessite, donc, d'être réfléchie pour permettre une amalgamation des techniques envisageables.

## 6.4 Analyseurs mobilisés en lien avec les Questions de Recherche

### 6.4.1 Description générale

Pour le cadre de la Didactique Clinique, nous avons choisi de mener des entretiens semi-directifs avec les deux enseignants collaborateurs (Alice et Bob) et des entretiens cliniques avec certains élèves. Ces entretiens ont été réalisés en amont des séances observées et seront complétés par des entretiens d'après-coup. Tous donneront lieu à des verbatims qui seront analysés, dans un premier temps, à l'aide du logiciel Tropes qui devrait permettre de mettre en évidence des liens, des relations qui n'apparaissent pas spontanément à la lecture des entretiens et nous compléterons cette étude automatique par des lectures filtrantes des entretiens menés.

Les vidéos seront observés et étudiées avec un minutage et une description des interventions et postures des collaborateurs qui nous permettront de faire apparaître les différents gestes professionnels impliqués dans la séance ou ceux qui pourraient manquer.

En outre, le cadre de la TAD nous permettra d'aller observer plus finement les gestes professionnels impliqués dans la transmission des savoirs impliqués dans les épreuves proposées dans l'Ingénierie Didactique.

Pour synthétiser les observables et les méthodes retenues nous proposons trois schématisations.

### 6.4.2 Premier schéma : méthodologie relative aux collaborateurs

1. les deux collaborateurs seront rencontrés pour des entretiens semi-directifs ante puis des entretiens d'après-coup
2. ils commenceront à installer le « rituel » des problèmes ouverts conformément au scénario didactique qui leur est imposé
3. ils rentreront enfin dans l'Ingénierie Didactique avec deux captations : (a) l'une avec Bob en solo et (b) l'autre avec une co-intervention entre Alice et Bob

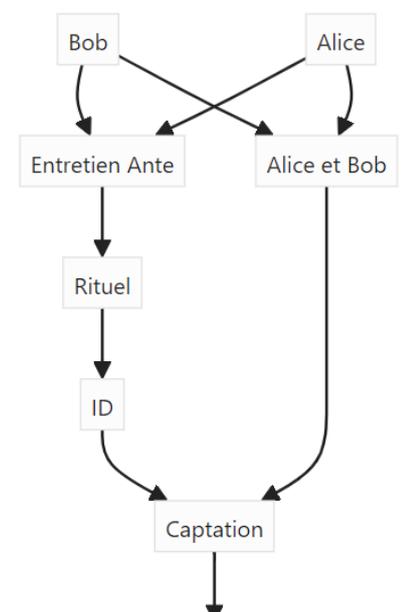


Figure 15 - Méthodologie de la recherche menée avec les collaborateurs

4. Ces deux captations mèneront à une Analyse à posteriori de la situation observée et des effets quant à la première Question de Recherche

Bien sûr, les données produites lors des entretiens seront soumises à une grille d'analyse issue de la Didactique Clinique selon les différents types de « déjà-là » interrogés dans l'entretien et donneront aussi des clés des « rapports à » des enseignants collaborateurs.

#### 6.4.3 Deuxième Schéma : méthodologie relative à la première question de recherche

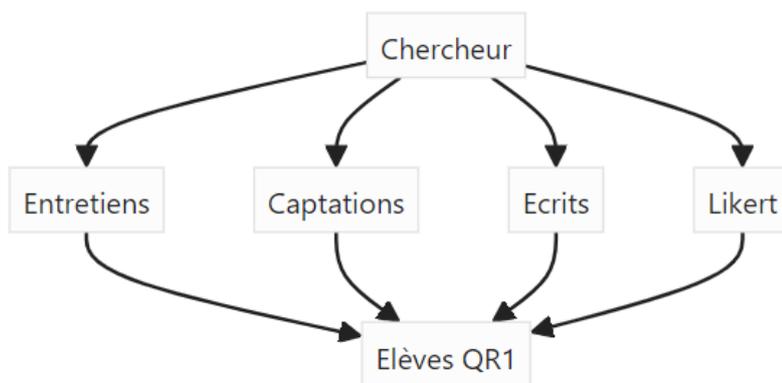


Figure 16 - Méthodologie de la recherche menée auprès des élèves

Pour espérer répondre à la première question de recherche nous proposons la stratégie suivante dans laquelle on retrouve les différents types de données : des entretiens et les échelles de Likert ainsi que des documents.

Les entretiens et échelles de Likert sont, comme on l'a déjà mentionné, des données d'interaction ou provoquées. Les cours que nous consulterons sont des données invoquées puisque notre Ingénierie ne propose pas de contrainte sur les contenus de cours de nos collaborateurs. Et, enfin, les brouillons construits lors des séances captées sont des données provoquées.

La première question de recherche étant relative aux rapports des élèves aux mathématiques, on analysera les données issues des différentes sources pour questionner l'évolution du rapport des élèves aux mathématiques.

En particulier, deux sources semblent pouvoir être principalement confrontées : les échelles de Likert qui apporteront des éléments liés à la psychologie cognitive comme les éléments de la dynamique motivationnelle de Viau (Viau, 2004) et les traces écrites des recherches des groupes

dans la séance observée qui, au vu des différentes techniques issues de la didactique des mathématiques.

En particulier, la typologie des preuves de Balacheff (Balacheff, 1987) qui est basée sur l'usage fait des exemples par les élèves semble tout à fait indiquée face à des problèmes ouverts de nature heuristique c'est-à-dire pour lesquels c'est le bon usage des exemples qui permet une première approche des questions. En outre, la notion de seuil de Duval-Egret (Duval-Egret, 1990) devrait permettre la classification des résultats obtenus par chaque groupe étudié.

#### 6.4.4 Troisième Schéma : méthodologie relative à la seconde question de recherche

Deux captations seront réalisées : l'une pour Bob et l'autre pour Alice et Bob comme mentionné précédemment. De ces deux captations, nous pourrons tirer un certain nombre d'informations.

Nous effectuerons une analyse des films et des postures enseignantes, en particulier, à l'aide de la TAD, nous pourrons essayer de décrire la topogénèse dans ce contexte et les différents moments de l'étude.

Tous ces éléments pourront nous renseigner sur les dimensions de l'étude en TAD que sont la topogénèse par la nature échanges dans le groupe ainsi qu'entre les enseignants et les élèves (recherche de validation par exemple), la mésogénèse devrait apparaître dans les objets des questions et des discussions (quels sont les automatismes convoqués, les amalgamations qui se produisent) et

l'analyse globale de la séance permettra d'en observer la chronogénèse.

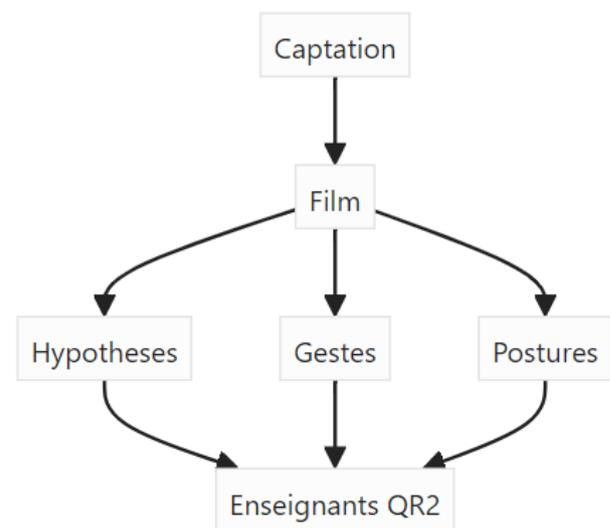


Figure 17 - Méthodologie relative à la QR2

## VII. Entretiens ante d'Alice et de ses élèves.

(Les verbatims sont en section 15.2, tous les numéros de lignes renvoient à cette partie des annexes.)

Lors de la phase de mise en place de la recherche, nous avons mené six entretiens : l'un avec notre collaboratrice, Alice, avec l'intention d'accéder à son déjà-là et à son positionnement de sujet pris dans le didactique et cinq entretiens semi-dirigés avec des élèves sélectionnés par leurs résultats dans l'échelle de Likert proposée en début d'année dans cette classe.

Deux élèves ont été choisis avec un profil à -8 et -5 sur l'échelle (amotivation), deux à 0 et -1 (profil neutre) et l'un avec un profil à 6 (profil très motivé).

L'ensemble de la classe présente une moyenne de 0.23 avec un écart-type de 3.27 ce qui induit que peu d'élèves se trouveront dans un profil "médian" mais qu'ils seront majoritairement dans des profils motivés ou amotivés. L'étendue des notes est de 15, les notes allant de 6 à -8.

Les entretiens menés avec les élèves l'ont été avec l'objectif d'avoir un regard plus approfondi sur les dynamiques motivationnelles à l'œuvre chez certains élèves représentant les trois profils attendus (amotivation, neutralité, forte motivation). Leurs productions lors de l'épreuve seront étudiées à l'aune des échelles de Balacheff selon notre cadre notionnel. Ces élèves seront aussi confrontés à leurs échelles de Likert dans un entretien clinique d'après-coup pour essayer d'évaluer l'impact de l'épreuve et de l'ingénierie sur leur rapport aux mathématiques. Les questions d'amorce seront proposées pour essayer de faire la part des choses entre l'ingénierie en rapport avec ce mémoire et le cours normal de l'année.

Le codage choisi pour anonymiser les élèves est 206 (la classe) et un numéro correspondant à l'ordre dans la transcription des entretiens.

### 7.1. Les entretiens ante des élèves.

#### 7.1.1. La posture des élèves

Les élèves sont dans l'affect comme on peut le voir chez 2062, la relation avec l'enseignant est une des clés de leur relation à la matière. « Les maths c'est bien, mais faut aussi avoir un bon prof » (1166)

On voit que l'effet peut être délétère dans le déjà-là expérientiel du sujet dans les années antérieures « j'ai eu en 6<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup> je pense les pires profs de maths possibles » (1168).

L'affect associé à l'effet-maître est très important chez les sujets interrogés. En effet, ils comptent beaucoup sur la posture de leur enseignante ou de leur enseignant et ils en définissent assez clairement les contours car ils savent très bien dire ce qu'ils attendent d'un « bon prof ». Il doit les amener à réussir et à trouver de la motivation. Le « bon prof » doit leur permettre « d'aimer », « d'être meilleur dans la matière » selon les termes employés par 2062.

Le point qui semble central, déclencheur, est de prendre plaisir à faire des mathématiques et ce plaisir devient la clé de la motivation pour les élèves. Chez 2061, « quand on commence à comprendre et que tout devient logique, ça c'est satisfaisant » (117), chez 2062, « les maths j'aime bien mais je préfère quand je comprends et je comprends pas souvent » (1131) allant même jusqu'à remarquer que « quand on comprend les maths c'est (...) une des meilleures sensations de tout comprendre » (1133).

D'ailleurs, on voit chez 2064 un phénomène miroir de dynamique a-motivationale puisque, à l'envers de la dynamique décrite par Rolland Viau d'investissement dans une tâche puis de réinvestissement, là l'élève est tirée vers le bas dans un cycle auto-destructeur. « J'arrive pas et du coup ben ça m'intéresse pas » (1204).

L'enjeu est, donc, que réussir rend la chose intéressante pour la réussir et pour réussir, il faut s'être intéressé...

De la même façon, chez 2065, on s'aperçoit que même si «[sa mère] explique bien, mais on y prend du temps, du coup ça [l']énervé encore plus » (1319). Une nouvelle dynamique a-motivationale s'est engagée, celle qui colore l'épreuve d'un vécu émotionnel de colère et de frustration.

On peut remarquer que 2065 se sent très éloignée des apprentissages dans un rapport au savoir qui confine à la souffrance. Lorsqu'elle se sent plus à l'aise, elle n'en conçoit pas pour autant une dynamique motivationnelle. Pour elle, ce n'est « pas plus intéressant, juste plus supportable » (1313).

7.1.2 Des élèves-sujets pris dans le didactique.

On peut dès lors traduire chez 2063 un rapport à l'épreuve positionné à 4 dans l'axe de l'expérience, mais à 1 dans la contingence du fait d'être allophone. Elle déclare, en effet, « l'année prochaine c'était un peu difficile avec prof et en plus je pas parler français ». Enfin, on pourrait noter un 3 sur l'axe de l'affect dans la mesure où 2063 exprime aussi son attirance pour les mathématiques. En effet, elle « aime bien maths » puisque « en Ukraine [elle] étai[t] en classe mathématique et [elle est] dans famille de mathématiciens ».



Figure 18 - Positionnement de 2063 en DC

Chaque élève sait identifier ce qui lui est plus familier, plus agréable comme 2063 qui préfère « algebra plus que géométrie » « parce que pour [elle] c'est plus facile que la Calculation ».

Même si, pour 2064, la distance au savoir est toujours présente. La difficulté à se motiver est réelle et prégnante. « J'aime bien parce que c'était un peu plus simple quoi, mais j'aimais pas tant que ça non plus ».



Figure 19 - Positionnement de 2064 en DC

Une difficulté mérite d'être notée à ce stade : les élèves ont été interrogés dans une salle du lycée – éventuellement en salle des professeurs – et, malgré les encouragements du chercheur à livrer le fond de leur pensée puisqu'aucun jugement sur le fond ou la forme ne serait prononcé et qu'ils seraient rendus

anonymes, tous les élèves interrogés ou presque cherchent en priorité à donner satisfaction dans un rapport de soumission à l'institution qu'il a été impossible de gommer entièrement. « ça va ? » (2064), « d'accord ? » (2061), « ok ok donc je dois dire... ? » (2063), « d'accord » (2063)

Voici quelques résultats obtenus avec le logiciel Tropes sur les entretiens ante menés avec les élèves. On constate que les textes sont trop courts pour en dégager un style toutefois, il s'en dégage un réel engagement des élèves dans le dialogue, un usage intensif du « je » (2063 = 75 % des pronoms « je » sur 21 occurrences, 2061 = 43 % des pronoms « je » sur 24 occurrences, 2062 = 72 % des pronoms « je » sur 44 occurrences, 2065 = 73 % des pronoms « je » sur 41 occurrences et enfin 2064 qui utilise peu de pronoms – 11 – mais 84 % de « je »). On peut en déduire que les élèves sont engagés, ils sont dans une part d'intime car ils savent qu'ils parlent d'eux-mêmes et l'assument dans le contexte de cet entretien.

En actes, on voit apparaître des tendances sur l'usage des verbes par les élèves. En effet, 2061 utilise « comprendre » uniquement dans des structures affirmatives, mais 2062 est uniquement dans des structures négatives sur le verbe « comprendre ». 2063 et 2064 n'utilisent pas le verbe « comprendre ». Enfin, 2065 utilise beaucoup le verbe « comprendre » mais majoritairement dans des tournures négatives.

Le verbe qui est commun à tous les élèves est « être » mais chaque élève y amène son propre style. 2061 et 2064 dans des structures impersonnelles (citation / exemples). 2062 et 2063 ont, eux, des structures de plusieurs types (citation / exemple).

Quant à 2065, on retrouve majoritairement le verbe « avoir » mais comme auxiliaire – donc dans le passé – ou dans « il y a ». Les apparitions du verbe « être » sont majoritairement impersonnelles.

Ces considérations nous amènent à penser que les élèves ne se sentent pas responsables de leurs apprentissages, qu'ils ne se sentent pas acteurs de cette relation.

Dans le cas de 2064, une lecture filtrante au sens de Bardin (2013) amène au profil d'un élève éloigné des savoirs sur l'axe du désir. Ses expressions précises et répétées étant « ça m'intéresse plus », « ça m'intéresse pas », « j'aimais pas tant que ça », « moi c'est pas du tout mon truc ». en s'intéressant au rapport à l'épreuve, on y aperçoit un affect plutôt négatif même s'il ne serait pas entièrement dans la souffrance. « Je trouve ça un peu compliqué ».

En essayant de remonter à une origine dans cette relation distante avec le savoir mathématique, son rapport à l'épreuve le ramène à l'enfance pour retrouver une notion qu'il aurait acquise et comprise.

« En primaire (...) les additions, c'était ça et voilà ».

Ainsi on en tire des éléments d'une dynamique motivationnelle à l'arrêt et une passivité dans l'épreuve. Il faudra confronter cet élève à sa production et à son ressenti pour valider l'hypothèse que le travail sur un problème ouvert enclenche chez lui une nouvelle dynamique.

## 7.2. La Dynamique Motivationnelle dans les entretiens ante des élèves

Pour deux élèves, la motivation est purement extrinsèque que ce soit par des facteurs familiaux ou une dynamique externe.

En effet, chez 2063, les facteurs familiaux de reproduction, d'acclimatation aux savoirs sont importants. « J'étais en classe mathématique. » « Je suis dans la famille de mathématicien. »

Ce sont des facteurs qui sont relatifs à la vie personnelle de l'élève selon la classification de Viau (Figure 2) qui sont importants mais restent relativement extrinsèques.

Il est à noter que, pour cette élève, des facteurs négatifs étaient aussi en jeu dans les années précédentes car son arrivée en France est récente et son intégration n'a pas été facile.

« L'année [dernière], c'était un peu difficile pour moi avec prof et en plus je pas parlais français. »  
(185)

Pour 2062, les facteurs familiaux, relatifs à la vie personnelle de l'élève, sont aussi très importants puisque les maths ont à voir avec la relation que l'élève entretient avec son père. « Mon père aime beaucoup les maths » (1127).

Ce facteur peut être à double-tranchant puisque lorsque tout va bien en maths, la dynamique enclenchée est positive mais la situation peut être tendue. « On s'engueule pas mal mais c'est les maths avec ses parents »(1130).

Il n'y a, donc, pas pour ces deux élèves de motivation intériorisée ou explicitée.

## 7.3 L'entretien ante d'Alice

### 7.3.1 L'enseignant-sujet pris dans le didactique.

Lors de l'entretien ante avec Alice, nous avons pu étudier ses Rapports à sur l'échelle de positionnement du sujet pris dans le didactique.

Son rapport à l'institution serait plutôt dans la soumission quant à l'assujettissement puisqu'elle ne s'autorise pas à sortir des clous du programme ni à sortir d'un cadre qu'elle s'est elle-même imposée quant au déroulement d'une séance. On peut, dès lors, se demander comment l'épreuve dans laquelle on a insisté sur le milieu adidactique va se dérouler.

(153-54) (En réponse à la question « est-ce que tu t'autorises à t'éloigner des programmes ou des consignes officielles ? ») « Pas beaucoup parce que j'ai pas beaucoup de temps. Non, très peu. »

On notera la redondance de la négation qui crée une formulation insistante.

Dans le rapport à l'épreuve, Alice se positionne dans l'étrangeté quant à son expérience des problèmes ouverts.

Elle ne semble pas à

l'aise avec l'outil que le problème ouvert peut constituer s'il est pensé sur une séance entière. (181) « Je fais pas toute une séance. » Il devient alors un outil de différenciation destiné aux meilleurs, à ceux qui auront fini les exercices. (183) « Certains élèves seront à l'aise, [pour eux] je prévois une question ouverte. »

On a de nouveau une redondance dans le propos puisqu'elle ajoute immédiatement (184) « un petit problème ouvert... pour les plus rapides. »

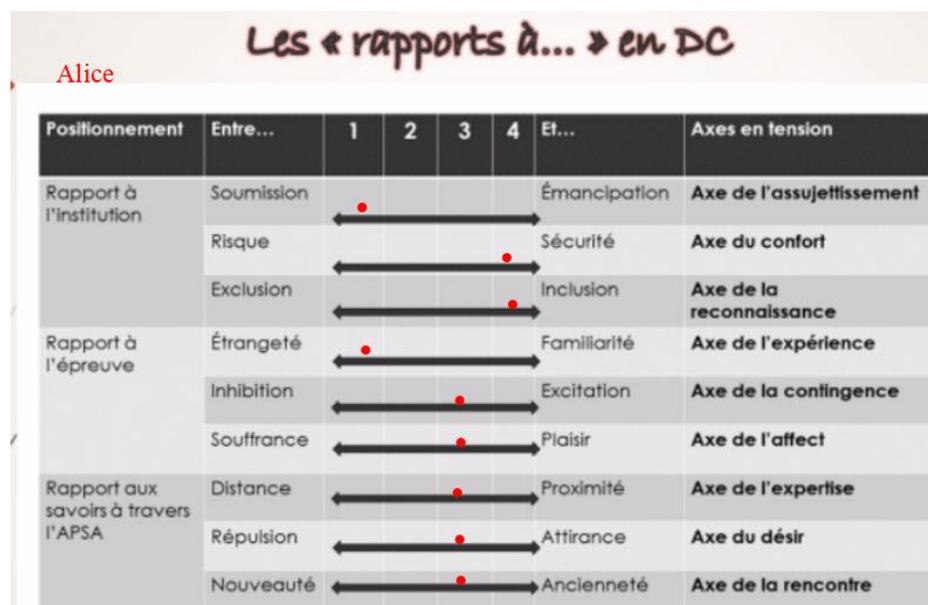


Figure 20 - Positionnement d'Alice en DC

Ce besoin de redondance, de répéter peut être une expression d'un déjà-là conceptuel associé à la professionnalité de l'enseignante : si on répète une même idée, on a plus de chances qu'elle finisse par être entendue et comprise.

### 7.3.2 Les déjà-là d'Alice

#### (i) Le déjà-là conceptuel

Pour notre collaboratrice, une séance de cours se présente comme un moment très structuré qui ne donne pas de place au lâcher-prise mais qui est très ritualisé dans sa vision. (145) « Je prépare toutes mes séances en classe entière à peu près de la même manière. » (146) « Un premier temps (...) question du jour, calcul mental. Ensuite, correction des exercices (...). (147) « Il y aura toujours dans la séance une partie de cours à nouveau contenu. »

La notion de problème ouvert, comme nous l'avons déjà noté, est claire dans son esprit puisqu'elle cite spontanément l'acception du terme telle qu'on la trouve chez Arzac (1991). (195-96) « Une question pour laquelle il n'y a pas une méthode précise à appliquer. »

La posture de contrôle est, en revanche, difficile à abandonner. Lorsque la question de sa position dans la classe, vis-à-vis des élèves lors d'un moment de problème ouvert lui est posée, elle maintient une position qui ne laisse pas forcément de place au débat socio-cognitif ou à la validation entre pairs.

(1107-108) « Je vais aller leur donner des pistes. » (1109) « Je vais regarder avec si elle peut aboutir. »

#### (ii) Le déjà-là décisionnel

Comme la plupart des enseignants de mathématiques, Alice exprime ses facilités avec le domaine, facilités anciennes sur lesquelles elle a pu construire son rapport au savoir enseigné.

(132) « J'ai toujours eu des facilités en maths. (...) Ça m'a toujours plu. »

(133) « Je trouvais ça logique. »

Alice a une expérience de réussite dans son domaine puisqu'elle a suivi la voie « royale » pour tout enseignant de mathématiques avec les classes préparatoires, l'université et la préparation à l'agrégation de mathématiques. (110-11) « Math sup, math spé. (...) Licence de maths puis (...) préparation à l'agrégation. »

Alice n'est pas exactement une novice dans l'enseignement, son expérience est variée et remonte à environ 15 ans.

(116 – 18) « Une première année stagiaire... ensuite j'ai passé 5 ans (...) remplaçante en Ariège. Et après j'ai eu mon poste fixe au lycée S... ».

(iii) Le déjà-là intentionnel

Alice traduit une intention claire et nette pour son enseignement: elle souhaite transmettre une notion, une idée et “que le maximum d'élèves ait compris ce que je vais leur faire faire”.

Pour l'affect des élèves noté ci-devant, il entre en forte résonance avec le déjà-là intentionnel de la collaboratrice. Chez Alice, il y a, en effet, une réelle intention d'aider ses élèves puisqu'elle affirme que son objectif est « qu'ils progressent, que chacun progresse ». Et les élèves semblent le ressentir et lui rendre grâce de cette attention. 2063 affirme clairement « oui, j'aime bien cette prof ».

### 7.3.3 Un discours référencé

La référence, au sens de la didactique clinique, va nous permettre d'opérationnaliser le Déjà-là d'Alice puisqu'elle va donner du sens, ancrer la pratique et la renvoyer à un repère selon la définition qu'en propose Frédéric Heuser (2009).

On trouve, naturellement, des références au cadre dans lequel se déroule la recherche : celui de l'école, du lycée et le parcours scolaire de la collaboratrice. Les deux univers majoritaires sont donc la référence à l'école et l'éducation d'une part et les mathématiques d'autre part, ici on a un contexte de l'entretien tant sur le plan matériel – il se déroule en salle des professeurs, cadre professionnel – que sur le plan actionnel puisqu'il est motivé par une recherche qui implique la professionnalité de l'enseignante.

Cependant la référence personnelle, « intime », est très peu présente, on peut penser que c'est lié à la discipline enseignée (mathématiques).

On a, de fait, une référence qui est plutôt didactique car Alice inscrit son discours dans des objectifs qui ne sont pas liés aux savoirs eux-mêmes mais bien à leur transmission.

Toutefois le principal verbe employé est le verbe « être » mais c'est en grande partie dans des énoncés objectifs (« je suis prof de maths », « j'ai été stagiaire », « c'est ça »)

On voit dans le contexte détaillé que la référence au temps devient cruciale puisqu'elle est à égalité avec le thème de l'entretien et troisième derrière les deux thèmes généraux de l'entretien qui sont l'enseignement et les mathématiques.

La moitié des verbes utilisés par Alice sont des verbes d'action (faire, commencer, amener, résoudre, donner) on a donc une collaboratrice qui s'engage dans le dialogue, qui montre aussi son implication dans son travail.

En revanche, l'implication dans la recherche menée de la collaboratrice interrogée n'est pas en cause puisque, même si, on l'a vu, l'entretien fut bref et ne permit pas d'exprimer de l'intime, on constate qu'elle s'engage avec plus de 70 % de pronoms « je » ce qui est cohérent avec une majorité de verbes d'action.

On peut, donc, faire l'hypothèse d'une collaboratrice qui est dans une forme de contrôle de l'action, de contrôle de la situation donc éloignée des postures de lâcher-prise, on peut supposer que cette collaboratrice aura du mal à se situer dans un milieu didactique et encore plus à accepter la modification du contrat issue de la topogénèse nécessaire à un problème ouvert.

L'observation nous amène à deux constats : une volonté de répondre rapidement, de ne pas laisser de « blanc » dans la conversation quitte pour cela à répéter la question « qu'est-ce qui m'a amenée à penser que j'allais réussir », « des domaines », (128, 161) et une volonté de répondre aux injonctions « tu vas pas me donner la **bonne** réponse » (1102) .

Cependant, on observe aussi une volonté de se remettre en question, d'expérimenter « je trouve [les problèmes ouverts] intéressant[s] et ça peut m'aider de préparer ça avec mon binôme » (192).

Donc la volonté de contrôle, d'agir, serait l'expression d'un questionnement, d'une volonté d'expérimenter.

## VIII. Entretiens ante de Bob et de ses élèves

Tout comme avec notre collaboratrice Alice, nous avons mené deux séries d'entretiens : un entretien avec notre collaborateur, Bob, et une série avec six élèves qui avaient été sélectionnés sur leurs résultats au test de l'échelle de Likert. Comme dans la classe de 206, nous avons choisi deux élèves se montrant très peu motivés, deux élèves qui semblent n'être ni motivés ni « a-motivés » et deux élèves dont les résultats sur cette échelle laissent à penser qu'ils sont motivés par les mathématiques.

Dans la classe de Bob, la moyenne mesurée est de 1.26 avec un écart-type de 3.08, ce qui semble montrer une meilleure motivation globale dans le groupe. L'étendue est de 15, les notes allant de -9 à 6.

Les élèves ont été interrogés selon méthodologie de l'entretien clinique pour leur permettre de garder une parole la plus libre possible. Toutefois, aucun n'a été extrêmement bavard dans le cadre proposé. On peut penser qu'extraire les élèves d'un cours de maths pour mener l'entretien dans la salle voisine ne créait pas un contexte favorable.

L'anonymat est fait à partir de la classe (209) et du numéro d'ordre dans la transcription des verbatims.

### 8.1 Entretiens ante des élèves

#### 8.1.1 La dynamique motivationnelle chez les élèves-sujets

Chez certains élèves, on peut voir des cycles a-motivationnels.

Les élèves trouvent les consignes compliquées, se sentent en échec, ne prennent pas de plaisir, ne comprennent pas et les consignes en sont d'autant plus compliquées.

Par exemple, on trouve ces termes dans les propos de 2095.

(165-67) « J'aime pas les mathématiques (...) Je comprends pas.  
(...) C'est compliqué. »

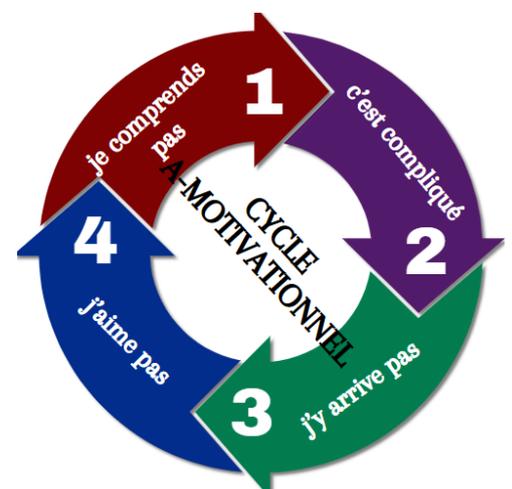


Figure 21 - Un cycle a-motivationnel

Chez 2096, l'amotivation est encore plus présente même si les propos restent modérés. La confrontation avec le résultat de son échelle de Likert est sans appel : cet élève n'aime pas les maths et vit assez mal les cours.

(12) « J'apprécie pas plus que ça les cours de maths. »

(16) « J'ai jamais été très fort en maths et ça m'a pas tout le temps plu. »

(113) « Pas très utile pour le futur. »

D'autres élèves ont des relations plus apaisées avec les mathématiques. En particulier, 2092 est une élève avec un projet clair et structuré qui nécessite les mathématiques. Elle s'appuie, donc, sur des buts de maîtrise même si sa motivation est extrinsèque : le but à atteindre est extérieur à elle-même, devenir pilote.

(110-13) « Je suis intéressée (...) À côté je fais des études de pilote. (...) Oui je suis intéressée. »

C'est aussi une élève qui a du recul quant à sa motivation pour faire des maths. Elle arrive à trouver les ressorts qui agissent sur elle, en particulier sa dynamique familiale qui vient s'ajouter à sa propre dynamique.

(164-65) « Mon père est là-dedans donc peut-être ça entraîne aussi. »

Cette élève a construit sa relation avec les mathématiques à travers cette dynamique familiale : en opposition avec sa sœur mais en trouvant ce qu'elle pense être sa propre voie.

(166) « Ma sœur, elle est beaucoup dans la littérature (...) moi j'ai jamais ouvert un livre. »

Mais avoir un objectif clair et l'avoir depuis longtemps pèse aussi sur ses épaules et lui ajoute une forme de pression qui vient s'opposer à sa dynamique personnelle.

(168) « Bien sûr, ça m'effraie. » (169) « Je sais que j'y arriverai. »

## 8.2 Entretien ante de Bob

Dans l'entretien avec Bob, nous avons réalisé des lectures filtrantes en choisissant trois thèmes particuliers. D'une part, nous sommes intéressés à la dynamique motivationnelle de Bob quant à sa discipline : les mathématiques. D'autre part, suivant en cela la méthodologie de la Didactique

Clinique, nous avons recherché les Déjà-là de notre collaborateur et essayé d'évaluer son positionnement en tant que sujet pris dans le didactique.

Plusieurs remarques quant à cet entretien. Tout d'abord, Bob a tendance à répéter ou à reformuler les questions du chercheur soit pour en saisir le sens soit pour se les approprier. En outre, ce collaborateur fait des phrases relativement longues et multiplie les hésitations.

### 8.2.1 Dynamique Motivationnelle de Bob

La dynamique motivationnelle de Bob apparaît comme ancrée dans des choix conscients. En effet, ni ses facteurs familiaux, ni son orientation au lycée ne le conduisaient vers l'enseignement ou les mathématiques.

(110) « J'ai un Bac ES. »

(122) « Dans ma famille, y a pas du tout de scientifique, pas du tout non plus de lien avec l'éducation nationale. »

Il a pourtant décidé d'aller vers un cursus très scientifique, voie royale pour les professions techniques. Bob est passé sous les fourches caudines qui auraient dû l'amener vers des écoles d'ingénieurs. Mais il a, à nouveau, arbitré en faveur d'une autre voie.

(111) « Après une année de remise à niveau scientifique, je suis allé en prépa ».

(111) « Le métier d'ingénieur ne m'intéressait pas. »

En revanche, on reconnaît un profil de dynamique motivationnelle plus classique dans le rapport qu'entretient Bob avec les mathématiques. On peut déceler une rétroaction positive entre l'attrait et la réussite dans la discipline.

(117) « J'ai toujours aimé cette matière. » et (118) « J'ai toujours eu un attrait pour cette matière. »

On aperçoit ici un effet de redondance qui revêt une forme d'insistance involontaire.

La vision du métier de notre collaborateur a été forgée à partir de son expérience d'élève, il semble même qu'un de ses enseignants ait eu sur lui l'effet d'un mentor.

(123) « En tant qu'élève, t'es toujours confronté (...) à ce métier. »

(125) « ... mon prof en Terminale... de maths (...) qui m'a donné envie de faire ce métier. »

De fait, la dynamique motivationnelle de Bob semble se centrer sur les savoirs, les mathématiques ce qui constitue une forme de motivation intrinsèque voire d'auto-détermination.

## 8.2.2 Les déjà-là de Bob

### (i) Le déjà-là intentionnel

Le déjà-là intentionnel de notre collaborateur est illustré par sa vision d'une séance de cours avec ses élèves. Pour Bob, une séance s'articule dans une séquence qui est vue à partir des connaissances acquises pour aller vers les connaissances à acquérir.

La séance en elle-même est conçue d'une façon très claire cadencée autour du triptyque activité, cours et exercices d'application.

(135) « Une séance (...) s'articule dans une séquence. »

(136) « La séquence (...) le contenu à faire travailler avec les élèves, ce qu'ils savent déjà, ce qu'ils doivent savoir à la fin. »

(137-39) « une activité préparatoire (...) la trace écrite et les exercices d'application. »

En outre, Bob a une vision assez claire de ce qu'il souhaite communiquer aux élèves, en particulier il veut "leur redonner confiance" (1142)

### (ii) Le déjà-là conceptuel

Le déjà-là conceptuel de notre collaborateur sur la question des problèmes ouverts est assez clair puisqu'il a une définition claire comme celle d'un "problème dont la solution n'est pas donnée dans la question". (192)

Dans son parcours, Bob a choisi les mathématiques grâce à l'effet-maître d'un de ses enseignants qui était son professeur en Terminale ES (127). On remarque, donc, que Bob a fait un choix délibéré de changer d'orientation avant de rentrer dans des études de sciences. Il a d'ailleurs commencé par une orientation qui mène plus à un métier d'ingénieur avant de réaliser que ce n'était pas son idéal

(112-13). De fait, il a aussi délibérément choisi l'enseignement puisque personne dans sa famille n'était dans le milieu enseignant ou scientifique (124-25).

### 8.2.3 Un sujet pris dans le didactique

Ces choix, ces décisions traduisent un rapport au savoir de forte attirance puisque la motivation de notre collaborateur est, en effet, liée à un goût, une passion (119).

Mais Bob avoue aussi s'autoriser à aller errer en dehors des programmes officiels parfois en allant vers des notions qui en sont sorties dans les années précédentes (144-46).

Son expérience professionnelle est importante puisqu'à l'heure où s'effectuait cette recherche il enseignait depuis 17 ans (15). Nous avons déjà noté qu'il avait une conception des problèmes ouverts qui nous laisse penser qu'il a une certaine expertise avec le savoir en jeu tout autant qu'une certaine attirance (192-93).

## Les « rapports à... » en DC

Bob

Positionnement	Entre...	1	2	3	4	Et...	Axes en tension
Rapport à l'institution	Soumission					Émancipation	<b>Axe de l'assujettissement</b>
	Risque					Sécurité	<b>Axe du confort</b>
	Exclusion					Inclusion	<b>Axe de la reconnaissance</b>
Rapport à l'épreuve	Étrangeté					Familiarité	<b>Axe de l'expérience</b>
	Inhibition					Excitation	<b>Axe de la contingence</b>
	Souffrance					Plaisir	<b>Axe de l'affect</b>
Rapport aux savoirs à travers l'APSA	Distance					Proximité	<b>Axe de l'expertise</b>
	Répulsion					Attirance	<b>Axe du désir</b>
	Nouveauté					Ancienneté	<b>Axe de la rencontre</b>

Figure 22 - Positionnement de Bob en DC

## IX. Analyse à posteriori de l'épreuve en 206

### 9.1 L'épreuve en 206

Nous avons choisi de capter une séance de problème ouvert dans la classe de notre collaboratrice. Cette Ingénierie Didactique a été négociée et nos collaborateurs ont décidé d'en faire une séance en co-intervention. Cet aspect ne sera pas étudié en tant que tel dans ce mémoire, mais il a permis de mettre en avant certains points relevant de notre deuxième question de recherche.

Nous n'avons pas pu sonoriser les deux collaborateurs. Nous nous sommes donc fiés à l'observation de la vidéo qui donne à voir l'essentiel de l'activité et des choix didactiques opérés par les deux (co)enseignants.

#### 9.1.1 Situation de la séance observée

La séance choisie pour la captation suit un DS. Ce n'est pas nécessairement idéal pour que les élèves s'investissent car ils sont déjà un peu « épuisés » dans leurs ressources. Toutefois, comme on le verra, ils ont joué le jeu.

#### 9.1.2 L'observation et premières analyses

Voici un lien vers la captation vidéo de cette épreuve:

<https://drive.google.com/file/d/1BN1DqmGCBmsCZ2nbdQ84fDyheWSBNQBB/view?usp=sharing>

La mise en place dans la salle commence à 3'11'', des élèves arrivent dans la salle jusqu'à 6'20.

Une difficulté apparaît dans le dispositif : le co-enseignement est un dispositif nouveau pour les élèves et engendre son lot de commentaires surpris et, parfois, amusés.

En outre, cette expérimentation modifie le contrat puisqu'il y a désormais deux adultes qui sont en position d'expert face aux élèves. Il est, donc, important que ce contrat soit parfaitement explicité aux élèves.

Bob reprend la parole après la fin de l'explication d'Alice. Il reprend et donne à nouveau la consigne (3'51).

L'a-didacticité du contrat est explicitée par Bob (3'59''). On pourra rappeler qu'Alice ne se sentait pas experte sur le sujet des problèmes ouverts et qu'elle a sollicité cette co-intervention.

C'est Alice qui annonce le déroulé de la séance qui est conforme au scénario didactique imposé dans l'ingénierie (4'16'').

La collaboration prend une bonne direction puisque chaque enseignant complète l'autre dans son discours dans ces premières minutes de la séance.

5'30'' : Bob reprend la consigne à sa charge et, face aux élèves, leur redonne le déroulé de la séance avec des indications temporelles.

C'est alors le début de la phase de travail en solitaire des élèves.

Durant les premières minutes, le silence est à peu près total, les deux enseignants circulent ensemble dans la salle dans un premier temps puis Bob prend la circulation en charge, Alice reste au tableau. Il y a quelques échanges discrets entre les enseignants et Bob reprend sa circulation, il observe les élèves ce qui est logique car il ne les connaît pas .

8'10'' : le sujet est projeté au tableau comme demandé dans le scénario didactique.

9'26'' : Alice reprend la main dans une posture de contrôle pour rappeler les règles du déroulé de séance et que la partie « seul » doit se faire en silence.

À partir 10'10 : double circulation des enseignants, aucune intervention auprès des élèves.

11'57'' : Les deux enseignants se retrouvent au tableau et ils échangent visiblement sur le problème.

13'20 fin de la phase en solitaire, début de la phase en groupes pour les élèves : le débat socio-cognitif peut s'installer.

On peut remarquer que les durées indicatives du scénario imposé ont été bien tenues pour ce début de séance.

14' : Bob reprend la consigne des groupes pour expliciter les attentes de cette phase et celle-ci peut commencer.

Dans ce milieu plus ouvert, adidactique, il faut aller vers une posture de lâcher-prise, Alice intervient 14'39 pour le volume qui commence à monter.

Deuxième rappel à l'ordre à 15'05''.

Les groupes font intervenir les enseignants pour valider leurs démarches.

15'10 Alice intervient à nouveau dans une posture de contrôle. Les deux enseignants adoptent des postures similaires. On entend les élèves, toujours déstabilisés par le co-enseignement, qui n'arrivent pas à se convaincre que les deux enseignants présents sont tous les deux professeurs de mathématiques.

17'05 : Alice intervient sur le groupe voisin de Bob qui n'arrive plus à circuler. Elle a la main gauche dans la poche.

17'30'' Bob revient du groupe dans lequel il était intervenu et reprend une circulation alors qu'alice se réfugie derrière le bureau avant de revenir dans la salle.

18'16 : Alice intervient de manière un peu plus distante que Bob qui se met systématiquement à la hauteur des élèves, sa position est toujours au-dessus des élèves quelle que soit sa situation géographique vis-à-vis de son interlocuteur.

18'48'' Alice et Bob se concertent pendant 1' au tableau. Elle indique ce qu'elle a vu dans les groupes et situe la chronogénèse. Elle semble craindre qu'ils n'aient pas le temps de finir la tâche proposée. Elle montre sa montre à Bob

20'07 : Bob disparaît au premier rang toujours à la hauteur des élèves (jusqu'à 22'45).

21'24'' : on voit qu'alice intervient toujours debout par rapport aux élèves (21'41'' « chuuut »).

24'21'' Alice est de retour au tableau, revient vers Bob avant de lancer une première institutionnalisation (24'41''). On note ici une rupture de contrat, la phase d'institutionnalisation devrait venir à la fin de la séance mais le choix du problème mène les élèves à une situation-problème qui nécessite des techniques qu'ils découvrent ou, pour le moins, desquelles ils ne sont pas familiers.

Bob continue à échanger avec un groupe alors que l'institutionnalisation (« le point d'étape ») commence. On note que les élèves sont attentifs pour valider leurs premières recherches.

26'43'' : Une élève (2066) au tableau qui explique la solution à laquelle est arrivé son groupe.

Bob est dans le fond de la salle alors qu'Alice est au niveau du bureau, bras croisés.

Le milieu est redevenu didactique avec une posture d'étayage, d'accompagnement, pour Alice et une posture de contrôle pour Bob. Les enseignants reprennent la main, mais ils maintiennent une interaction avec les élèves qui vont pouvoir intervenir sur la résolution du problème.

27'14'' : Bob prend la main sur la situation en interrogeant la classe :

« On s'arrête quelques instants. Est-ce que vous avez des remarques à faire ou pas ? »

Intervention d'un élève sur la forme de la fonction utilisée pour la résolution, Bob valide l'intervention et la justifie pour l'ensemble de la classe. (27'33'')

L'élève au tableau rebondit sur la proposition et donne une piste à partir de ce qu'elle a déjà fait.

Bob interroge à nouveau la classe pour de nouvelles remarques sur la proposition de l'élève passée au tableau.

Intervention de 2063 (on reconnaît son accent) sur la forme prise par la réponse et un problème de parenthésage de l'expression.

27'55'' : Alice intervient, sort de la posture d'étayage pour amener une correction à la solution proposée par l'élève interrogée (posture d'expert).

28'19'' Bob revient dans le champ de la caméra et certains élèves se mettent à remuer, la posture d'Alice est ouverte, monstrative et celle de Bob fermée (bras croisés)

28'26'' Bob intervient simultanément avec Alice pour questionner l'élève au tableau : le milieu se referme puisque les autres élèves deviennent totalement passifs. (28'27) On note une simultanéité parfaite de gestes entre Alice et Bob

28'32'' : Alice approuve la correction apportée et revient vers le groupe-classe quand Bob reste attentif au tableau.

28'45'' : Bob reprend la main pour revenir sur l'erreur commise dans une posture très classique d'étayage.

28'58'' : Bob retourne dans une position mobile autour de la classe, Alice valide le point d'étape du problème. Bob reprend la main à l'oral sur l'élève au tableau pour lui faire reprendre la question du problème

29'25'' : Bob insiste sur le calcul proposé, Alice et lui se superposent puis il s'efface pour qu'Alice propose à l'élève de corriger son erreur, Bob revient dans le jeu à 30'05.

30'10'' : On voit que c'est Alice qui gère le groupe-classe pour leur proposer une stratégie de résolution du problème en le rattachant à sa leçon sur le maximum d'une fonction et Bob a repris sa circulation.

On peut noter que, comme l'avait révélé l'analyse du problème choisi, la stratégie de résolution est unique et se trouve désormais imposée. On sort du contrat passé sur les problèmes ouverts ou de la définition validée par Alice lors de son premier entretien.

30'32'' : Bob renvoie l'élève à son groupe et réinstalle l'a-didacticité du milieu pour la seconde partie avec un travail en groupe. On peut se poser la question de l'intérêt de cette seconde partie puisque la solution a été prescrite par les enseignants.

30'38'' : Alice insiste en proposant des « pistes » (posture d'enseignement) : elle va proposer (en fait) les questions intermédiaires d'un format 4 au sens de Ketele (2010, 2011) dans un exercice ouvert qui ne les nécessite pas, en revanche elle ramène aussi les limites du milieu en incitant à l'usage de la calculatrice.

31'21'' : Alice abandonne la posture de contrôle (« Allez-y ») et la classe reprend sa recherche du problème, les deux enseignants sont au niveau du tableau dans des postures assez ouvertes, Bob repart dans la salle quand Alice est appelée par un groupe pour lequel elle va proposer une explication dont le volume bénéficie à toute la classe (sortie du lâcher-prise : Alice ne cherche pas à leur faire valider leur réponse mais reprend totalement son topos enseignant).

32'00'' : On entend Bob proposer une piste à un groupe

32'27'' : Alice est dans une posture d'accompagnement, elle est souriante et ouverte. Elle ramène le groupe avec lequel elle se trouve dans les clous de la leçon dont ils peuvent se servir à ce moment-là (Bob continue de circuler et se fixe sur un groupe voisin)

33'05'' : Alice gère le temps en jetant un œil à sa montre,

34'15'' : Bob valide la réponse (partielle?) d'un groupe

34'42'' : Alice voit sa montre et va au tableau ajouter une note avant de (34'52'') prendre la parole mais surtout pour un groupe. On notera qu'il est très difficile pour un professeur de mathématiques de ne pas intervenir au tableau pour expliquer.

À ce moment, les collaborateurs repèrent un obstacle : la recherche de l'ensemble de définition « concret » dans la situation.

On voit que dans ce milieu adidactique particulier, les élèves ne sortent plus de leur milieu « groupe » pour observer ce qui est dit ou écrit au tableau (35'20'' / Alice revient dans la salle)

35'55'' : Tout juste sortis de l'aide apportée par Alice, un groupe appelle Bob qui leur reprend alors l'explication présente au tableau (30''). On voit une limite de l'exercice de co-enseignement : les élèves profitent de la situation et les enseignants ne sont plus divisés pour réduire le groupe (Tremblay, 2023) mais redondants.

37'50'' : Alice et Bob reprennent leur répartition de rôles en aparté puis Alice revient vers le groupe-témoin.

38'45'' : Alice propose un travail supplémentaire à un premier groupe ayant fini la tâche proposée.

39'30'' : le volume a monté donc Alice tente de reprendre la main sur ce qui la dérange, on revient à nouveau vers une posture de contrôle. L'enseignante est toujours en difficulté dans la posture de lâcher-prise pourtant constitutive du milieu adidactique.

41'35'' : On note que c'est à cet instant qu'Alice se rappelle qu'il y a la caméra et prend un petit fou rire qu'elle dissimule derrière son papier ; cela confirme la théorie du stress par-rapport à certains gestes involontaires captés depuis 32' (frottements des mains e.g.). La séance s'est, donc, déroulée en observation avec une interférence minimale du chercheur puisque la caméra était dans le dos des élèves.

42'19'' : Alice appelle un(e) volontaire au tableau pour institutionnaliser une proposition de solution, l'élève est, cette fois, abandonnée à elle-même au tableau alors que l'attention de la classe est à peu près perdue.

44'35'' : le volume est désormais supérieur à celui qui avait fait réagir Alice quelques instants plus tôt

45' : Alice et Bob font une mise au point proche caméra sur la fin de séance. Ils conviennent de donner la modélisation aux groupes qui ne l'auraient pas encore établie. Pourtant la première institutionnalisation aurait dû éviter ce souci. Ils constatent alors qu'il leur reste trop peu de temps.

45'32'' : l'élève est revenue à sa place sans aucun retour ni aucune intervention des deux enseignants. On tombe dans l'extrême inverse de la première interrogation au tableau.

45'50'' : Changement complet de situation : le milieu redevient didactique.

Bob tente une reprise en main « institutionnalisation » comme convenu il part du modèle obtenu et le donne à la classe, cette reprise en mains s'est faite sans modification substantielle du milieu, Alice s'est isolée près du bureau ne sachant se positionner dans une phase didactique – on est vraiment proche de la fin du cours

46'13'' : Bob fait appel au groupe situé au premier rang

46'43'' : Bob reprend les arguments du groupe-témoin en les institutionnalisant,

46'35'' : Alice rétro-projette la proposition d'un autre groupe pour la mettre en parallèle de la méthode utilisée

48'15'' : On voit un passage de relais qui est digne des enseignants observés et formés à cette méthode. Bob revient sur l'argumentation qui doit accompagner l'expérimentation numérique. Il tente de faire passer d'un stade d'exemples à un stade d'argumentation selon les concepts empruntés à Balacheff.

48'41 : Proposition d'une nouvelle méthode visuelle pour confirmer l'intuition calculatoire.

Bob gère seul cette partie institutionnalisation dans un dialogue avec les élèves pour l'usage de l'outil calculatrice de la façon la plus adaptée

51' : À nouveau, Alice a du mal à se placer dans la salle pour ne pas gêner cette phase très didactique.

52'28'' : La séance est terminée.

### 9.1.3 Éléments d'analyse et hypothèses

Plusieurs éléments attirent notre attention quant au déroulement de la séance.

Tout d'abord, revenons sur les moments de l'étude au sens de la TAD : ici l'Activité d'Étude et de Recherche porte sur la notion de fonction et le concept de maximum d'une fonction.

On voit que la première rencontre et l'exploration sont menées dans un milieu adidactique avec une consigne qui porte l'attention des élèves sur le problème par un travail en solitaire. Cette partie est menée durant le temps proposé par l'Ingénierie Didactique en adéquation avec le contrat.

Ensuite l'émergence de la technique se fait de façon plus didactique, portée par une intervention des deux enseignants dans une posture de conceptualisation. C'est une phase d'institutionnalisation intermédiaire qui est précoce et n'était pas prescrite par le scénario didactique.

Cette phase est aussi l'occasion d'interroger une élève sur le travail exploratoire qu'elle a mené et d'en faire le support commun pour tous les groupes, fermant les portes à des idées plus originales. De fait, le choix d'un problème relevant de la situation-problème et, donc, de l'activité de découverte et non de la mise en pratique d'automatismes, ne peut qu'amener à refermer le problème. L'Activité d'Étude et de Recherche proprement dite peut donc être considérée comme finie à la moitié de la séance observée.

La seconde partie de la séance est plus désordonnée puisqu'elle devrait devenir un moment de synthèse qui donnerait lieu à une institutionnalisation du savoir nouveau issu de l'activité.

Cependant, les collègues instaurent à nouveau une situation adidactique qui ne se justifie pas vraiment au regard des objectifs poursuivis.

Il sera, donc, intéressant de revenir sur cette institutionnalisation intermédiaire avec les deux collaborateurs dans les entretiens d'après-coup.

Nous émettons dès lors l'hypothèse qu'elle a été dictée par la crainte que les collaborateurs pouvaient avoir de maintenir une posture de lâcher-prise.

En début de séance, (3'51'') Bob reprend à son compte la consigne explicitée par Alice. On émet alors l'hypothèse que c'est pour une question de topogénèse : il s'agit pour lui d'exprimer sa légitimité dans la situation d'une classe qui n'est pas la sienne.

#### 9.1.4 Les traces écrites des élèves

Nous allons nous concentrer sur les traces écrites proposées par les élèves qui nous ont servi de témoin lors des entretiens ante.

La trace écrite de 2061/2062, qui ont travaillé ensemble, est structurée, les résultats intermédiaires sont mis en évidence. On peut noter leur travail à 3 sur l'échelle de Balacheff puisque les exemples ont servi à la construction du raisonnement - exemple crucial, et à 3 sur l'échelle de Duval-Egret

puisque chaque résultat intermédiaire est repris dans la construction d'un nouveau raisonnement, enchaînant ainsi plusieurs Arcs Transitifs de Substitution.

Le travail de 2063 est valorisé à 2 selon les critères de Balacheff puisqu'elle ne nomme pas l'objet de l'étude dans son travail. Son exemple reste à valeur pour lui-même et ne sert pas nécessairement à construire son raisonnement. En revanche, lorsqu'elle aborde l'exercice, elle rentre dans une certaine abstraction et manipule deux ATS séparés ce qui amène à un 3 en termes de seuil de Duval-Egret.

Au moment du bilan intermédiaire, la formule attendue avait déjà été établie mais il n'y a pas d'argumentation. Le résultat apparaît clairement mais semble sorti de nulle part.

Pour 2064, l'entrée dans la tâche ne s'est pas faite, le bilan intermédiaire est resté sans effet sur l'absence de dynamique de travail.

Quant à 2065, il a fallu le bilan intermédiaire pour engager un travail mais on peut penser qu'une partie du travail a été menée via des recherches internet car l'outil utilisé n'est pas celui des programmes de Seconde et est cité de façon inappropriée et sans réel contexte. Pour l'échelle de Balacheff, on arrive à 2 car il y a des exemples mais ceux-ci ne motivent pas d'étude ultérieure et il n'y a qu'un seul ATS qui n'aboutit pas non plus menant à 1 sur l'échelle de Duval-Egret.

Enfin, pour 2066, l'élève qui est passée à l'oral pour l'institutionnalisation en cours de séance, le travail est plutôt riche puisque l'exemple proposé prend le statut d'exemple crucial soit un 3 sur l'échelle de Balacheff et les ATS sont enchaînés de façon fluide amenant à un 4 sur l'échelle de Duval-Egret. Ce groupe s'est, en outre, vu proposé l'exercice complémentaire.

### Synthèse des résultats sur les traces écrites

Échelle de mesure	2061	2062	2063	2064	2065	2066
Typologie de Balacheff	3	3	2	1	2	3
Seuils de Duval-Égret	3	3	3	1	1	4

### 9.1.5 Évolution des échelles de Likert

La passation des échelles de Likert postérieures à la séance a dû être faite au cours suivant faute de temps. Leur notation donne une moyenne qui a beaucoup augmenté atteignant 2.09 avec un écart-type qui s'est réduit à 2.56. On pourra noter que l'étendue est de 9 les notes allant de -4 à 5.

## 9.2 Bilan partiel de cette Ingénierie Didactique

Les deux collaborateurs reconnaissent ne pas avoir préparé cette séance spécifiquement en amont et n'avaient probablement pas perçu les enjeux d'une co-intervention.

L'ensemble du contrat didactique n'a pas été respecté, en effet, le dispositif devait être pratiqué et ritualisé en amont de la séance captée ce qui n'a pas été le cas. Ceci aura amené Alice à répéter les règles en vigueur à plusieurs reprises.

La phase d'institutionnalisation est une forme de rupture du contrat puisqu'elle rend caduque l'adidacticité de la séance mais relève, effectivement, de cette emprise du déjà-là de notre collaboratrice qui n'arrive pas à rentrer dans les postures de lâcher-prise. Malheureusement, cette rupture du contrat pourrait avoir eu des conséquences sur les élèves. Nous devons nous en préoccuper dans les entretiens d'après-coup avec les élèves.

En effet, l'élève qui a été interrogée constitue un cas intéressant et nous verrons alors si cette situation inhabituelle aura modifié son rapport aux mathématiques.

Les variables de commande concernant la chronogénèse et les dimensions de l'étude ont été plutôt respectées mais sur la première partie de l'épreuve uniquement ce qui est cohérent avec une séance pilotée par une collaboratrice qui disait ne jamais faire de séance complète de problème ouvert.

## X. Analyse à posteriori de l'épreuve en 209

### 10.1 L'épreuve en 209

Nous avons choisi de capter une séance de problème ouvert dans la classe de notre collaborateur. Cette Ingénierie Didactique s'est faite avec la participation volontaire de notre collaborateur. Il a choisi lui-même son problème ouvert.

Il n'a pas été possible de sonoriser notre collaborateur mais la captation s'est faite en observation non-participante et nous avons pu suivre l'ensemble des interactions du professeur avec sa classe. La vidéo donne, donc, à voir l'ensemble de l'activité et des choix didactiques de l'enseignant.

#### 10.1.1 Situation de la séance

Il s'agit de la deuxième heure de cours que Bob passe avec cette classe au cours de la journée du lundi. C'est la sixième heure de cours de la journée pour ces élèves. Des contraintes logistiques ont empêché que la captation puisse se faire sur un autre créneau.

Il est à noter que six élèves ont refusé d'être filmés, ils seront systématiquement placés dos à la caméra durant la séance. Lorsque l'enseignant ira les voir, nous filmerons d'autres élèves pour capter leur méthodologie.

#### 10.1.2 L'observation et premières analyses

Voici un lien vers la captation vidéo de cette épreuve:

La séance débute par la distribution du problème auquel les élèves vont devoir se confronter au cours de l'heure. Il est distribué sous forme papier et rétroprojeté au tableau selon la prescription du scénario didactique.

0'57'' : Bob annonce que la première phase se fera « seul ou en groupe ». Ceci constitue une rupture du contrat didactique<sup>5</sup>.

---

<sup>5</sup> Nous émettons à ce propos une hypothèse qui est que le problème étant d'une nature très ouverte, il aura semblé intéressant à Bob de mettre rapidement les élèves au travail car l'institutionnalisation en fin de séance nécessitant une amalgamation des techniques

1'08'' : Le collaborateur termine de distribuer les supports écrits des problèmes. Il en profite pour assigner des groupes aux élèves isolés pour s'assurer que le travail en groupe puisse avoir lieu tel que demandé dans le scénario didactique.

1'20'' : Bob fait une reprise des consignes en termes de mésogénèse : il explicite les éléments du milieu didactique qui sont à la disposition des élèves au cours de la séance. « Calculatrice, règle, équerre... tous les outils nécessaires » selon ses propres mots (1'35'')

On voit que les élèves s'emparent du problème assez facilement puisqu'à 1'53'', les groupes sont tous au travail. Un élève reste isolé au premier rang – c'est un élève qui n'est pas francophone inclus dans cette classe et il n'arrive pas à travailler avec les autres.

2'06'' : Bob insiste dans un premier groupe sur la réalisation de la trace écrite. L'observation non-participante joue un rôle de rappel permanent de la situation particulière dans laquelle la séance se déroule.

2'28'' : une élève au premier rang voit la caméra et prend un léger fou rire. (C'est une des élèves interrogées dans le cadre des entretiens ante.)

2'51'' : on voit que les élèves sont rentrés dans la tâche et commencent à collaborer sur une idée qu'ils ont élaborée ensemble. (2'55'' l'observation même non participante influe sur la posture des élèves qui jouent avec la présence de la caméra.)

On peut remarquer que les interventions de l'enseignant sont sous forme de questions, il conserve, donc, son topos dans la séance.

Comme dans la séance à laquelle il a participé en co-intervention, Bob échange avec les élèves en se plaçant à leur hauteur et en face. Sa posture est globalement une posture de lâcher-prise (3'18'') et d'accompagnement dans les échanges qu'il a avec les élèves puisqu'il n'intervient pas sur la méthode choisie mais il la fait expliciter.

---

proposées risque de prendre beaucoup de temps. Le collaborateur s'inquiète, donc, de la chronogénèse associée à son problème. Nous essayerons de valider cette hypothèse avec lui lors de l'entretien d'après-coup.

3'52'' : Bob choisit de prendre la main et reprendre une posture de conceptualisation. Il s'agit de revoir la consigne à l'oral. C'est une forme d'institutionnalisation mais elle ne va pas casser la dynamique du travail en cours.

En effet, notre collaborateur propose d'interroger un élève pour s'assurer de sa compréhension de la consigne et de pouvoir la verbaliser pour l'ensemble de la classe.

4'24'' : retour à un milieu adidactique, Bob rend la main aux élèves « Je vous laisse continuer dans vos recherches. » Ensuite notre collaborateur reprend sa circulation dans la classe, remarque l'élève isolé au premier rang et accepte qu'il travaille seul (4'38'')

4'55'' : Notre collaborateur s'arrête auprès d'un groupe dans lequel le débat s'est installé « Écoute moi j'te dis ! ». L'élève est convaincu que les mesures et leur progression (5,8,13) sont une clé de compréhension de l'exercice ce qui le mène à une mauvaise conjecture. On peut remarquer dans son attitude qu'il réagit à la présence de caméra car il ne peut s'empêcher de sourire et d'appuyer ses affirmations (5'07'').

Bob recadre l'élève avec bienveillance d'une part en lui faisant remarquer que l'objectif d'une démonstration serait de le convaincre de la véracité d'une affirmation et, d'autre part, en lui proposant de faire cadrer sa conjecture avec des notions (technologies) vues en cours (5'21'').

5'54'' : Une nouvelle preuve empirique et naïve mène la conclusion que les points sont alignés et notre collaborateur va, à nouveau, proposer à l'élève d'aller vers une solution en lui amenant des questions concernant la validité de sa preuve.

6'21'' : le plan élargi montre à nouveau des groupes au travail et qui sont investis dans la recherche d'une solution à l'exercice.

6'56'' : un groupe attire l'attention de Bob. Ceux-ci souhaitent avoir son aval sur la méthode qu'ils comptent mettre en jeu, ici le théorème de Pythagore. Dans sa réponse, (7'11'') il les aide à tester la validité de leur raisonnement mais ne leur donne pas de solution.

7'55'' : Notre collaborateur interroge un nouveau groupe sur leur méthode et leur conjecture. Dans son intervention, il s'assure à nouveau de leur permettre de valider leur résultat et non de le faire pour eux. (8'11'' à nouveau une élève remarque la caméra et réagit à sa présence)

8'35'' : Nouvelle intervention dans un groupe : ceux-ci sont arrivés à la conclusion (erronée) que les points étaient alignés, notre collaborateur leur propose de questionner la validité de leur preuve à l'aide de techniques du programme (valeurs exactes, valeurs approchées).

9'47'' : tous les groupes sont encore dans la tâche

10'02'' : on voit le groupe au premier plan dans lequel le conflit socio-cognitif est encore en action ainsi que le groupe au premier rang.

10'50'' : le conflit socio-cognitif s'est effectivement installé quant à la technique à privilégier pour arriver à une conclusion : soit le théorème de Thalès soit des triangles semblables.

Remarquons que le cadre du problème ouvert à stratégies multiples amène ces conflits de façon intrinsèque et que ceux-ci sont constitutifs de sa résolution.

11'15 : les élèves utilisent l'expertise de l'enseignant pour accéder à des connaissances (reconnaître des triangles semblables). Notre collaborateur utilise des questions dans une posture d'accompagnement pour leur permettre d'accéder à leurs connaissances antérieures.

On pourra remarquer qu'au cours de l'échange, ces élèves montrent qu'elles sont arrivées d'elles-mêmes à percevoir l'amalgamation de techniques puisqu'elles en ont énuméré trois distinctes (Pythagore, Thalès et triangles semblables) mais elles ne semblent pas en tirer une méthode pour répondre au problème.

13'43'' : Les deux groupes au deuxième plan sur l'image semblent être entrés en grande discussion mais il est peu probable que ça soit autour de la tâche proposée.

14'04'' : le groupe au premier rang remarque la caméra mais les deux élèves restent dans leur tâche.

15'02'' : un moment de flottement semble s'installer, plusieurs groupes semblent être sortis de leur tâche mais on peut voir à 15'18'' qu'il s'agit à nouveau d'un conflit socio-cognitif lié au problème posé.

16'08'' : le groupe au premier rang semble s'être fixé sur une méthode. On peut remarquer que leurs débats sont de bonne tenue et tournés sur une répartition des tâches.

16'45'' : on voit que le groupe avec lequel se trouve notre collaborateur est bloqué dans son raisonnement par le statut à donner à la figure proposée, le statut de l'exemple les questionne. Bob instaure à nouveau le dialogue pour leur permettre de retrouver la technique (Thalès) qu'elles se proposent d'utiliser dans la tâche et il se tient toujours à leur hauteur maintenant une forme la moins didactique possible dans la transmission des savoirs.

18'36'' : le groupe qui semblait s'être échappé de la tâche est celui qui attire l'attention de Bob. La conjecture proposée est fautive. Notre collaborateur va souligner les éléments discutables de leur figure pour leur faire prendre conscience de la nécessité d'une démonstration.

19'35'' : poussées à la démonstration, les élèves vont assez naturellement vers le théorème de Pythagore.

20'50'' : Deux groupes ayant adopté des démarches similaires pour arriver des conclusions différentes, Bob choisit de créer un conflit socio-cognitif pour mettre le groupe auquel il vient d'expliquer une démarche en situation de tutorat.

Remarquons que la position de Bob est debout, bras ouverts et que sa posture est clairement une posture d'accompagnement puisqu'il passe la parole d'un groupe vers l'autre pour acter le débat socio-cognitif qu'il a mis en place.

21'15'' : il ne se départit pas de sa bienveillance : en encourageant l'élève à valoriser l'idée dont il est parti (exemple) pour construire une démonstration, il lui permet de s'appuyer sur ce qu'il sait pour entrer dans sa Zone Proximale de Développement.

22'00'' : un élève propose une nouvelle démarche (trigonométrie), le problème à stratégies multiples joue son rôle.

23'10'' : un deuxième groupe s'est emparé de la méthode de la trigonométrie.

23'45'' : notre collaborateur doit éviter que la stratégie d'un groupe devienne la seule solution pour tous les élèves de la classe.

24'20'' : une nouvelle méthode vient d'être proposée (les aires).

24'58'' : retour sur la difficulté de la contagion d'une méthode.

32'24'' : début de l'institutionnalisation, Bob va montrer l'amalgamation des techniques après avoir explicité les enjeux de la tâche. Il propose, donc, à deux groupes de venir exposer leur méthode de résolution du problème.

### 10.1.3 Éléments d'analyse et hypothèses

La posture de Bob oscille entre l'accompagnement par des questions, il questionne les élèves pour leur permettre d'évaluer leurs propres méthodes, et l'étayage lorsqu'il essaye de les aider à retrouver des techniques que le problème semble leur évoquer.

On note que, comme dans la première captation à laquelle il avait participé, il se place le plus possible à la hauteur des élèves pour échanger avec eux.

La mésogénèse notée au début de la séance a été bien respectée puisque les élèves se sont emparés des outils à leur disposition pour aborder le problème.

Il faut noter, toutefois, l'entorse au contrat didactique puisque la première phase en solitaire qui devait permettre la mise en place des groupes et faciliter les débats socio-cognitifs n'a pas été faite.

### 10.1.4 Les traces écrites des élèves

Dans cette épreuve, les traces écrites des élèves ont été explorées avec les échelles de Balacheff et Duval-Egret.

Le travail de 2091 est bref et ne permet pas réellement de mesure sur l'échelle de Balacheff, en revanche il y a un Arc Transitif de Substitution mené correctement qui la positionne à 2 sur l'échelle de Duval-Egret. On verra ce qu'il en est dans son retour d'après-coup sur l'épreuve.

Pour 2092, la note sur l'échelle de Balacheff serait de 2 car l'exemple utilisé n'est pas abstrait pour motiver l'étude mais le scénario retenu pour l'épreuve ne s'y prêtait pas nécessairement. Il y a, en revanche, plusieurs ATS qui sont enchaînés correctement et de façon pertinente pour répondre au problème posé ce qui donnerait 4 sur l'échelle de Duval-Egret. Le groupe est tombé dans le piège lié à l'approximation ce qui est une erreur attendue et constructive dans le contexte de cet exercice.

Les élèves 2093 et 2095 ont travaillé ensemble et proposé une copie plutôt indigente qui n'est pas réellement évaluable sur l'échelle de Balacheff. Deux ATS séparés sont proposés sans contexte,

même si l'on devine que la technique est celle du théorème de Pythagore. La valorisation serait, donc, de 2 sur l'échelle de Duval-Egret.

Pour 2094 et son binôme, la trace commence par un exemple qui s'avère crucial menant au raisonnement appuyé sur le théorème de Pythagore que nous avons montré en analysant l'épreuve proposée. Cet exemple peut, donc, être évalué à 3 sur l'échelle de Balacheff et l'enchaînement des ATS pour mener à une conclusion à 4 sur l'échelle de Duval-Egret.

2096 a utilisé la même méthode que 2091 et rendu une copie en tout point identique.

Enfin 2097 a proposé une méthode plutôt originale et la copie est structurée par les exemples des calculs qu'elle a menés pour essayer de se convaincre. En cela, on peut évaluer à 3 le niveau sur l'échelle de Balacheff car l'exemple a nourri la réflexion au lieu de la figer. Ensuite, plusieurs ATS sont menés et confrontés pour essayer de répondre au problème posé, on peut évaluer cette trace à 4 sur l'échelle de Duval-Egret.

Synthèse des résultats sur les traces écrites:

Échelle de mesure	2091	2092	2093	2094	2095	2096	2097
Typologie de Balacheff	1	2	1	3	1	1	3
Seuils de Duval-Égret	2	4	2	4	2	2	4

### 10.1.5 Évolution des échelles de Likert

La moyenne a peu évolué atteignant 2.07 avec un écart-type de 2.45. L'étendue est de 11 les notes allant de -4 à 7.

## 10.2 Bilan de cette ingénierie didactique

Cette ingénierie semble avoir plutôt fonctionné: le problème choisi avait une réponse unique mais des stratégies multiples qui devaient mener à une certaine amalgamation des savoirs qui a bien été mise en place lors de l'institutionnalisation.

Les variables de commande ont bien été respectées à part la première phase demandée. L'adidacticité du milieu a été respectée tout du long. Bob est intervenu en respectant le contrat proposé de ne pas mettre de solution directement dans les mains des élèves.

On verra avec l'après-coup de Bob et des élèves comment ils ont ressenti cette épreuve et s'ils ont trouvé une différence par-rapport à leurs cours habituels pour y puiser un peu de motivation supplémentaire.

## XI. Les entretiens d'après-coup

### 11.1 Les entretiens d'après-coup avec Alice, Bob et les élèves de 206

#### 11.1.1 L'entretien d'Alice

(voir l'annexe 15.6.1)

L'une des principales motivations d'Alice dans cette recherche semble avoir été de tester du co-enseignement ce qui n'était pas du tout le but de cette Ingénierie Didactique.

(18) "Je pense qu'on aurait pu se répartir un peu mieux les rôles avec mon co-enseignant."

(110) "On a fait au feeling."

Mais on avait déjà établi que le point du co-enseignement avait été la marge de négociation pour la recherche des collaborateurs.

Ce qui est plus étonnant c'est qu'Alice ne comprend pas la rupture de contrat ni que son choix de problème n'est pas cohérent avec le contrat didactique passé.

(120) "[Ce problème] était pile-poil adapté à notre progression puisqu'on allait évoquer les fonctions..."

(123) "Il y avait quand même un peu d'ouverture."

En revanche, Alice est assez contente du résultat puisqu'il correspond aux objectifs qu'elle affiche sur une séance de cours d'après l'entretien ante que nous avons mené et qui a été repris ici. Alice affiche toujours la même volonté de faire progresser ses élèves à-travers les étapes habituelles: activité de découverte, institutionnalisation et exercices d'entraînement.

(137) "Je leur transmets des nouvelles notions."

(139) "Chaque séance, nouvelle notion, nouvelle méthode."

Toutefois, lorsqu'on lui demande de se positionner quant à son interprétation du contrat didactique, Alice ne reconnaît pas les différentes ruptures commises.

(145) [Étais-tu dans le contrat didactique?] “Oui.”

La brièveté de la réponse ne laisse aucun doute quant à la conviction de la collaboratrice. Nous avons donc choisi de continuer l'entretien sur un autre thème plutôt que de risquer un conflit qui aurait pu mettre fin à cette recherche.

En revenant, à nouveau, sur la question de la motivation des élèves avec Alice, on peut voir que celle-ci a réfléchi à la question depuis notre premier entretien et qu'elle essaye de cerner cette problématique chez ses élèves.

(150) “Je peux quand même lui apporter l'envie de réussir.”

Une deuxième rupture a été constatée quant à la mise en place du dispositif: le contrat stipulait que des problèmes ouverts devraient être réalisés à plusieurs reprises pour installer le dispositif chez les élèves et écarter ce paramètre de l'analyse de l'épreuve dans sa classe.

Mais lorsque la question est directement posée, notre collaboratrice reconnaît ne pas avoir respecté les termes imposés.

(163) [Avais-tu fait des problèmes ouverts régulièrement?] “Non, très peu.”

(164) “C'est pas quelque chose de régulier.”

Sur la séance elle-même, le problème constaté dans l'institutionnalisation “intermédiaire” qui est venue casser le rythme de la séance et mettre à mal le contrat didactique passé avec les élèves, notre collaboratrice est aussi peu loquace que précédemment.

(184) “Oui oui.”

Mais en insistant sur le sujet, on arrive à obtenir une explication: Alice a estimé que le problème ne portait pas ses fruits et que les élèves ne s'en emparaient majoritairement pas. Il fallait donc intervenir.

(1100) “Parce que je sentais que mis à les 2 groupes qui avaient bien avancé (...) les autres étaient un peu perdus.”

Toutefois, on voit que notre collaboratrice avait aussi choisi le problème posé dans cette optique puisqu'avec une stratégie unique et une solution unique, elle pouvait proposer ce coup de pouce intermédiaire.

(1102) “Comme il n’y avait que cette piste pour les faire avancer.”

Pour conclure sur la posture d’Alice, nous avons pu remarquer qu’elle gardait toujours une posture au-dessus des élèves, jamais directement à leur niveau. Cette attitude est, comme nous l’avions supposé, caractéristique de la posture de contrôle qu’Alice souhaite garder en permanence. Cette posture est ancrée dans le sujet-enseignant qu’est Alice. Elle ne semble pas pouvoir s’en départir et, de fait, lorsqu’on l’interroge sur les gestes qu’elle a et ses postures, elle assume inconsciemment l’idée de contrôle de son groupe-classe.

(1111) “Je vois, j’ai une vue d’ensemble sur la classe.”

(1113) “Eux, ils sont assis. Moi je suis debout, c’est vraiment pas calculé.”

### 11.1.2 L'entretien de Bob - la séance avec Alice

(voir l'annexe 15.6.2)

La situation de ce collaborateur est particulière puisqu'il a participé aux deux Ingénieries Didactiques mises en place dans cette recherche. Son entretien d'après-coup a, donc, recoupé les deux captations que nous avons réalisées.

Dans l'entretien, notre collaborateur a validé notre hypothèse liant sa première intervention en début de séance à une action liée à la topogénèse.

En effet, la redondance des consignes pouvait choquer mais Bob souligne qu'il n'était pas l'enseignant de la classe que les élèves reconnaissaient comme tel et qu'il lui fallait imposer sa place dans le dispositif. (116) "Comme je connais pas la classe, c'était pour me positionner." et (120) "J'avais envie d'exister."

Cependant, même avec la vidéo, il lui a été impossible de donner du sens à certaines des situations qui se sont produites. En particulier, il reconnaît que le choix du sujet lui ayant échappé, il n'est pas sûr qu'ils aient procédé de la meilleure des façons lors de la séance en co-intervention. (B4-14) "Alice orientait vachement les questions et j'essayais dans mon souvenir de moins expliciter (...) plutôt qu'elle réponde par oui et non aux questions d'Alice."

De lui-même il constate que l'a-didacticité du milieu n'a pas suffisamment été respectée et que leurs deux postures étaient parfois antagonistes. (B4-117) "Quand ils se trompaient, tac! elle donnait la réponse."

Cet antagonisme dans les rapports à l'épreuve crée une tension permanente au sein du binôme de co-enseignement: l'un veut amener la réponse quand l'autre veut amener "à" la réponse.

(180) "Je me disais qu'Alice orientait vachement ses questions".

(1135) "J'aurais pas forcément géré comme ça, donc peut-être un peu de frustration."

(1161) "Un peu frustré (...) mais parce que je voyais pas le problème ouvert trop comme ça."

(1162) “Frustré... on amène trop les choses quoi.”

Cette nuance s’entend aussi dans la gestion du milieu et dans les postures adoptées au cours de l’épreuve.

Bob insiste sur la vision d’accompagnement qu’il a de son rôle dans la classe. Puisqu’il ne pense pas productif de maintenir sa position, son topos, dans celui de l’expert.

(1137) “J’aurais interrogé la classe plutôt que d’être prof, élève, prof, élève...”

De fait, Bob insiste sur la nécessité du dialogue qui n’est pas du tout le topos dans lequel Alice se sent à l’aise. On voit ici la limite d’une séance dont la gestion a été improvisée par les collaborateurs puisque c’est dans l’après-coup que des idées sont alors proposées.

(1148) “On aurait pu envoyer l’élève mais en fait jouer le rôle d’intermédiaire entre l’élève et la classe.”

On peut donc penser que l’institutionnalisation “intermédiaire” qui a ensuite mené à l’interrogatoire d’une élève (2067) n’a pas été comprise par notre collaborateur.

En effet, lorsqu’on lui demande s’il estime que le contrat est entrain d’être rompu, il confirme que c’est son impression.

(1113) “C’est un peu ça, je trouvais qu’elle donnait les réponses aux élèves.”

Mais Bob admet l’idée que ce n’était pas sa classe à gérer d’une part et, d’autre part, que sa partenaire d’épreuve était en droit de vouloir aboutir aux objectifs qui lui tenaient à cœur dans la séance.

(1115) “Elle voulait absolument terminer, elle était stressée par le temps.”

En conclusion, Bob reconnaît que les objectifs ont été atteints et que l’épreuve a tenu ses promesses en permettant aux élèves de s’investir et d’apprendre avec plaisir ce qui était l’un des objectifs que Bob se donnait pour ses séances.

(1157) “Ils ont bossé et je pense qu’ils ont bien apprécié.”

### 11.1.3 Les élèves de 206

Les élèves ont été interrogés dans des entretiens cliniques pour avoir un après-coup le plus libre possible. L'élève 2064 était absent le jour prévu et des contraintes d'emploi du temps nous ont interdit de pouvoir revenir avec lui sur son après-coup.

Nous avons aussi interrogé l'élève 2066 qui est la première élève interrogée au tableau. Nous n'avons pas eu le temps d'interroger la deuxième élève qui était passée au tableau lors de l'épreuve.

Les principales conclusions de l'après-coup des élèves sont autour de l'évolution de leur rapport aux mathématiques au cours de l'année et de l'épreuve. Celle-ci avait deux aspects pour eux: la nouveauté dans le contrat didactique avec le travail en groupe, puisque le dispositif n'avait pas été installé en rupture avec la demande faite, et la nouveauté dans la formulation de la question sous une forme relativement ouverte.

L'évolution de la motivation des élèves et de leur rapport à la discipline est plutôt positif.

En effet, 2061 reste très motivé en mathématiques. (115) "Surtout en maths, j'ai eu de très bons résultats cette année."

De même, 2063 n'a pas perdu sa motivation car la dynamique familiale est restée très forte.

(123) "J'aime toujours [les maths]. Voilà, parce que j'ai raconté que je suis d'une famille de mathématiciens."

2065 reste toujours assez égal à lui-même, dans une forme de confiance en lui. Il est à noter que le point essentiel selon lui concerne le travail en groupe qui lui a permis d'aller plus loin dans son travail.

Pour 2066, c'est une élève qui a un rapport d'attirance avec les mathématiques même si son échelle de Likert n'était pas ressortie du lot évalué en amont de l'étude.

Comme on pouvait s'y attendre, l'interrogation orale au tableau avec deux professeurs n'était pas une épreuve à laquelle elle se sentait prête et elle reconnaît que "[c'était] un peu stressant".

La dynamique motivationnelle de cette élève n'a pas été affectée par l'épreuve même si elle y a trouvé une difficulté: être filmée. De fait, c'est une conséquence de la rupture de contrat de notre collaboratrice qui n'avait pas installé le dispositif problème ouvert avec les élèves. Dès lors, la

présence du dispositif de captation vidéo associé à un milieu et une consigne qui ne leur étaient pas familiers ont pu constituer un obstacle didactique qui n'était pas prévu.

Comme le relève 2066, "c'était nouveau d'être dans une classe filmée", "je me suis dit si je fais un truc nul ça va être un peu la honte".

En revanche, 2062 reste dans une distance raisonnée avec les mathématiques malgré une nette amélioration de son résultat à l'échelle de Likert.

(110) "Oui bah [c'est] toujours [compliqué]."

(116) "Moi j'aime toujours pas les maths."

#### 11.1.4 Synthèse des entretiens post des élèves

##### A propos de la motivation et de l'évolution de celle-ci

Observable	2061	2062	2063	2065	2066
Dynamique Motivationnelle	Je vais prendre les spécialités maths physiques et je pense et si mais je suis pas sûre.  Architectes. Et du coup où ingénieurs je sais pas trop. Du coup j'ai fait un stage d'architecture en fin d'année.	Ouais je pense que je vais prendre. Je vais partir en général, je vais rester en général.	Oui c'est ça, je prends spé maths physique chimie et sciences ingénieurs et après je veux être ingénieur soit électricien soit mathématicien.		Euh j'aimerais faire des j'aimerais faire. D'abord je prends la l'année prochaine j'aimerais bien prendre spécialité donc maths, physique SVT et après j'aimerais bien faire des études de de médecine.
Evolution de la motivation		Ouais Ouais bah les mathématiques en soi tous les calculs c'est parce qu'ils m'intéressent le plus. Mais quand ? Quand on comprend totalement le sujet. Parce que comme un peu dans tout. On. Je pense que c'est le plus intéressant, c'est si ça te procure de la satisfaction..		Mais en fait je sais pas si c'est vraiment amélioré. Mais avant j'avais plus de facilité en physique qu'en maths. Maintenant c'est l'inverse, donc peut-être que j'ai fait des progrès. Mais j'aime toujours pas les maths, ça ne me.	
		Été, j'ai jamais, enfin j'étais un un. Non, sauf que je suis toujours au même niveau, c'est à dire ? Médium, je pense.	Je les aimais toujours. Voilà, parce que j'ai raconté que je suis d'une famille mathématicien. On.	L'annonce plus de la frustration de me dire OK Tu vas pas y arriver, enfin je sais que je peux y arriver mais après j'essaye, j'y arrive pas et ça m'énerve du coup. Laisse tomber, voilà.	

Figure 23 - Synthèse des entretiens d'après-coup des élèves de 206  
Dynamique motivationnelle

##### À propos de l'épreuve en elle-même

Observable	2061	2062	2063	2065	2066
Après-coup de l'épreuve	Moi, j'ai bien aimé.	Ouais, avec XXXX. Alors ouais, c'était assez intéressant chez ce que tout le long au début avec XXXX on comprenait pas grand-chose. Mais au au fur et à mesure on comprend, on comprend. Plus et à la fin, on comprend totalement et. On a souvent demandé aux profs en même temps, on a réfléchi entre nous, on s'est. Avec XXXX, on a parlé et on faisait que dire, mais il y a ça. Ah mais oui donc ça marche ça. Donc ça fait ça. Et à la fin on y arrivait et non, c'était vraiment intéressant. Et là, ça, j'ai beaucoup aimé le prof aussi, un 2e prof que je connais. Du tout, c'était, c'était assez.	Donc la séance qu'on avait quand on a fait le film, je sais bien. C'était bien passé, ouais, je l'aimais bien. J'aimais bien le l'exercice qu'on a fait parce que, en fait, c'était un petit peu plus compliqué quand on fait toujours. Donc je préfère les exercices comme ça on dirait voilà et aussi j'aimais bien de ce tout, c'était bien.	Mais comme on était en groupe, c'était plus simple parce que du coup il y avait des idées des autres. Et pour réfléchir aux questions qui nous étaient données, c'était plus. C'était moins frustrant de pas comprendre parce que du coup, vous.	C'est un peu stressant.
	J'aime bien travailler en groupe.	Ce qui nous a le plus plu dans la séance ? Donc c'est vraiment de travailler sur ce problème.	Pour moi ça change rien parce que en fait distribue. Il distribue l'exercice, je le fais, j'ai j'avais pas trop de questions et après j'ai donné leur réponse et c'est tout. Ça a pas changé grand chose.	Bah parce que du coup ça estime parce que je suis à côté de quelqu'un qui comprend et du coup il m'explique.	Parce que... Je sais pas, c'était c'était nouveau d'être dans une classe filmée on va dire. Il y avait plus de d'intention et de. Je suis. Comment expliquer ? Il y avait plus de. Je voulais bien faire parce que du coup c'était filmé et je me suis dit Si je fais un truc ? Ça va être un peu la honte et tout, mais après ? Refait ce que j'avais fait du coup et expliqué un peu aux autres ce que m'a. Mon mécanisme pour arriver jusqu'à là ?
	Oui, ça allait, c'était bien. Fallait réfléchir un peu, mais c'était pas non plus trop compliqué.	C'est de... puisque le problème de de comprendre enfin le on va dire l'ascension jusqu'à comprendre le problème totalement.	Je n'aime pas travailler un groupe, je sais pas pourquoi, mais en fait pour moi c'est compliqué comparer mon opinion avec opinion de quelqu'un d'autre parce que. J'ai toujours eu l'impression que le mien c'est beaucoup mieux en fait quand on fait le travail, je parle pas de travailler en groupe par exemple et en anglais je parle de maths parce que je suis sûre dans mes connaissances quand je travaille avec une personne par exemple dans ma classe qui n'est pas trop mate et tout ça, voilà, je pense que le mien c'est beaucoup mieux. Ouais.	Oui, du coup le fait qu'il y ait plusieurs façons de faire, il y en a pas forcément une seule qu'on va pas comprendre. Vous allez en avoir plein qu'on a qu'on peut comprendre, mais pas une seule façon de faire qui va nous dire OK. Tu fais ça, tu combats, tu arrives pas, il y a plusieurs façons et puis on. Celle qui nous va donc c'est mieux je trouve pour moi.	Un peu difficile, mais en réfléchissant normal. On va dire.

Figure 24 - Synthèse des entretiens d'après-coup des élèves de 206  
L'épreuve

## 11.2 Les entretiens d'après-coup avec Bob et les élèves de 209

### 11.2.1 Entretien d'après-coup de Bob - la séance dans sa classe

Tout d'abord, Bob est très à l'aise avec la rupture de contrat opérée durant la séance. En effet, le choix d'une séance de problème ouvert ne lui posait pas de souci particulier mais il a choisi lui-même son problème (cf section 6.3.3 (ii)) et, fort de ce choix, a refusé de commencer par la phase de travail en solitaire estimant qu'il y avait un risque d'enclencher un cycle a-motivationnel chez les élèves les plus fragiles.

(B9-16) "Après j'avais peur qu'en les laissant seuls au début qu'ils rentrent pas forcément... t'en as plein qui sont un peu en difficulté".

L'argument paraît tout à fait entendable, Bob connaît ses élèves et il a fait ce qu'il estimait devoir faire. En outre, l'analyse de la vidéo "côté élèves" montrent que les débats socio-cognitifs se sont instaurés même sans phase de recherche en autonomie.

De plus, Bob pensait que le travail de groupe engendrerait plus facilement une dynamique positive dans la recherche de solutions ce qui s'est avéré être le cas.

(B9-110) “En groupe à 2 ou 3, ils se sentent plus forts.”

En outre, la mésogénèse a été facile puisque, de l’aveu aussi des élèves (cf infra), il y avait eu d’autres séances de ce type dans l’année et, comme on peut le voir au début de la vidéo, ils en comprennent rapidement les enjeux et s’approprient facilement le dispositif. Bob reconnaît que le choix du problème posé ici avait été particulier du fait du nombre de solutions à envisager qui était plus important que dans les autres séances.

(B7-129) “Oui il y en avait pas autant, mais oui [nous avons fait d’autres séances].”

Dans l’entretien d’après-coup, nous avons cherché à valider notre hypothèse quant à la motivation qui a amené notre collaborateur à l’enseignement et il l’a validée en disant que c’était “la matière”, qu’il avait toujours “aimé transmettre, enseigner (...) quand il s’agissait de maths”.

### 11.2.2 Les élèves de 209

Suite à la séance et d’un commun accord avec notre collaborateur, nous avons ajouté une nouvelle élève à l’expérience car elle avait proposé une méthode originale à laquelle ni Bob ni nous-mêmes n’avions pensé. Elle sera codée 2097 par la suite.

Globalement, l’évolution depuis la première échelle passée est positive puisque les élèves mis en évidence dans cette recherche ont des résultats qui ont plutôt augmenté sur les échelles de Likert qui leur ont été proposées.

Toutefois, les élèves les plus en retrait vis-à-vis des mathématiques ne s’en sont pas miraculeusement rapprochés.

En particulier, il est à noter que 2092 qui avait une forte motivation extrinsèque liée à un projet extra-scolaire qui lui demandait de pratiquer les mathématiques (pilotage d’un avion) a perdu un peu pied depuis notre premier entretien. Elle reprend même un discours entendu ailleurs qui est celui de la colère et de la négativité: “je veux pas trop et je m’énerve assez souvent. Donc c’est ça qui m’a chutée”.

Son projet continue toutefois à la motiver et elle s’y accroche pour la suite et pour le choix de son orientation.

L'élève qui apparaissait parmi les plus motivées pour les entretiens ante, 2091, était dans un cycle de réussite en début d'année mais, comme le fait d'avoir redoublé pouvait le laisser craindre, elle n'a pas fait montre d'un engagement disproportionné au cours de l'année et l'a conclue médiocrement. "Certains cours où j'arrivais pas du tout à comprendre." "Au début, un peu découragée."

Tous les élèves interrogés, sauf 2096, ont rapporté que le travail en groupe avait été un moteur intéressant pour eux quand bien même ont-ils tout oublié du contenu de la séance même si la présence du chercheur avec une caméra reste un marqueur fort de ce jour-là.

On notera que, pour eux, le dispositif ayant été introduit et répété en amont de l'épreuve, seule la présence physique d'une caméra et du chercheur constituait un changement et un distracteur. "C'était [une séance] genre plutôt normal." (2094), "Bin c'était une séance comme les autres" (2092).

11.2.3 Schéma de synthèse des entretiens posts des élèves

Observable	2091	2092	2093	2094	2095	2096	2097
Evolution de la dynamique motivationnelle	Je suis plutôt OK.	Ben moi permanent, j'ai chuté en en maths un peu, donc après je sais que ces derniers temps je suis-je veux pas demandé de l'aide en trop et je m'énerve assez souvent. Donc c'est ça qui m'a classé, j'ai. J'ai plus travaillé chuté, m'a pris dans tout le reste, ça va même les. Ça va à la maison et essayer de pas dégoûter à ce.	J'ai fait des efforts, j'ai compris.		Peut-être que, au début, j'arrivais pas très bien à comprendre que là ça va, le temps, je pense que ça va un peu mieux, ça va ?	Non, j'ai même pas. Et ça a évolué. Ben. C'était un peu compliqué au début de l'année, les mathématiques, mais avec le temps, je pense que c'est un peu mieux allé et j'arrive à mieux comprendre les leçons et je m'en sors un peu mieux. Les contrôles du.	Non, pas du tout (d'idée sur ce qu'elle veut faire)
	Au début un peu découragé, mais par la suite non.	Soit je veux en STJ 2D pour les maths comme on avait parlé ou soit je veux en général je sais pas trop encore. Après l'année prochaine il va y avoir un changement parce que moi je pars donc je dois. Le Cned en fait donc. Je sais pas trop.	Oui. (les difficultés venait de moi)		Je suis pas encore sûre soit une filière techno, soit général.		Pour avoir des bonnes notes ? (pourquoi travailler en maths)
	Oui, toujours. (je veux aller en STMG)						
Après-coup de l'épreuve	Le fait que c'était un travail en groupe.	Ben c'est une séance comme les autres, donc les pions. Enfin, après les cours de Bob il sera en général bien. C'est juste que quand je m'énerve, c'est ça part en maths, ça part en. En ville, et c'est terminé pour moi après.	J'ai pas trop compris (l'épreuve)	Par groupe, oui, ça m'a plu, oui, ça fonctionnait.	On avait fait un travail. Sur une activité et on était en groupe.	Ce jour-là, c'est un genre plutôt normal. Juste le professeur nous avait prévenu que vous alliez filmer le cours et du coup on a fait comme si c'était encore normal, c'est tout.	Ben c'est venu comme ça et. Fallait contrôler une idée, donc on a testé ce qu'on pouvait.
		Ça va, on va prendre ma fille. Tous les je sais pas combien environ fait quoi. Donc oui ça va, on est en groupe, on travaille, on cherche. Ça nous permet de chercher, de réviser tout ce qu'on avait pas vu. Il y a des fois qu'on est des trucs qu'on n'avait pas vu, mais depuis longtemps, depuis la 3e, comme des Pythagore par exemple. Donc c'est assez intéressant.	Si c'était bien (de travailler à 2)	Un peu plus le fait d'être en groupe.	Pas forcément (plu/aimé)		On a été occupé toute l'heure et que on pouvait chercher librement, et après on mettait en commun et on voyait ce que les autres avaient trouvé de différent que nous.
		Ça dépend. Les autres, ils tournent. Enfin ça dépend. Après nous, on a un groupe de 4 dans laquelle donc on reste ensemble et on sait que ça marche bien ensemble. Donc on peut le faire travailler ensemble que avec les os qu'il.			Bah le fait d'être en cours enfin décédé et de faire le travail ensemble.		Ben moi, les calculs, tout ce qui est X avec les lettres et tout, st. J'étais pas en cours, je le ferai pas.

Figure 25 - Synthèse des entretiens d'après-coup des élèves de 209 DM & épreuve

## XII. Discussion et validation interne

Nous allons procéder à une triple triangulation des données les mettant en tension dans les trois phases de la recherche en confrontant les données ante avec l'épreuve, l'épreuve avec les données d'après-coup et enfin les données ante et d'après-coup.

Ainsi il s'agit bien ici de "recouper des données obtenues à propos d'une même question par des sources identiques sur plusieurs dimensions": chaque mise en tension viendra donner corps à une de nos questions de recherche en la confrontant à des données suscitées ou provoquées.

### 12.1 Première triangulation des données

Nous allons, dans ce premier temps, mettre en tension les données des entretiens ante des collaborateurs et les données issues des épreuves observées.

Cette mise en tension ne se fera pas directement sur l'observation pour notre première question de recherche mais à-travers les données provoquées des traces écrites de recherche des problèmes abordés.

#### 12.1.1 Première question de recherche

Dans les traces écrites, les niveaux atteints sont en corrélation avec les motivations exprimées: les dynamiques motivationnelles positives sont le fait d'élèves qui vont avoir des résultats très positifs sur les deux échelles mobilisées pour l'analyse même si 2063 qui est une élève affirmant un rapport extrêmement positif avec les mathématiques ne donne pas un résultat aussi brillant que d'autres comme 2066 ou 2094.

En revanche, des élèves ayant exprimé un attrait pour la discipline comme 2091 ne donnent finalement pas totalement des résultats brillants par contre quand des élèves très en retrait ont des résultats plus contrastés: 2065 semble avoir totalement bénéficié de l'effet de son groupe quand 2093 et 2095 se disaient peu attirées par les maths et ont produit des traces assez pauvres.

Il y a donc ici une corrélation possible entre la dynamique motivationnelle dans laquelle s'inscrit l'élève et l'engagement dans la tâche du problème ouvert. Mais pour notre question de recherche, il va nous falloir confronter la tâche et son après-coup pour espérer conclure.

### 12.1.2 Deuxième question de recherche

Les gestes enseignants observés et décrits par leurs auteurs au prisme de leurs Déjà-là, sont essentiellement de deux natures opposées.

Alice conserve en toutes circonstances une posture de contrôle et supporte difficilement le milieu adidactique dans lequel la dévolution du problème aux élèves lui interdit de garder le contrôle de leurs apprentissages. Elle a, donc, choisi un problème qui n'était pas un problème ouvert et transgresse deux fois le scénario de l'ingénierie didactique en installant pas le dispositif de façon régulière et en faisant une institutionnalisation intermédiaire qui rompt le contrat posé d'a-didacticité du milieu.

Bob, lui, est conforme à la définition qu'il proposait d'un problème ouvert et en accepte la dévolution aux élèves dans un milieu adidactique. Il pousse à l'amalgamation des savoirs en concluant sa séance par une illustration des nombreuses méthodes accessibles aux élèves pour la résolution du problème.

De fait, on voit que chez nos deux collaborateurs, s'élaborent deux zones de rencontre distinctes. Alice reste dans une distance très calculée vis-à-vis des élèves en retrait ou face à eux mais toujours au-dessus d'eux. En revanche Bob, se tient le plus souvent à leur hauteur, se mettant à leur niveau.

Dans ce cas, les élèves voient aussi un enseignant qui est à leur hauteur, le savoir qu'il leur transmet est, lui aussi, à leur hauteur - du moins symboliquement. Quand l'enseignante qui reste au-dessus d'eux continue de les contrôler, refuse le lâcher-prise nécessaire d'une situation adidactique.

On peut alors dire que le Déjà-là Proxémique donne un indice sur la façon dont va se dérouler l'épreuve et prédit, ici, une partie de la rupture de contrat: l'a-didacticité ne semble pouvoir être instaurée dans une posture de contrôle et dans une zone de rencontre étroite.

## 12.2 Deuxième triangulation des données

Nous allons, donc, mettre en tension l'observation faite avec les entretiens d'après-coup que nous avons menés. Cette mise en tension pourra se faire sur chacune des questions de recherche et sera basée tant sur l'observation de l'épreuve avec sa captation vidéo que sur les traces écrites des élèves.

### 12.2.1 Première question de recherche

Pour ce qui est de la tension entre l'épreuve observée et notre première question de recherche, nous pouvons remarquer que l'impact de l'épreuve a été contrasté selon les élèves qui ont été observés. En effet, pour la plupart d'entre eux, c'est le travail en groupe qui a été le moteur de leur motivation au cours de la séance, que ce soit par esprit de compétition comme (209x?) ou parce qu'en s'appuyant sur les autres, ils se sentaient moins en difficulté comme 2065 (?).

Il faut noter l'exception de 2063 qui a clairement exprimé que le travail en groupe avait été un problème pour elle.

En outre, le problème en lui-même a eu les conséquences attendues: pour les élèves en réussite, il a été agréable de travailler seul (2063) ou de pouvoir se confronter à un problème sur le temps long (2097), de sa découverte à sa compréhension (2062). En revanche, pour des élèves moins motivés en mathématiques et conformément à ce que pouvait prédire la Théorie de la Charge Cognitive, le fait d'être laissés seuls face à un exercice de mathématiques n'a pas été une bonne expérience. On peut souligner que 2065 en a conçu l'angoisse de ne pas avoir une seule façon de se tromper mais plusieurs.

La situation de co-enseignement de l'épreuve de 206 a donné lieu à un passage d'élève au tableau (2066). Cette élève a trouvé le passage au tableau plutôt stressant du fait de la présence de la caméra car elle ne voulait surtout pas mal faire face en étant filmée.

En revanche, le fait d'avoir deux enseignants au lieu d'une pour l'interroger ne lui a pas posé plus de problème que ça même si elle a trouvé ça "un peu difficile" dans un premier temps.

Cette élève qui était plutôt motivée par les sciences avant l'épreuve dans la mesure où elle a un projet d'études médicales, motivation extrinsèque, certes, mais visiblement efficace, n'a pas changé au cours de l'année ni n'a vraiment été démobilisée dans un contexte de dévolution de la situation d'apprentissage puisqu'elle trouve que "ça changeait" et que "c'est bien de découvrir de nouveaux modes d'apprentissage" ce qui prouve un recul important quant à son propre rapport à l'école et à l'enseignement.

Enfin, on ne peut que noter que la nature assez fermée du problème proposé par Alice, même si elle apparaît comme une rupture du scénario puisque le problème ouvert était l'une des variables de

commande les plus importantes de l'ingénierie imposée, n'a pas gêné les élèves qui en ont tiré les bénéfices attendus en terme d'autonomie ou de travail en groupe.

A contrario, le problème très ouvert proposé par Bob, même s'il n'était pas dans la liste proposée en annexe du scénario didactique, n'a pas semblé provoquer de réaction de stupéfaction chez les élèves y compris les plus faibles même s'ils n'en ont visiblement pas gardé un souvenir impérissable (2093).

### 12.2.2 Deuxième question de recherche

Les gestes et postures qui ont accompagné l'épreuve ont été significativement différents entre les deux collaborateurs et cohérents avec les portraits esquissés dans leurs entretiens ante.

Pour Alice, un certain nombre de choses ne se sont pas déroulées comme elle l'aurait souhaité: le co-enseignement ne s'est pas déroulé d'une façon aussi fluide que ce qu'elle pensait, la question de l'organisation est au coeur de ses préoccupations. Toutefois la double rupture de contrat que constituent le choix d'une situation-problème (stratégie unique, réponse unique) et les modifications inattendues du milieu en cours de séance pour une mise en commun intermédiaire qui faisait renoncer à la dévolution de la tâche aux élèves ne semblent pas l'avoir inquiétée.

On voit bien la posture de contrôle dont elle n'arrive pas à se départir puisqu'elle estime toujours devoir transmettre des notions, des méthodes et on notera bien qu'elle "leur apprend" (132) cette notion. Elle n'envisage aucune forme de dévolution.

Une troisième rupture aura été que le dispositif "problème ouvert" (travail en groupe, a-didacticité, dévolution) n'a pas été introduit au cours de l'année, créant un double choc au cours de l'épreuve puisque la caméra aurait à elle seule déstabilisé la séance mais la séance elle-même n'était pas ce à quoi les élèves s'attendaient.

Quant à la zone de rencontre qu'elle établit avec les élèves, ce Déjà-là proxémique qui la maintient au-dessus des élèves, c'est, selon elle, pour conserver une vue d'ensemble et, selon ses propres termes, ce n'est pas "calculé" (1113).

Concernant la vision qu'a eu Bob des épreuves, nous avons déjà noté que les différences d'approche dans la posture à adopter ont été exacerbées lors de l'épreuve en co-enseignement puisqu'il ne comprenait pas pourquoi sa collègue donnait systématiquement les réponses aux élèves et "orientait

les questions”. Il y a alors une tension qui se crée entre les deux collaborateurs: l’un veut ouvrir les questions, “moins expliciter” selon ses termes, l’autre attend des réponses par oui ou non à ses questions.

De fait, Bob constate la rupture du contrat. Il propose comme explication qu’Alice était stressée par le temps et avait peur de ne pas finir, de fait, il constate aussi à ce moment-là son fort assujettissement à l’institution sans en avoir totalement conscience probablement.

Une autre tension apparaît dans la première épreuve à laquelle Bob a participé, il gère sa frustration ce à quoi il ne s’attendait pas. En choisissant de faire une séance en co-intervention, on peut penser que nos deux collaborateurs voulaient concrétiser une relation de travail fructueuse mais ils se sont heurtés à une difficulté qu’ils n’attendaient pas: “pour rester amis, il vaut mieux ne pas co-enseigner ensemble” selon des mots employés par Philippe Tremblay lors d’une présentation grand public du co-enseignement.

En particulier, on peut noter que Bob ne dédaigne pas qu’un problème ouvert soit aussi une Activité d’Étude et de Recherche, éventuellement sous une forme un peu fermée, ce qui laisse à penser que c’est bien la posture de sa collègue qui a été un souci pour lui.

Dans son épreuve en solitaire, Bob a trouvé une plus grande satisfaction car il a pu installer un milieu adidactique comme il le souhaitait, gérer sa chronogénèse et l’amalgamation des savoirs en conclusion de la séance.

Son rapport à l’institution est plus tendu à l’issue de l’épreuve puisqu’il pense tout à la fois que “ça n’a pas forcément sa place” dans le cours de Seconde mais que “c’est bien aussi de faire des choses en-dehors du programme”. On peut penser qu’il craignait tout de même de ne pas réussir à mettre en place le milieu, que le problème choisi ne leur donne pas l’occasion de se motiver puisqu’il justifie sa modeste rupture de contrat en expliquant que les élèves en difficulté ne seraient peut-être pas rentrés dans la séance.

### 12.3 Troisième triangulation des données

Dans ce troisième temps de mise en tension, nous allons proposer de confronter les entretiens ante aux entretiens d’après-coup. Nous allons pouvoir faire cette confrontation tant sur la première

question de recherche pour regarder les évolutions des élèves que sur la seconde pour les considérations relatives aux postures enseignantes.

### 12.3.1 Première question de recherche

L'évolution de la motivation des élèves est positive chez tous les élèves y compris ceux dont les rapports étaient les plus tendus dans les entretiens ante. Mais il nous faut rester parfaitement humbles car cette évolution est modeste chez certains comme 2065 qui estime qu'elle a "peut-être fait des progrès" mais "n'aime toujours pas les maths" et qu'elle semble plutôt dûe à une situation atypique pour eux et qu'ils ont essentiellement apprécié la dévolution de la tâche et, surtout, le travail en groupe - avec les réserves que nous avons déjà notée pour une des élèves interrogées (2062).

Un point particulier est aussi celui de la socialisation du problème posé: cette socialisation devient concurrence entre les groupes et donne lieu à une motivation par l'émulation qui n'est pas nécessairement celle que nous aurions souhaité instaurer en classe. Mais on notera que 2061, qui évoque cette source de motivation, a progressé au cours de l'année et qu'il estimait déjà qu'il se "débrouillait bien en maths" lors de notre premier entretien. On reconnaît clairement un but de performance qui ne semble pas avoir desservi l'élève au cours de l'année.

On peut aussi noter que la motivation a été impactée aussi par la posture des enseignants en classe et la façon dont celle-ci est rentrée en résonance avec les attentes des élèves même si celles-ci n'étaient pas explicites.

### 12.3.2 Deuxième question de recherche

Une première tension se fait jour chez Alice car on sait son rapport à l'institution plutôt dans l'assujettissement et elle constate elle-même que la répartition des rôles lors de la séance en co-intervention n'avait pas été préparée.

On pourra, d'ailleurs, noter que si nos deux collaborateurs ont une vision similaire des séances quant à leur préparation et à leur déroulement, aucun des deux n'a "spécifiquement" préparé la séance observée. Cette absence de préparation donne un accès au déjà-là professionnel de nos collaborateurs puisqu'ils vont agir sans réellement y penser.

Toutefois, c'est aussi une nouvelle forme de rupture du contrat passé dans le cadre de cette recherche.

On voit, en revanche, qu'Alice a pensé son problème - bien que ça soit une situation-problème, et qu'elle l'utilise toujours dans l'objectif qu'elle estime être celui d'une séance de cours pour elle: "faire découvrir de nouvelles notions aux élèves".

À nouveau, on notera que si elle donne une excellente définition théorique de ce qu'est un problème ouvert, elle ne la met pas en pratique et reconnaît qu'en proposant un exercice à stratégie unique et à résultat unique, il n'y avait pas là un problème ouvert mais bien une rupture de contrat.

Cependant, ayant posé la problématique de la motivation à Alice, celle-ci a essayé de s'en emparer et a constaté qu'un premier pas vers une dynamique motivationnelle positive était de réussir dans certaines tâches. Elle prend d'ailleurs, à ce propos, l'exemple d'un élève qu'elle pense avoir ramené à un meilleur aux mathématiques au cours de l'année.

En revanche, elle reste cohérente dans son approche des problèmes traités en groupe puisqu'elle reste dans sa posture de contrôle en "donnant des pistes" aux élèves, validant leurs résultats et n'acceptant pas de leur dévoluer la charge des apprentissages. Elle est aussi cohérente puisqu'elle avait pensé des approfondissements de son problème qu'elle a réservé à quelques élèves qui étaient plus avancés, comme elle a toujours dit gérer ses problèmes ouverts en classe.

Pour ce qui est de notre deuxième collaborateur, sa définition des problèmes ouverts est aussi très claire. Pour lui ce sont des Activités d'Étude et de Recherche ou des activités de synthèse en fin de séquence, comme nous l'avons déjà vu. Il est, d'ailleurs, parfaitement cohérent en proposant un problème qui brille par son amalgamation des savoirs.

Rappelons que Bob se proposait de rester en retrait si la classe fonctionnait bien (ante, 199), et c'est ce qu'il a fait ici ce qui lui a permis d'être "content de cette séance". On retrouve, toutefois, sa réserve sur le fait de consacrer une séance à un problème ouvert sans en avoir fait une AER.

Enfin, le dernier point dans lequel on peut relever une tension entre les deux entretiens menés avec notre collaborateur est celui des outils pour susciter la motivation des élèves, selon lui la ludicité de l'activité serait un moteur important mais il a constaté tout comme nous que le fait de travailler en groupe aura été plus motivant pour eux que la tâche prescrite.

## 12.4 Validation interne de la recherche

Le dispositif de recueil a suivi les trois temps de la didactique clinique selon la méthodologie vue dans la partie 5 de ce travail de recherche. Nous avons alors mobilisé les concepts de Déjà-là et de Rapport aux savoirs, à l'institution et à l'épreuve pour construire des clés possibles d'interprétation des données recueillies au deuxième temps, celui de l'épreuve (une séance sous contrainte d'une ingénierie didactique pour chacun de nos collaborateurs, les traces écrites des élèves au cours de cette séance ont aussi été recueillies).

Nous avons aussi mené des entretiens d'après-coup qui nous ont donné accès à ce que les déjà-là de nos collaborateurs pouvaient leur donner à penser de l'épreuve sur un temps plus long ainsi qu'aux évolutions perçues par les élèves sollicités dans le temps ante.

Enfin dans un dernier temps d'analyse, nous avons tâché de mettre toutes ces données tant provoquées que suscitées en tension selon la méthode de triangulation de Van der Maren.

Cette triangulation des différentes données de notre corpus nous a mené à une validation interne de notre recherche.

## XIII. Conclusion, limites et perspectives

### 13.1 Conclusions

#### 13.1.1 Deux collaborateurs ou trois?

La première remarque qui nous vient à l'esprit est qu'il est difficile de savoir si dans cette recherche nous avons eu deux collaborateurs ou trois. En effet, la séance en co-intervention est aussi riche en questions sur le co-enseignement qu'elle apporte des indications fortes sur notre recherche elle-même. Il est intéressant de noter que l'entité de la co-intervention "Alice et Bob" est assez distincte de chacun des deux collaborateurs pris isolément.

Bien sûr, Alice a une très bonne raison d'avoir choisi cette modalité: tout dans l'analyse de son "rapport-à" et de son "déjà-là" nous fait pencher vers un fort assujettissement à l'institution qui est un frein à ce type d'innovation. Elle a clairement établi qu'elle n'acceptait de sortir de sa zone de confort professionnelle qu'à ce prix.

Parce qu'"Alice et Bob" n'est pas Alice et encore moins Bob, nous pouvons considérer avoir eu affaire à trois entités même si la séance en co-enseignement est, tout de même, restée sous la houlette de notre collaboratrice.

#### 13.1.2 Deux personnalités, deux styles

Les entretiens de Déjà-là avec les deux collaborateurs ont permis de révéler ce qui les rapprochent comme ce qui les sépare: en effet, ils sont d'âges proches, se ressentent comme de "jeunes" au sein de leur équipe. Toutefois, Alice est venue à l'enseignement pour l'enseignement, pour transmettre et a choisi les maths comme elle aurait pu aller vers une autre discipline. En revanche, Bob a choisi de faire des maths alors que rien ne l'y avait poussé avant l'année de Terminale et puis il a été vers l'enseignement après avoir franchi toutes les étapes pour devenir ingénieur.

Il y a donc une différence dans le déjà-là professionnel de ces deux enseignants et l'un reproduit plutôt un schéma de transmission qui met le savoir au coeur du propos par des postures d'accompagnement et d'étayage quand l'autre garde plutôt une posture de contrôle s'affranchissant, d'ailleurs, des contraintes du contrat didactique lorsque celles-ci devaient l'obliger à en sortir. Leurs

Déjà-là proxémiques s'expriment fortement comme nous l'avons déjà noté, la posture de contrôle d'Alice s'accompagnant d'une position plus en retrait que celle de Bob qui assume assez naturellement une posture de lâcher-prise au cours des deux épreuves observées.

### 13.1.3 Un bilan assez homogène

On peut constater que, avec deux classes de profils assez différents, deux collaborateurs aux personnalités assez éloignées avec des vécus et des gestes professionnels très distincts, on arrive à des résultats similaires. On peut penser que les deux collaborateurs qui ont participé à cette recherche malgré leurs différences sont deux professeurs consciencieux qui ont su apporter des capacités et de la motivation à leurs élèves.

### 13.1.4 À propos de la QR1

De toute évidence, faire autrement semble le plus motivant pour les élèves n'est pas la tâche elle-même puisqu'une tâche ouverte comme une situation plus fermée ont suscité les mêmes réactions: travailler en groupe est plus intéressant pour eux, plus motivant.

Les élèves ont ressenti le groupe comme une façon de contourner leurs propres difficultés et jugent intéressant de pouvoir échanger sur la tâche qui leur est soumise.

Notre hypothèse de recherche selon laquelle les problèmes ouverts pouvaient susciter la motivation des élèves se révèle donc erronée.

La dynamique motivationnelle des élèves peut, effectivement, être affectée par le dispositif d'un problème ouvert lorsque l'amalgamation des savoirs possibles est suffisamment riche pour leur donner l'occasion de s'exprimer, lorsque le problème est suffisamment proche de leur Zone Proximale de Développement pour qu'ils puissent entrer dedans.

### 13.1.5 À propos de la QR2

On voit se dessiner, en creux, les gestes enseignants qui permettent un bon usage des problèmes ouverts: deux collaborateurs, deux visions, deux déjà-là très différents et deux expressions de ceux-ci que l'on pourrait juger opposées.

Les deux séances observées se sont bien passées pour les élèves mais l'institutionnalisation intermédiaire a cassé la mésogénèse de l'une des séances confisquant la résolution du problème

pourtant dévolue aux élèves et en donnant à nouveau la responsabilité aux enseignants sous couvert de l'interrogation d'une élève.

On peut, donc, en déduire qu'une posture de lâcher-prise pour permettre d'installer un milieu adidactique dans le temps en respectant la chronogénèse de chaque élève au sein de chaque groupe est indispensable.

### 13.1.6 Une conclusion inattendue

Dans leurs attentes d'un "bon prof" les élèves d'Alice donnent à entendre la mission qu'Alice se donne au sein de la classe: qu'un maximum d'élèves ait compris, qu'ils avancent le plus possible quand ils attendent quelqu'un qui leur fasse aimer la matière. On a vu que pour aimer, il faut enclencher un cercle vertueux de dynamique motivationnelle: je comprends donc j'aime bien donc je réussis donc je veux comprendre...

Dans leurs attentes d'un "bon prof" les élèves de Bob donnent à entendre l'ambition que Bob se donne pour une séance en classe: "qu'ils ressortent de la séance en ayant appris quelque chose (...) en n'ayant pas vu le temps passer" quand ils attendent qu'un "bon prof" passent du temps avec eux, qu'il revienne plusieurs fois sur le cours pour mieux expliquer.

Les postures ainsi adoptées le sont par l'expression de la référence de chacun d'eux et, donc, de façon partiellement inconsciente pourtant elles sont bien celles qu'attendaient leurs élèves.

En effet, si Alice a en référence son expérience d'élève des enseignants puisque c'est d'abord l'enseignement qui l'attirait, Bob, lui, a d'abord pour référence la transmission des savoirs et aussi celle d'une passion qui lui a fait dévier sa route à l'issue du Baccalauréat.

Les Déjà-là sont, donc, entrés en "résonance" et ont permis les rencontres des sujets enseignants avec leurs élèves: chacun donnant ce qu'il est comme sujet assujetti et divisé mais toujours suffisamment humain pour que les élèves puissent y entendre un écho de leurs propres besoins.

## 13.2 Limites de la recherche

### 13.2.1 Le co-enseignement en question

Il y a une part inhérente au co-enseignement dans une partie des observations menées dans cette recherche: nos collaborateurs en ont donné à voir une forme très intuitive et imparfaite qui, même si elle a brouillé le dispositif par certains aspects en introduisant plusieurs facteurs distracteurs pour les élèves - nouveauté du dispositif de l'Ingénierie Didactique, intrusion d'une caméra et d'un collaborateur, a tout de même mis en exergue certains points importants de la topogénèse dans un milieu adidactique.

### 13.2.2 Deux formes de rupture de contrat

Au cours des deux Ingénieries Didactiques mises en place et observées, il y a eu deux formes de rupture de contrat: la première dans le choix de l'épreuve dans la classe d'Alice. Cette épreuve n'était pas ce qui constituait un problème ouvert, pas même dans le sens qu'Alice donnait au terme dans son entretien de Déjà-là. On peut aussi noter qu'Alice n'a jamais réellement accepté la posture de lâcher-prise inhérente à un milieu adidactique et à la dévolution aux élèves de l'objet d'étude.

Cette rupture-là est clairement celle qui a le plus de sens dans son Déjà-là selon nous puisqu'elle voulait enseigner sans se soucier à priori du savoir en jeu ce qui, selon nous, tend à figer les postures en mettant la relation entre l'enseignant et l'élève au cœur du dispositif.

Une autre forme de rupture a été celle de Bob quant à la phase de première rencontre avec l'objet d'étude: le scénario didactique imposait un temps en solitaire pour construire un rapport à l'objet étudié et encourager le débat socio-cognitif dans le groupe. Cette phase a été sciemment écartée par notre collaborateur pour de bonnes raisons: il souhaitait s'assurer que tous ses élèves rentrent dans l'activité demandée et a estimé qu'à plusieurs ils seraient plus forts et surtout plus confiants dans leur capacité à réussir.

### 13.2.3 L'activité des élèves en question

Les outils de didactique utilisés dans ce mémoire ne sont pas tous adaptés à l'étude précise de l'activité des activités des élèves. En effet, si la TAD est excellente dans l'étude des savoirs, des praxéologies ou des topos de l'élève et du professeur, son entrée par les savoirs n'est pas forcément

la plus adaptée pour rendre compte de l'activité des élèves dans le cours ou dans l'exécution d'une tâche.

La théorie de l'activité pourrait constituer un prisme intéressant dans la recherche des effets cognitifs des problèmes ouverts: est-ce que l'activité est différente? meilleure? moins bonne? Ce travail n'a pas pu être mené car il n'entrait pas dans le cadre de cette recherche mais mériterait plus d'attention.

## 13.3 Perspectives

### 13.3.1 L'évolution de ma posture

Ces premiers pas dans la recherche ont été passionnants car ils m'ont permis de commencer, seulement, à déposer mon attirail d'enseignant pour permettre à un questionnement de recherche d'émerger.

Ainsi, l'approfondissement didactique proposé dans le Master ADIR devient de plus en plus sensible et aide l'enseignant au quotidien à penser et concevoir sa propre activité.

Le principal changement entre l'enseignant qui se questionne et le chercheur étant que l'un descend du vélo pour se voir pédaler quand l'autre se place au bord de la route pour observer comment pédalent le peloton tout en ayant à cœur de se munir de jumelles appropriées pour ce qu'il souhaite observer.

En outre, mes collègues n'hésitent pas à venir me trouver dès lors qu'une question se pose à eux dans leur pratique pédagogique: "Je ne comprends pas pourquoi mes moyennes sont plus faibles que celles de mes collègues", "Comment puis-je proposer des projets à mes élèves?", "Avec cette classe, rien ne fonctionne, comment puis-je me renouveler?".

Si je n'ai pas la réponse à ces questions, je peux aider mes collègues à analyser ce qui pourrait les aider et leur proposer des pistes bibliographiques ou sitographiques grâce à la variété des thèmes abordés dans les cours et dans les différentes recherches menées par des étudiants auxquelles j'ai pu être exposé.

### 13.3.2 Perspectives didactiques

Une question connexe est aussi celle du « bon usage » que l'on pourrait faire des problèmes ouverts pour permettre aux élèves de dépasser certains stéréotypes dans lesquels ils peuvent être enfermés (genre, classe sociale...).

On peut aussi élargir la problématique en s'intéressant aux différentes stratégies didactiques permettant de modifier le rapport des élèves aux mathématiques.

Le problème ouvert, s'il ne saurait être un parfait outil pour motiver les élèves peut quand même revêtir le rôle de raison d'être pour une praxéologie et un excellent prétexte à un travail de groupe.

J'ai aussi acquis la conviction que l'a-didacticité était un enjeu majeur pour permettre la dévolution des apprentissages aux élèves et que celle-ci ne pouvait être accompagnée que d'une posture de lâcher-prise qui, si elle peut effrayer dans un premier temps, est aussi un gage de confiance qui peut aider les élèves.

### 13.3.3 Des questions pour le futur

Dans un temps plus long, je me pose la question de la perspective possible d'une problématique plus élaborée sur la possibilité que l'on puisse permettre aux élèves de dépasser la technique pour le seul plaisir de la pensée mathématique tout comme on peut tous écouter un prélude de Bach ou une symphonie de Beethoven sans avoir tous les codes du solfège dans l'esprit des propositions de Paul Lockhart (Lockhart, 2020).

Enfin deux questions restent en suspens autour de cette recherche. Tout d'abord celle du co-enseignement et de son intérêt dans les cours de lycée.

Pour finir, il y a la question du plaisir des mathématiques: cette passion qui doit animer l'étudiant qui souhaite briller dans des concours difficiles, comment se transmet-elle? comment peut-elle se transmettre? Se transmet-elle?

## XIV. Bibliographie sélective

### 14.1 Psychologie cognitive, motivation

Ali Elmi, M. (2022). Les déterminants socio-écologiques et personnels de la performance et de la motivation scolaires [These de doctorat, Bourgogne Franche-Comté]. <https://theses.fr/2022UBFCH011>

Bandura, A. (2019). Chapitre 2. La théorie sociale cognitive : Une perspective agentique. In *Traité de psychologie de la motivation* (p. 14-45). Dunod.

Carré, P. (2004). Bandura : Une psychologie pour le XXI<sup>e</sup> siècle ? *Savoirs*, Hors série(5), 9-50. <https://doi.org/10.3917/savo.hs01.0009>

Chanquoy, L., Tricot, A., & Sweller, J. (2007). *La charge cognitive. Théorie et applications*. Armand Colin; Cairn.info. <https://www.cairn.info/la-charge-cognitive--9782200347246.htm>

Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic Motivation and Self-Determination in Human Behavior*. New York: Plenum Press.

Deci, E. L., Koestner, R., & Ryan, R. M. (1999). A meta-analytic review of experiments examining the effects of extrinsic rewards on intrinsic motivation. *Psychological Bulletin*, 135, 627-668. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.135.6.627>

Fenouillet, F. (2017). D'où vient la motivation ? In *La motivation* (p. 23-28). Éditions Sciences Humaines. <https://www.cairn.info/la-motivation--9782361064273-p-23.htm>

Fenouillet, F. (2013). *Les théories de la motivation*. Dunod. <https://doi-org.gorgone.univ-toulouse.fr/10.3917/dunod.fenou.2013.01>

Galand, B. & Bourgeois, É. (2006). *(Se) motiver à apprendre*. Presses Universitaires de France. <https://doi-org.gorgone.univ-toulouse.fr/10.3917/puf.brgeo.2006.01>

Galbaud, D., & Leroy, C. (2017). La relation enseignant-élève, source de motivation. In *La motivation* (p. 59-60). Éditions Sciences Humaines.

Huart, T. (2001). Un éclairage théorique sur la motivation scolaire : Un concept éclaté en multiples facettes. 20.

Lieury, A. (2017). Cinq questions clés sur la motivation. In *La motivation* (p. 29-33). Éditions Sciences Humaines. <https://www.cairn.info/la-motivation--9782361064273-p-29.htm>

Mati, M. (2015). Interaction entre cognition et motivation : Deux dimensions à l'origine de l'acquisition des compétences en mathématiques. *Cahiers de Sociologie* ISSN, 2335, 1527.

- Meirieu, P. (2017). Peut-on susciter le désir d'apprendre ? In *La motivation* (p. 48-54). Éditions Sciences Humaines.
- Proust, J. (2019). La métacognition : Enjeux pédagogiques de la recherche. In *Les sciences au service de l'École*. Odile Jacob.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Intrinsic and Extrinsic Motivations : Classic Definitions and New Directions. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 54-67. <https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1020>
- Tricot, A. (1998). Charge cognitive et apprentissage. Une présentation des travaux de John Sweller. 29.
- Vallerand, R., Carbonneau, N., & Lafreniere, M.-A. K. (2019). Chapitre 3. La théorie de l'autodétermination et le modèle hiérarchique de la motivation intrinsèque et extrinsèque : Perspectives intégratives. In *Traité de psychologie de la motivation* (p. 47-66). Dunod. <https://doi.org/10.3917/dunod.carre.2019.01.0047>
- Vianin, P. (2007). *La motivation scolaire. Comment susciter le désir d'apprendre: Vol. 2e éd.* De Boeck Supérieur
- Viau, R. (2004). *La motivation en contexte scolaire* | De Boeck Supérieur.
- Viguiet-Vinson, S. (2017). Comment faire aimer les maths ? In *La motivation* (p. 55-58). Éditions Sciences Humaines.

## 14.2 Didactique des mathématiques.

- Abramovich, S., Grinshpan, A. Z., & Milligan, D. L. (2019). Teaching mathematics through concept motivation and action learning. *Education Research International*, 2019.
- Arsac, G., & Mante, M. (1997). Situations d'initiation au raisonnement déductif. *Educational Studies in Mathematics*, 33(1), 21-43.
- Arsac, G., & Mante, M. (2007). *Les pratiques du problème ouvert*. CRDP Académie de Lyon.
- Balacheff, N. (1982). Preuve et démonstration en mathématiques au collège
- Balacheff, N. (1987). Processus de preuve et situations de validation. *Educational Studies in Mathematics*, 18(2), 157-176. <https://doi.org/10.1007/BF00315724>
- Balacheff, N. (1988). Le contrat et la coutume : Deux registres des interactions didactiques.
- Balacheff, N. (1995). Conception, connaissance et concept. In D. Grenier (Éd.), *Séminaire de l'équipe DidaTech, IMAG* (p. 219-244). IMAG Grenoble. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01072247>

- Balacheff, N. (2019, juin 11). L'argumentation mathématique, précurseur problématique de la démonstration. XXVIe Colloque CORFEM. <https://hal.science/hal-02981141>
- Balacheff, N., Cooper, M., Sutherland, R., & Warfield, V. (1997). Theory of Didactical Situations in Mathematics : Didactique des mathématiques, 1970-1990. Kluwer Academic Publishers.
- Champagnol, R. (1974). Aperçus Sur La Pedagogie De L'apprentissage Par Resolution De Problemes. *Revue française de pédagogie*, 28, 21-27.
- Charnay, R. (1992). Problème ouvert, problème pour chercher. *Grand N*, 51.
- Durand-Guerrier, V., & Arzac, G. (2003). Méthodes de raisonnement et leurs modélisations logiques. Spécificité de l'analyse. Quelles implications didactiques ? *ARDM vol 23, n°3 pp 295-342*
- Duval, R. (1991). Structure du Raisonnement Deductif et Apprentissage de la Demonstration. *Educational Studies in Mathematics*, 22(3), 233-261.
- Duval, R., & Egret, M.-A. (1990). Pour une décomposition cognitive des tâches dans la production d'une démonstration. *Publications de l'Institut Mathématique de Rennes*, 5, 1-3.
- Gomes Da Silva, N., & Loertscher, J. (2018). Le développement des compétences méthodologiques à travers les jeux mathématiques [PhD Thesis]. University of Geneva.
- Irvine, J. (2015). Problem Solving as Motivation in Mathematics : Just in Time Teaching. *Journal of Mathematical Sciences*, 2, 106-117.
- Kosyvas, G. (2010). Problèmes ouverts : Notion, catégories et difficultés. *Annales de Didactiques et de Sciences Cognitives*, 15, 45-73.
- Kosyvas, G. (2014). Pratiques pédagogiques de problèmes ouverts dans un collège expérimental à Athènes. *Repères IREM*, 91.
- Lepine, L. (1996). Tout problème ouvert n'engage pas nécessairement une bonne recherche. *Grand N*, 60.
- Niyazova, G. B., Utemov, V. V., Savina, T. N., Karavanova, L. Z., Karnaukh, I. S., Zakharova, V. L., & Galimova, E. G. (2022). Classification of open mathematical problems and their role in academic achievement and motivation of students. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 18(8), em2153.
- Potari, D., & Jaworski, B. (2002). Tackling Complexity In Mathematics Teaching Development : Using the Teaching Triad as a Tool for Reflection and Analysis. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 5(4), 351-380. <https://doi.org/10.1023/A:1021315604230>

Sayac, N. (2019). Approche didactique de l'évaluation et de ses pratiques en mathématiques : Enjeux d'apprentissages et de formation. in Actes du séminaire de didactique des mathématiques 2019

### 14.3 Cadre théorique.

Ben Jomâa, H., & Terrisse, A. (2011). De l'expertise à l'enseignement : Analyse comparative du rapport au savoir de deux enseignants d'EPS de spécialités sportives différentes. *Éducation et didactique*, 5-3, 61-80.

Bourgade, J.-P. (2019). À la recherche de raisons d'être pour les structures de groupe : Quelques praxéologies pour la profession de professeur. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 39.

Brousseau, G. (1980). L'échec et le contrat. *Recherches*, 41, 177-182.

Brousseau, G. (1990). Le contrat didactique : Le milieu. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 9(9.3), 309.

Brousseau, G. (2011). La théorie des situations didactiques en mathématiques. *Éducation et didactique*, 5(vol. 5, 1), 101-104. <https://doi.org/10.4000/educationdidactique.1005>

Carminatti, N. (2019). *Le déjà-là proxémique du Sujet pris dans le didactique. De soi à l'Autre et de l'autre à soi Contribution à l'éclairage de la rencontre Savoir -Sujet.*

Carminatti, Nathalie & Carnus, Marie-France. (2022). *Le "déjà-là" proxémique, un analyseur de l'épreuve interactive dans les activités physiques sportives et artistiques.*

Carnus, M.-F. (2010). La construction de la professionnalité enseignante à travers un dispositif interdisciplinaire de collègue. *Revue française de pédagogie*, 173, 19-40.

Carnus, M.-F. (2015). Chapitre 4. Le rapport au(x) savoir(s) du sujet-enseignant en didactique clinique de l'EPS : Un « déjà-là décisionnel ». in *Le rapport au(x) savoir(s) au coeur de l'enseignement* (p. 61-73). De Boeck Supérieur.

Chevallard, Y. (1991). Transposition didactique du savoir savant au savoir enseigné (La Pensée Sauvage).

Chevallard, Y. (1999). L'analyse des pratiques enseignantes en Théorie Anthropologique du Didactique, *Recherches en Didactique des Mathématiques*, Vol. 19, n° 2, pp. 221- 266

Chevallard, Y. (2002a). Organiser l'étude. Structures et fonctions. Actes de la 11e école d'été de didactique des mathématiques, 3-22.

Chevallard, Y. (2002b). Organiser l'étude. Ecologie et régulation. Acte de la 11e école d'été de didactique des mathématiques., 41-56.

Terrisse, A. (2009). « La didactique clinique en EPS. Origine, cadre théorique et recherches empiriques ». In A. Terrisse & M.-F. Carnus (dir), *Didactique clinique de l'éducation physique et sportive (EPS). Quels enjeux de savoirs ?* Bruxelles : De Boeck, p. 14-31.

Weisser, M. (2007). Méthodes d'analyse des interactions verbales au service d'une didactique comparée. *Revue française de pédagogie*, 158, 103-115

## 14.4 Cadre notionnel et méthodologique

Artigue Michèle. (1988). Ingénierie didactique. *Recherches en didactique des mathématiques*, 9(3), 281-308.

Bardin, L. (2013). Chapitre premier. Organisation de l'analyse. Dans : , L. Bardin, *L'analyse de contenu* (pp. 125-133). Paris cedex 14: Presses Universitaires de France.

Bucheton, D., & Soulé, Y. (2009). Les gestes professionnels et le jeu des postures de l'enseignant dans la classe : Un multi-agenda de préoccupations enchâssées. *Éducation et didactique*, 3-3, Article 3-3.

## 14.5 Ouvrages de portée plus générale.

Boimare, S. (2019). *Ces enfants empêchés de penser* (2e édition).

Der Maren, J.-M. V. (1997). Méthodes de recherche pour l'éducation. *Canadian Journal of Education / Revue canadienne de l'éducation*, 22(1), 103

Duru-Bellat, M., Dubet, F. (2020). *L'école peut-elle sauver la démocratie ?* Seuil

Lockhart, P. (2020). *Libérez les mathématiques*. Flammarion.

Reuter, Y., Cohen-Azria, C., Daunay, B., Delcambre, I. & Lahanier-Reuter, D. (2014). Obstacles — objectifs-obstacles. Dans : , Y. Reuter, C. Cohen-Azria, B. Daunay, I. Delcambre & D. Lahanier-Reuter (Dir), *Dictionnaire des concepts fondamentaux des didactiques* (pp. 157-150). Louvain-la-Neuve: De Boeck Supérieur.

Siety, A. (2020). *Qui a peur des mathématiques ?* Le livre de Poche.

Tremblay, P. (2023). *Le co-enseignement*. Ed. Academia.

Viaud, M. (2023). *Changer l'école*, Nathan.

## XV. Annexes

### 15.1 Table des figures

Figure 1 - Arbre des concepts .....	15
Figure 2 - Continuum d'autodétermination .....	18
Figure 3 - Facteurs de la dynamique motivationnelle .....	19
Figure 4 - La Dynamique Motivationnelle de Viau .....	20
Figure 5 - Perception de Contrôlabilité selon Viau .....	21
Figure 6 - Les dynamiques de la relation aux savoirs .....	22
Figure 7 - La charge cognitive en bref .....	24
Figure 8 - Typologie des preuves de Balacheff .....	27
Figure 9 - Les postures enseignantes d'après Bucheton (2009) .....	30
Figure 10 - Calendrier de la recherche présentée .....	36
Figure 11 - Articulation des concepts et du corpus .....	39
Figure 12 - Étapes de la méthodologie .....	40
Figure 13 - L'épreuve en 206 .....	48
Figure 14 - L'épreuve en 209 .....	50
Figure 15 - Méthodologie de la recherche menée avec les collaborateurs .....	52
Figure 16 - Méthodologie de la recherche menée auprès des élèves .....	53
Figure 17 - Méthodologie relative à la QR2 .....	54
Figure 18 - Positionnement de 2063 en DC .....	57
Figure 19 - Positionnement de 2064 en DC .....	57
Figure 20 - Positionnement d'Alice en DC .....	60
Figure 21 - Un cycle a-motivationnel .....	64
Figure 22 - Positionnement de Bob en DC .....	69
Figure 23 - Synthèse des entretiens d'après-coup des élèves de 206 Dynamique motivationnelle	95
Figure 24 - Synthèse des entretiens d'après-coup des élèves de 206 L'épreuve .....	96
Figure 25 - Synthèse des entretiens d'après-coup des élèves de 209 DM & épreuve .....	98

### 15.2 Verbatims des entretiens ante

#### 15.2.1 Alice et ses élèves

##### (i) Alice

##### 1 Le chercheur

2 Nous sommes le 7 novembre 2023. Et c'est l'entretien ante d'Alice. Bonjour, merci de participer  
3 à cette étude. Alors peux-tu te présenter en quelques mots.

4 Alice  
5 Du coup, là je (rire) me présente vraiment. Alors moi, c'est (Alice) je suis prof de maths au  
6 lycée Stéphane Hessel depuis 7 ans sur ce lycée et prof de maths depuis 10 ans.

7 Le chercheur  
8 OK, quelles études as-tu faites ? Quel est ton parcours de formation ?

9 Alice  
10 Alors j'ai fait après le bac, j'ai fait une prépa math donc math sup, maths spé. Ensuite j'ai fait  
11 une licence de maths puis un master (euh) préparation à l'agrégation. Et après le master, j'ai  
12 commencé à enseigner.

13 Le chercheur  
14 Et quel est ton parcours professionnel d'enseignante ?

15 Alice  
16 J'ai été une première année stagiaire... enseignante stagiaire à Vic en Bigorre dans le 65.  
17 Ensuite j'ai passé 5 ans à être remplaçante en Ariège. Et après j'ai eu mon poste fixe au lycée  
18 Stéphane Hessel. Et depuis j'y suis.

19 Le chercheur  
20 Et quelle expérience avais-tu avec les mathématiques ?

21 Alice  
22 J'avais fait que des mathématiques théoriques, j'ai toujours fait que des mathématiques  
23 théoriques en vue de préparer le concours de profs de maths.

24 Le chercheur  
25 C'est un concours difficile et exigeant que tu as présenté et réussi, qu'est ce qui t'a amené à  
26 penser que tu allais réussir ?

27 Alice  
28 Qu'est ce qui m'a amené à penser que j'allais réussir ?

29 Le chercheur  
30 Ouais, qu'est ce qui a fait que tu pensais que tu pouvais réussir ce concours ?

31 Alice  
32 Parce que j'ai toujours eu des facilités en maths. Ça a toujours été... ça m'a toujours plu et en  
33 plus je trouvais ça logique et assez facile pour moi. Donc comme je voulais être enseignante  
34 et que j'avais des facilités dans cette matière-là je suis partie vers le le concours de prof de  
35 maths. Du Capes.

36 Le chercheur  
37 Donc tu en es, tu peux préciser un petit peu pourquoi l'éducation nationale ?

38 Alice  
39 Alors pourquoi (euh) Parce que je voulais un métier d'enseignement, je voulais être soit prof  
40 des écoles, soit prof en collège, lycée. Ça, depuis toujours ça, je sais pas pourquoi.

41 Le chercheur

42 Comment envisages-tu une séance de cours, c'est-à-dire au niveau de la préparation du  
43 déroulement des contenus ? Comment tu envisages quand tu arrives en cours ? Qu'est ce que  
44 tu penses ? Comment tu penses ta séance, comment tu la prépares ?

45 Alice

46 Alors je prépare (euh) toutes mes séances (euh) en classe entière, à peu près de la même  
47 manière, c'est-à-dire... un premier temps, les 5 premières minutes. Question du jour, calcul  
48 mental. Ensuite, correction des exercices que j'avais laissé à faire. Une partie... il y aura  
49 toujours dans la séance une partie de de cours à nouveau contenu et une partie d'application,  
50 d'exercice.

51 Le chercheur

52 Est ce que tu t'autorises à t'éloigner des programmes ou des consignes officielles sur les  
53 circonstances ?

54 Alice

55 Pas beaucoup parce que j'ai pas beaucoup de temps. Non, très peu. Ça m'arrive très très  
56 rarement alors.

57 Le chercheur

58 Y-a-t'il des classes, des niveaux de classe ou des domaines de maths que tu préfères  
59 enseigner aux autres ?

60 Alice

61 Des domaines ? (Oui) Oui, moi je préfère la partie (euh) la partie analyse... Que la partie  
62 géométrie dans tous les... dans tous les... toutes les filières, je suis plutôt plus à l'aise  
63 d'enseigner l'analyse. Que la géométrie, par exemple.

64 Le chercheur

65 Donc si tu devais dire à des classes ou des domaines de maths que tu aimes moins, tu dirais la  
66 géométrie par exemple.

67 Alice

68 Oui, clairement et surtout la géométrie dans l'espace.

69 Le chercheur

70 Dans quelles classes enseignes tu aujourd'hui et as tu enseigné auparavant ?

71 Alice

72 J'enseigne aujourd'hui de la... en 2nde et en terminale, et sinon ? Et sinon, j'ai déjà aussi  
73 enseigné en première et au collège, j'ai fait tous les niveaux au collège.

74 Le chercheur

75 Est-ce que tu as l'habitude de... (interruption extérieure) Est ce que tu pratiques les problèmes  
76 ouverts en classe habituellement ?

77 Alice

- 78 Pas beaucoup, j'ai pas. L'habitude d'en faire, mais ça m'arrive de temps en temps.
- 79 Le chercheur
- 80 Comment tu envisages les séances ? Quelle préparation tu te proposes de faire quand tu  
81 décides que tu vas faire un problème ouvert ?
- 82 Alice
- 83 En fait, je fais pas toute une séance... j'ai un problème ouvert, ça sera une partie de la séance  
84 donc c'est... ça arrive, par exemple, quand on a plusieurs exercices d'application que je sais que  
85 certains élèves sont... seront à l'aise, je prévois une question ouverte, un petit problème  
86 ouvert... pour les plus rapides.
- 87 Le chercheur
- 88 Et qu'est-ce qui t'a fait accepter l'idée de travailler justement sur cette recherche sur les  
89 problèmes ouverts ?
- 90 Alice
- 91 (Euh) Parce que je trouve ça intéressant et ça **peut** éventuellement m'aider de... de... de  
92 préparer ça avec mon binôme pour avoir des nouvelles idées de problèmes ouverts et pour  
93 avoir des nouvelles idées de comment les mettre en place avec mes élèves.
- 94 Le chercheur
- 95 Comment définirais-tu un problème ouvert en classe ?
- 96 Alice
- 97 Alors un problème ouvert, c'est une question pour laquelle (euh) Il n'a pas... il n'y a pas une  
98 méthode précise à appliquer pour le résoudre. Pour moi c'est ça.
- 99 Le chercheur
- 100 Ne t'inquiète pas, il n'y a pas de mauvaises réponses hein, c'est... C'est « ta » pratique.
- 101 Alice
- 102 Tu vas pas me donner la bonne réponse ?
- 103 Le chercheur
- 104 Comment définirais-tu ta position dans une séance de problèmes ouverts. Si tu laisses « des »  
105 élèves, si tu laisses « tous » tes élèves faire des problèmes ouverts ou si tu mets une partie de  
106 tes élèves à des problèmes ouverts, quelle va être ta position par rapport à ces élèves là ou à la  
107 classe dans ce contexte ?
- 108 Alice

109 Alors ma position, c'est que je vais aller voir leurs recherches et que je vais aller... Je vais  
110 aller leur donner des... des pistes si je vois que... ils n'ont rien du tout démarré et si ils ont  
111 démarré une piste, je vais regarder avec eux si elle peut aboutir.  
112 Le chercheur  
113 Est ce que tu penses que le problème ouvert peut être un bon outil de travail en maths ?  
114 Alice  
115 Oui, pour favoriser leur... leur raisonnement, leur... et pour qu'ils essayent de mettre en place  
116 plusieurs pratiques, plusieurs possibilités, plutôt que d'appliquer toujours bêtement la même  
117 méthode, je pense que c'est... ça les aiderait beaucoup si on avait le temps d'en faire plus, ça  
118 serait plus... très bien. Ouais.

119 Le chercheur

120 Alors qu'est ce que tu considérerais tes objectifs généraux dans une séance de cours ou dans un  
121 chapitre, ou même dans l'ensemble de ton enseignement . Qu'est ce que... quand tu... quels  
122 sont les objectifs que tu te fixes toi en dehors, éventuellement ceux des programmes bien sûr  
123 ?  
124 Alice

125 (Euh) (rire gêné) Et bien enfin je me fixe que... Que le maximum d'élèves ait compris ce que  
126 je vais leur faire faire et que... qu'ils avancent un maximum. Qu'ils progressent, que chacun  
127 progresse.

128 Le chercheur  
129 Et qu'est ce qu'il te semble possible pour motiver les élèves en mathématiques ?  
130 Alice

131 (Euh) Pour les motiver. (Euh) Y a quand même le... le plaisir de... la satisfaction d'y arriver, de  
132 résoudre, de résoudre un problème, la fierté d'avoir réussi à résoudre quelque chose que les  
133 autres n'ont pas réussi ou d'arriver à... à dérouler des... des questions pour aboutir à un  
134 problème. Je pense que ça, ça va les motiver.

135 Le chercheur

136 Une question peut être un petit peu plus tordue, à laquelle tu n'as pas forcément réfléchi :  
137 comment penses tu évaluer le rapport des élèves aux mathématiques ? Comment toi quand tu  
138 es face à une classe, tu arrives à évaluer le rapport que les élèves ou le le groupe classe vont  
139 avoir avec les mathématiques ?  
140 Alice

141 Comment je l'évalue ?

142 Le chercheur

143 Comment tu toi, tu le tu le perçois, comment tu arrives à le à le percevoir, à l'évaluer ? Dans ce  
144 sens, pas dans un sens chiffré.

145 Alice

146 Bah ça se sent. Oui bah ça se c'est quelque chose quand même qui se ressent vite dès qu'on a  
147 un groupe classe face à nous, on ressent vite si ils ont... Si ils ont... Si ils aiment ou pas les les  
148 magmatiques, ça se ressent vite. C'est c'est une question de... on voit vite ceux qui ont envie  
149 de chercher, ceux qui ont envie de de résoudre les problèmes et ceux pour lesquels ça, ça les  
150 intéresse pas du tout.

151 Le chercheur

152 Est ce que tu souhaiterais rajouter quelque chose à cet entretien ?

153 Alice

154 Non.

155 Le chercheur

156 Je te remercie.

(ii) Les élèves de 206

1 Ante 2061

2 Le chercheur

3 Votre rapport avec les mathématiques, je vais enregistrer notre entretien, je me servirai ensuite  
4 du verbatim, c'est-à-dire de la transcription de l'entretien, mais votre nom de toute façon, va  
5 disparaître dès les premières secondes de OK, donc tout ça sera utilisé uniquement pour de la  
6 recherche. OK ça sera pas diffusé à qui que ce soit par mes 2 directeurs de recherche, OK?  
7 Donc j'avais retiré de votre questionnaire ici que bah vous étiez pas forcément toujours très  
8 content de venir en maths, et cetera. Est ce que vous pouvez me parler de comment vous voyez  
9 le cours de maths ? Comment vous vous le ressentez ?

10 2061

11 Moi j'aime bien les maths, mais le problème c'est que c'est par exemple aujourd'hui j'ai 3 h du  
12 coup même si j'aime les maths, ça va être dur dès vendredi matin comme ça à enchaîner c'est  
13 pas facile.

14 Le chercheur

15 Je comprends tout à fait. Est ce que vous pourriez me dire ce qui vous plaît le plus en maths ?

16 2061

- 17 Quand on commence à comprendre et que tout devient logique, ça c'est c'est satisfaisant.
- 18 Le chercheur
- 19 D'accord, est ce qu'il y a des choses des fois que vous comprenez pas du tout que comment dire  
20 est ce qu'il y a des moments où vous avez l'impression que vous avez toujours pas compris  
21 quelque chose?
- 22 2061
- 23 Non, ça va. Je me débrouille bien en maths.
- 24 Le chercheur
- 25 D'accord, et s'il y a des façons de comment dire de vous faire comprendre qui vous paraissent  
26 mieux marcher que d'autres, est ce que vous sauriez dire ? Ah oui, quand on fait comme ça, je  
27 comprends mieux peut-être.
- 28 2061
- 29 Juste les exercices, faire des exos et voir la correction, ça rentre tout seul.
- 30 Le chercheur
- 31 Et... et quels sont vos premiers souvenirs avec les maths et les premiers souvenirs ? Les  
32 premières choses que vous avez l'impression d'avoir comprises en Maths?
- 33 2061
- 34 Je sais plus hein, ça remonte, c'est trop loin.
- 35 Le chercheur
- 36 Longtemps oui, mais justement, si je vous dis comme ça... La, la première fois que vous avez  
37 l'impression d'avoir compris quelque chose en maths ?
- 38 2061
- 39 La division peut être en CM2, CM1, je sais plus quand c'était, mais je me rappelle que j'avais  
40 du mal avant à la division et dès que j'ai compris c'était c'était logique, d'accord ?

41 Le chercheur

42 Vous pouvez est ce qu'il y a quelque chose que vous voudriez développer sur ce que vous aimez  
43 le plus en maths, ce que vous aimez moins peut être, c'est des sujets dont vous pouvez dire  
44 comme bah j'aime pas ça, ça j'aime pas.

45 2061

46 Bah les équations, enfin en ce moment j'aime pas.

47 Le chercheur

48 Donc là vous êtes en train de faire les équations... OK, est ce qu'il y a des choses, des façons  
49 d'aborder qu'utilise votre prof qui vous plaisent plus que d'autres, des façons de faire est ce  
50 qu'elles changent des fois ?

51 2061

52 J'aime bien les plickers quand on doit montrer un QR code là c'est c'est sympa je trouve.

53 Le chercheur

54 D'accord.

55 2061

56 OK.

57 Le chercheur

58 Écoutez, je vous remercie.

59 Ante 2062

60 Le chercheur

61 La recherche que je mène en fait sur la façon dont les élèves perçoivent, conçoivent les  
62 mathématiques. C'est pas pour dire là vous faites une erreur, là vous faites pas d'erreur, pas du  
63 tout, c'est pas du tout l'esprit. Voilà ça c'est le... le petit questionnaire que vous aviez rempli.  
64 Voilà, et ça m'a permis de voir Ben que vous donniez l'impression d'être quelqu'un qui aimait  
65 plutôt les mathématiques, est ce que vous pouvez ? Petit peu expliquer. Alors

66 l'enregistrement, je vais m'en servir, mais rien ne sera diffusé. Votre nom sera changé  
67 d'accord, voilà.

68 2062

69 OK. OK donc, je dois dire...  
70 Le chercheur  
71 Bah d'où vous venez comment ? Qu'est-ce que vous vous rappelez de vos premières...  
72 2062

73 Pourquoi j'aime bien maths?  
74 Le chercheur  
75 Voilà, ce que vous pouvez me dire.

76 2062

77 En fait, je suis venue d'Ukraine et en Ukraine, j'étais en classe mathématique et je suis dans  
78 la famille de mathématiciens, un peu comme ça. Voilà. Et ma mamie, elle est prof de Maths  
79 donc j'aime bien maths de ma enfance, comment dire, voilà, et c'est plus intéressant pour moi  
80 que les langues des trucs comme ça.

81 Le chercheur

82 D'accord, donc. Vous aimez bien venir en cours de maths ?  
83 2062  
84 Oui, j'aime bien. Cette prof qui est en ce moment parce que l'année prochaine c'était un peu  
85 difficile avec prof et en plus j'ai pas parlé français et voilà en.

86 Le chercheur

87 En tout cas, vous parlez quand même bien mieux le français que moi, je lui parle le russe par  
88 exemple ou l'Ukrainien. D'accord, qu'est ce que vous est ce qu'il y a quelque chose que vous  
89 aimez plus en maths que le reste ?  
90 2062  
91 En fait je pense que j'aime bien en Maths algebra plus que géométrie. Ou comment ça  
92 s'appelle là en français géométrie. Voilà parce que pour moi c'est plus facile que la  
93 Calculation... des trucs comme ça. Voilà d'accord.

94 Le chercheur

95 Est-ce que il y a des choses que vous voyez dans les cours de maths ici qui sont très  
96 différentes, que vous vous connaissiez en Ukraine ?  
97 2062

98 Ouais, les cours elles sont trop différentes parce que on n'a pas les mêmes types, des exos ?  
99 Pour moi, en Ukraine, c'est un peu plus difficile parce que j'étais en classe de mathématiciens  
100 donc voilà, mais. Ici, j'aime bien tout va bien.

## 101 Le chercheur

102 D'accord. Donc ici vous avez une classe qui est plus. Vous avez des plus de camarades qui  
103 aiment pas les maths par exemple. Peut être qu'en Ukraine.

104 2062

105 Oui, c'est vrai, mais parce que en Ukraine, j'étais. J'ai déjà dit toi quoi ? Ouais, et c'était tous  
106 les gens qu'ils aiment bien maths, qu'ils aiment bien physique. On était contre ensemble,  
107 d'accord.

108 Le chercheur

109 Oui, non, mais. Excusez-moi, il est 8 h du matin pour moi aussi et j'ai pas l'habitude. Et  
110 qu'est-ce que vous imaginez faire plus tard, par exemple avec des maths, pas pas faire des  
111 maths, quel métier vous intéresserait ?

112 2062

113 Ensuite, l'année prochaine, je pense que je vais choisir maths, physique chimie aussi et après  
114 je... je vais être ingénieur aéronautique.

115 Le chercheur

116 D'accord, Ben écoutez, c'est un très beau projet. Je vous remercie.

117 Ante 2063

118 Le chercheur

119 Je vais utiliser le résultat de cet entretien sous forme d'un verbatim. C'est-à-dire je vais  
120 transcrire notre dialogue et examiner un petit peu certaines choses de vos réponses. Ça restera  
121 purement utilisé par on va dire 3 personnes ça veut dire moi mes 2 directeurs de recherche,  
122 non mais il convient que je vous en informe.

123 Alors moi je retire de la grille que vous aviez rempli que bah full immat c'est. Moyen pour  
124 vous, c'est pas forcément votre grande passion, qu'est ce que vous pourriez ?

125 2063

126 En fait, les maths en soi, j'aime bien, j'en fais beaucoup à la maison, j'en fais beaucoup à la  
127 maison parce que mon père aime beaucoup les maths chez je sais pas ce qu'il fait, il fait, il  
128 suit des études en ligne de maths, Université anglaise et donc il il aime beaucoup les maths et  
129 souvent on en fait ensemble la plupart des devoirs. Bon, je les fais beaucoup avec lui, il  
130 mettent pas mal, on s'engueule pas mal, mais c'est c'est les maths avec ses parents. Donc  
131 ouais le le match j'aime bien mais je préfère quand je comprends et je comprends pas

132 souvent. Je sais que quand on comprend les maths c'est enfin je trouve. C'est une des  
133 meilleures sensations de tout comprendre mais c'est pas... c'est pas tout le temps le cas,  
134 j'essaye et ça importe beaucoup. Et à la maison que j'ai des bonnes notes en maths.

135 Le chercheur

136 Est ce qu'il y a des choses, des... enfin... est-ce qu'il y a des... des façons de faire qui vous  
137 donne l'impression que vous comprenez mieux par rapport à d'autres? Est-ce que vous  
138 pouvez mettre le doigt dessus ou est ce que vous avez pas d'idée?

139 2063

140 (Euh) Enfin le seul problème que j'ai, c'est que je trouve ça très abstrait. Je comprends pas  
141 vraiment la logique derrière qu'il y a. Et des fois quand je regarde des vidéos par exemple,  
142 Ben des fois j'arrive à comprendre ça. En fait c'est c'est surtout un problème de logique quand  
143 on a la logique. Après c'est assez simple de de comprendre, mais souvent ouais c'est le  
144 problème, c'est de comprendre cette logique pour pour y arriver. Et sinon ça c'est juste ça  
145 mon problème que je trouve que j'ai.

146 Le chercheur

147 D'accord, est ce qu'il y a des sujets en maths qui vous intéressent moins que d'autres.

148 2063

149 Des sujets qui m'intéressent moins que d'autres. Ça dépend. La géométrie c'est pas mon poul.  
150 J'aime pas trop la géométrie mais j'aime bien tout ce qui est fonction. Mais sinon non j'ai pas  
151 vraiment de sujet qui m'intéresse moins que d'autres.

152 Le chercheur

153 D'accord, et un sujet qui vous plairait beaucoup plus ?

154 2063

155 Un sujet qui me plairait beaucoup plus. Alors là, faudrait que je réfléchisse.

156 Le chercheur

157 Merci, n'hésitez pas, prenez votre temps.

158 2063

159 Ouais, tout ce qui est fonction, tout ce qui est équation, j'aime. Les équations. Je trouve que  
160 c'est c'est intéressant de tout changer pour trouver un résultat à l'avant. Ouais c'est c'est, je  
161 pense les équations. Ouais.

162 Le chercheur

163 D'accord, et c'est quelque chose que vous voudriez rajouter à notre entretien ? Vous pouvez  
164 dire ce que vous voulez.

165 2063

166 Que les maths c'est bien, mais faut aussi avoir un bon prof. Je dis pas du tout que c'est une  
167 mauvaise prof mais que le prof avec qui on fait des maths peut tout changer. J'ai eu en 6e et  
168 5e, je pense les pires profs de maths possibles, ce qui m'a pas aidé à... à avoir des bonnes  
169 notes. Mais après j'ai eu des bons profs et franchement avoir un bon prof bah c'est un peu  
170 comme dans toutes les matières, mais avoir un bon prof ça vous aide à aimer la matière et à  
171 être meilleur dans la matière.

172 Le chercheur  
173 Et vous définiriez comment un bon prof de maths ?  
174 2063  
175 Qui... qui vous fait comprendre les choses, qui est clair, qui est clair ? Parce que enfin, les  
176 mathématiques, pour bien expliquer. Enfin faut être clair. Parce que soit c'est, c'est assez  
177 compliqué si on est clair qu'on arrive à... à faire transmettre le message aux élèves. C'est c'est  
178 le mieux. Enfin, c'est faire comprendre à l'élève, en fait, un bon prof de maths, je pense. Et  
179 aussi qui fait des blagues, qui est un peu drôle.  
180 Le chercheur  
181 D'accord, une idée, ce que vous voulez faire l'année prochaine ?  
182 2063  
183 Je vais partir en général, j'espère, je pense que je vais prendre l'option mathématiques  
184 physique. Et histoire géopolitique, parce que j'aime bien l'histoire géopolitique, voilà.  
185 Le chercheur  
  
186 Une idée de ce que de ce à quoi tout ça, ça pourrait vous mener ?  
187 2063  
188 Pas vraiment. Je sais que je vais prendre les mathématiques parce que c'est important  
189 maintenant de faire des maths, c'est très important. Donc au cas où. Physique chimie, parce  
190 que j'aime bien la physique. Ouais, j'ai pris ces 2 options vers un côté science et histoire parce  
191 que ça, ça me passionne. Donc quitte à faire quelque chose qui me plaît en première et peut  
192 être interminable.  
193 Le chercheur  
  
194 Je vous remercie. Bonne journée à vous au revoir.  
195 Ante 2064  
196 Le chercheur  
  
197 Donc voilà, entretien dans le cadre de la recherche sur l'engagement des élèves en  
198 mathématiques. Donc du profil que vous aviez rempli ici dans ce questionnaire, j'avais vu un  
199 élève qui vraiment n'aimait pas... pas trop trop les maths. Est ce que vous pouvez me dire un  
200 petit peu ? Est ce que vous pourriez expliquer un petit peu pourquoi ce que vous ressentez par  
201 rapport aux maths ?  
202 2064  
203 D'jà, je trouve ça un peu compliqué et il y a beaucoup de notions de formule à avoir et tout.  
204 Du coup, Ben. C'est beaucoup, je trouve. Et j'arrive pas et du coup Ben. Ça m'intéresse pas.  
205 Le chercheur

206 D'accord, est ce que vous pourriez-vous rappeler des vos premiers contacts un petit peu avec  
207 les maths ? On vous parle de Maths, quels sont vos plus anciens souvenirs ?

208 2064

209 C'est en primaire.

210 Le chercheur

211 Oui, probablement oui.

212 2064

213 Bah j'aime bien parce que c'était un peu plus simple quoi, mais j'aimais pas tant que ça non  
214 plus. Ça va ?

215 Le chercheur

216 D'accord, et comme ça, si je vous demande, mais quand je vous parle de souvenir, un truc  
217 concret. L'un... l'une... des premières premiers exercices que vous vous souvenez avoir  
218 réussi à faire en maths.

219 2064

220 Les additions. C'était ça. Et voilà.

221 Le chercheur

222 D'accord. Est-ce que vous pensez qu'il y aurait une façon de faire qui vous plairait plus qu'une  
223 autre pour faire des maths ? Parce que vous avez quand même une certaine expérience. Vous  
224 arrivez en 2nde. Vous en avez beaucoup des cours de maths. Ce qu'il y a des façons de faire.  
225 Ça non, plus plus que d'autres.

226 2064

227 Non, je crois pas.

228 Le chercheur

229 Non, c'est on dit le mot "Maths" et vous courez dans la direction opposée. Ça arrive ? Est ce  
230 qu'il y a d'autres choses que vous voudriez dire comme ça sur ? L'enfant l'a couvert à peu près  
231 le le sujet. Vous pouvez me refaire un petit résumé de de de votre position, de votre avis.

232 2064

233 Par rapport aux maths. Mon avis ?

234 Le chercheur

235 Y a il y a pas de mauvaises réponses. Je juge absolument pas. Attention, on n'est pas dans le  
236 jugement. Je vais être clair avec vous, je suis pas dans le jugement. Je cherche les éléments  
237 significatifs de votre réponse, je vais les transcrire, les mettre à l'écrit. Je ne juge rien,  
238 d'accord ?

239 2064

240 Bah c'est pour moi les maths, ça peut servir enfin. Toute la vie. Mais qu'il y a des notions, les  
241 fonctions et tout qui serviront plus aux gens qui vont se diriger vers ça et que moi c'est  
242 pas du tout mon cas donc. Pour moi, au stade où on travaille. Là, ça m'intéresse plus.

243 Le chercheur

244 D'accord, donc c'est une question de notion en fait. Ce serait ça plus pour vous ? Très bien.  
245 Ben écoutez, je vous remercie.

246 Ante 2065

247 Le chercheur

248 Donc voilà, de votre profil ressort quelqu'un qui n'aime pas particulièrement les maths, et  
249 j'aurais voulu. Bah vous essayez un petit peu de développer là-dessus. Qu'est ce que, qu'est ce  
250 que comment vous pourriez expliquer pourquoi vous n'aimez pas les maths ? Qu'est ce que  
251 vous n'aimez pas ? Voilà, vous êtes libre.

252 2065

253 Mais pas clair. C'est que souvent je trouve pas l'intérêt, c'est ça. Par exemple, dans ma vie, je  
254 me dis que ça me servira à rien et ça m'énerve parce qu'en fait je préfère le Français, parce  
255 que le français il y a un but derrière. Par exemple, quand on écrit une histoire, c'est pour, il y  
256 a un début, il y a une conclusion, il y a une fin, ça va quelque part, on pourra en reparler plus  
257 tard, il y aura quelque chose derrière les mathématiques par exemple si j'apprends. Je vois pas  
258 pourquoi en étant psychologue je vois pas en quoi tracer des carrés ça m'aidera par exemple.  
259 Enfin souvent je comprends pas la logique non plus. Et voilà je je vois pas le but toujours  
260 dans les maths et c'est ça m'énerve et du coup je suis frustré. Du coup je j'arrive pas à  
261 comprendre.

262 Le chercheur

263 D'accord, vous... Est-ce qu'il y a des choses qui vous plaisent plus, des choses qui plaisent  
264 vraiment beaucoup moins. Là, vous avez cité la géométrie.

265 2065

266 Par exemple, j'aime bien parce que je trouve ça plus facile, parce qu'il y a pas souvent des  
267 calculs à faire. Moi j'aime bien les probabilités parce qu'il y a du vocabulaire dedans. En fait,  
268 j'aime quand il y a du... des, des mots, quand il y a du texte, quand il y a du... du français.  
269 Le chercheur  
270 Est ce que vous pourriez comme ça vous souvenir du moment où ça a merdé pour vous ? Ça,  
271 ça... ça collait plus.  
272 2065  
273 En 5e avec Pythagore. Pourtant c'est pas si compliqué que ça parce que maintenant j'ai  
274 compris, mais sur le moment j'avais pas compris du tout, je voyais que les autres ils disaient  
275 que c'était simple, en plus j'étais en 5e ... en 5e on se dit OK tu as 13 ans... sûr... on voit pas  
276 maintenant... Ouh là là mais non j'avais pas compris, ça m'a énervé du coup J'ai pas cherché  
277 à comprendre et j'ai compris plus tard et entre-temps du coup. J'ai continué à pas comprendre  
278 les autres chapitres et du coup ?

279 Le chercheur

280 Pythagore en 5e?

281 2065

282 Peut-être. Je crois qu'on avait vu oui, peut-être. Je crois qu'on avait commencé à voir en fin  
283 d'année.

284 Le chercheur

285 Ah oui, oui, oui, pardon, oui, excusez-moi. Vous êtes de la génération des cycles, donc les  
286 programmes sont un petit peu étalés et en fonction du collège, on peut faire un peu comme on  
287 veut effectivement. D'accord, et donc vous me diriez que le premier, la première chose qui  
288 vous a marqué comme étant un obstacle pour vous, ça a été Pythagore ?

289 2065

290 Et maintenant quand je repense c'est pas si compliqué que ça mais normalement j'avais pas  
291 compris sur le moment.

292 Le chercheur

293 Ah OK, est ce que vous avez des souvenirs plus anciens de maths, de choses qui vous  
294 plaisaient avant pythagore, des choses ?  
295 2065  
296 J'aime bien tracer des traits en primaire, ça me plaisait, j'aimais trop.  
297 Le chercheur  
298 D'accord, donc vous parliez des probabilités comme un sujet qui vous intéresse. OK, qu'est ce  
299 qui vous plie le plus dans les probabilités ? Vous parliez du vocabulaire.

300 2065  
301 Et en fait du coup, comme il y a du vocabulaire, Ben je comprends parce que tout est  
302 expliqué, tout est détaillé, par exemple les issues, faut comprendre ce que c'est, c'est une  
303 définition à apprendre. Enfin c'est du par cœur et comme c'est du par cœur, je comprends  
304 quand c'était calcul à. Ça, ça passe pas forcément. En tout cas.

305 Le chercheur

306 D'accord, donc quand vous comprenez, en fait, vous arrivez quand même à trouver les maths  
307 intéressantes, c'est ça que vous me dites ?  
308 2065  
309 Ce qu'elle est intéressant, mais un peu plus compréhensible.  
310 Le chercheur  
311 Oui, quand vous comprenez, c'est plus compréhensible.  
312 2065

313 Oui, voilà un peu. Pas plus intéressant, juste plus supportable.

314 Le chercheur

315 D'accord, OK. Est ce que est ce que par exemple vous avez bénéficié d'aides à côté en maths ?

316 2065  
317 Ma mère, elle m'aide pour toutes les éval, tous les travail en autonomie et en fait elle  
318 explique bien, mais on y prend du temps, du coup ça m'énerve encore plus. Donc voilà.  
319 (fin de l'entretien ante)

## 15.2.2 Matrices de condensation pour nos deux collaborateurs

	<b>Alice</b>	<b>Bob</b>
	Non, très peu.	Oui, ben je suis. Enseignant en mathématiques depuis 2007, ça remonte maintenant.
	Ça m'arrive très très rarement alors.	(Euh) J'ai fait 8 ans au collège et ça fait ma 6e année à Stéphane Hessel.
	Alors un problème ouvert, c'est une question pour laquelle (euh) Il n'a pas... il n'y a pas une méthode précise à appliquer pour le résoudre.	Oui. Donc j'ai fait (euh) j'ai un bac ES, faut que je remonte aussi loin ?
	J'enseigne aujourd'hui de la... en 2nde et en terminale, et sinon ?	Pas grave, j'ai un bac éco.
	Et sinon, j'ai déjà aussi enseigné en première et au collège, j'ai fait tous les niveaux au collège.	Après une année de remise à niveau scientifique (euh), je suis allé en prépa (euh).
	Alors moi, c'est (Alice), je suis prof de maths au lycée Stéphane Hessel depuis 7 ans sur ce lycée et prof de maths depuis 10 ans.	J'ai fait 3 années, donc jusqu'à la cinq demi. (euh) Le métier d'ingénieur m'intéressait pas.
	Et après le master, j'ai commencé à enseigner.	Du coup je suis allé à la fac.
	J'ai été une première année stagiaire... enseignante stagiaire à Vic en Bigorre dans le 65.	Licence maîtrise prépa agreg, capes de maths et l'agreg l'année après.
	Ensuite j'ai passé 5 ans à être remplaçante en Ariège.	J'ai toujours aimé (euh) cette matière.
	Et après j'ai eu mon poste fixe au lycée Stéphane Hessel.	Et même un peu l'enseigner quand j'étais au lycée, je donnais des petits cours particuliers à des collégiens.
	Et depuis j'y suis.	Dans ma famille, y a pas du tout de scientifique, pas du tout non plus de lien avec l'éducation nationale.
	Alors je prépare (euh) toutes mes séances (euh) en classe entière, à peu près de la même manière, c'est à dire... un premier temps, les 5 premières minutes.	Par contre, c'est vrai qu'en tant que (euh) élève, t'es toujours confronté... Enfin, c'est... À ce métier, en fait. Et, et c'est vrai que dans ma scolarité, j'ai eu certains profs qui... Avec qui j'ai bien accroché. Surtout mon prof en terminale... de maths et qui m'a donné envie de faire ce métier.
	Pas beaucoup parce que j'ai pas beaucoup de temps.	Après comme j'étais sur un bac éco, les mathématiques, c'était enfin j'étais option maths hein, mais les mathématiques, c'était pas forcément la première idée.
	Pas beaucoup, j'ai pas l'habitude d'en faire, mais ça m'arrive de temps en temps.	J'hésitais encore à ce moment-là entre éco et maths.
	En fait, je fais pas toute une séance... j'ai un problème ouvert, ça sera une partie de la séance donc c'est... ça arrive, par exemple, quand on a plusieurs exercices d'application que je sais que certains élèves sont seront à l'aise, je prévois une question ouverte, un petit problème ouvert... pour les plus rapides.	Une séance ? Bah ça s'articule dans une séquence.
	Alors j'ai fait après le bac, j'ai fait une prépa mat donc math sup, maths spé.	Donc je vois d'abord la... la séquence, donc le contenu à faire travailler avec les élèves, ce qu'ils savent déjà, ce qu'ils doivent savoir à la fin.
	Ensuite j'ai fait une licence de maths puis un master (euh) préparation à l'agrégation.	Et après (euh)? Bah, j'essaye donc... une séquence lambda d'avoir une... une activité (euh) préparatoire que les élèves découvrent un peu la notion par eux-mêmes.
	J'avais fait que des mathématiques théoriques, j'ai toujours fait que des mathématiques théoriques en vue de préparer le concours de profs de maths.	Ensuite voilà, on fait la... la trace écrite et les exercices d'application.
	Qu'est ce qui m'a amené à penser que j'allais réussir ?	Entre le collège et le lycée, il y a quand même une grosse différence au niveau pédagogique, au niveau des contenus mathématiques.
	Parce que j'ai toujours eu des facilités en maths.	Je dirais qu'au collège, ce que j'aimais bien, c'était plus l'attrait pédagogique et donc (euh) amener des... des notions nouvelles aux élèves.
	Ça a toujours été... ça m'a toujours plu et en plus je trouvais ça logique et assez facile pour moi.	Mais niveau mathématique, ça volait pas très très haut.
	Donc comme je voulais être enseignante et que j'avais des facilités dans cette matière-là je suis partie vers le le concours de prof de maths.	L'arrivée au lycée... J'ai bien aimé, voilà, aller plus loin dans les notions.
	Du Capes.	Oui bah du... de la 6e jusqu'à la terminale, passant par différents niveaux.
	Alors pourquoi (euh) Parce que je voulais un métier d'enseignement, je voulais être soit prof des écoles, soit prof en collège, lycée.	Comment je prépare mes séances ?

Déjà-là

**Alice**

Ça, depuis toujours ça, je sais pas pourquoi.

(Euh) Pour les motiver. (Euh) Y a quand même le... le plaisir de... la satisfaction d'y arriver, de résoudre, de résoudre un problème, la fierté d'avoir réussi à résoudre quelque chose que les autres n'ont pas réussi ou d'arriver à... à dérouler des... des questions pour aboutir à un problème. Je pense que ça, ça va les motiver.

(Euh) (rire gêné) Et bien enfin je me fixe que... Que le maximum d'élèves ait compris ce que je vais leur faire faire et que... qu'ils avancent un maximum.

Qu'ils progressent, que chacun progresse. Alors ma position, c'est que je vais aller voir leurs recherches et que je vais aller...

Je vais aller leur donner des... des pistes si je vois que... ils n'ont rien du tout démarré et si ils ont démarré une piste, je vais regarder avec eux si elle peut aboutir.

Oui, pour favoriser leur... leur raisonnement, leur... et pour qu'ils essayent de mettre en place plusieurs pratiques, plusieurs possibilités, plutôt que d'appliquer toujours bêtement la même méthode, je pense que c'est... ça les aiderait beaucoup si on avait le temps d'en faire plus, ça serait plus... très bien. Ouais.

**Bob**

Ah alors (pff) je (euh) pour tout te dire, je fais pas forcément de séance en soi de problèmes ouverts, ça peut être des fois des travaux de groupe, ils se mettent en groupe.

Un problème qui est pas (euh) par rapport aux élèves ou la définition ?

Un problème dont la solution n'est pas donnée dans la question.

Voilà une question... une question ouverte. Que pensez-vous de telles choses ou... ou même une question où on n'a pas la réponse ?

Oui, ça les fait réfléchir (euh) différemment et justement différemment des automatismes qui sont aussi bien, mais (euh).

Voilà, ils ont pas (euh) l'automatisme... ils sont (euh)... c'est quelque chose où ils doivent (euh)... Voilà... pas forcément réfléchir...

Et (euh) bah dans le terme... voilà... que ce soit automatique et le problème ouvert justement les amène à une certaine réflexion. Bah qu'ils ressortent de la séance en ayant appris des choses et en ayant (euh) ouais, en ayant pas vu de le temps passer, ça c'est mieux quand les élèves sortent et disent « ouah c'est déjà fini », etc. ça c'est top après (euh) voilà, faut pas se leurrer, il y a... il y a toujours des élèves avec qui ça passe moins bien et voilà

Mais si ils en ressortent avec quelque chose... enfin ils retiennent quelque chose et ils sont contents de la séance. Au début (euh) de ma (aaa) longue carrière (rires) j'étais... un peu focalisé sur finir le programme à tout prix, sur « tiens aujourd'hui j'avais prévu ça », « Il faut absolument que j'avance ».

Possible (euh) bah... Je te disais le jeu (euh), le côté ludique arrivé aussi à là cette année, j'essaie de travailler, notamment dans les classes techno avec les autres disciplines, arriver à leur (euh) à leur montrer que...

Bah... c'est de décloisonner un peu les maths, de montrer que on fait pas des maths qu'en maths et justement, ça peut être aussi un outil dans d'autres matières, notamment les STL. Voilà, je travaille avec... en biotech pour...

Bah utiliser les outils mathématiques dont ils ont besoin. C'est pas du concret, je... je vois qu'ils sont attentifs, qui... ils regardent un peu les yeux qui pétillent, mais (euh) après

Une grosse majorité des élèves et donc essayer de leur redonner confiance. C'est ça qui est important.

	<b>Alice</b>	<b>Bob</b>
Rapports-à	(Euh) Parce que je trouve ça intéressant et ça peut éventuellement m'aider de... de... de préparer ça avec mon binôme pour avoir des nouvelles idées de problèmes ouverts et pour avoir des nouvelles idées de comment les mettre en place avec mes élèves.	(euh) Et dans ce cas-là, il y a, il peut y avoir un problème ouvert, mais il y a pas que ça et voilà, je te dis c'est plus en... un exercice au milieu d'une séance quoi, mais j'ai pas forcément de progression et de progressivité sur les problèmes ouverts.
	Tu vas pas me donner la bonne réponse ?	(euh) Souvent, c'est une matière qui est pas forcément aimée des élèves.
	Des domaines ? (Oui) Oui, moi je préfère la partie (euh) la partie analyse...	Après au lycée, c'est un peu différent, mais (euh) on te dit tout ça voilà.
	Que la partie géométrie dans tous les dans tous les toutes les filières, je suis plutôt plus à l'aise d'enseigner l'analyse.	Bah c'est difficile. Après il y a (euh) je te dis, le feeling que tu vois avec les élèves donc mais c'est plus... Voilà.
	Que la géométrie, par exemple.	C'est pas évident, ça dépend des classes (euh) il y a des classes avec qui ça marche mieux et (euh) dans ce cas-là, j'essaie de d'être un peu en retrait, au moins au début.
	Oui, clairement et surtout la géométrie dans l'espace.	C'est peut-être plus difficile des fois (euh) d'avoir un côté un peu ludique... ce qui y avait pris au...
	Pour moi c'est ça.	Ce que j'ai pas fait plutôt c'est peut-être la STS et la STMG.
	J'avais fait que des mathématiques théoriques, j'ai toujours fait que des mathématiques théoriques en vue de préparer le concours de profs de maths.	En début, ça peut être des fois comme activité une question ouverte, voilà.
	Qu'est ce qui m'a amenée à penser que j'allais réussir ?	En fait, ils ont pas forcément un ego très élevé dans cette discipline quoi. Pour la plupart, enfin.
	Parce que j'ai toujours eu des facilités en maths.	Et si je vois que ça avance, pas forcément à essayer de les guider par des questions. Un peu plus...
	Ça a toujours été... ça m'a toujours plu et en plus je trouvais ça logique et assez facile pour moi.	Ils sont tous les moins bons, enfin. Ils ont tous été mauvais en maths, enfin de ce qu'ils ressortent.
	Donc comme je voulais être enseignante et que j'avais des facilités dans cette matière-là je suis partie vers le le concours de prof de maths.	J'en pratique, après c'est pas forcément (euh) quotidien, voilà.
	Du Capes.	Plus en fin de séquence, on va dire... (interruption, Bob se relance) Fin de séquence.
	Alors pourquoi (euh) Parce que je voulais un métier d'enseignement, je voulais être soit prof des écoles, soit prof en collège, lycée.	Donc j'ai pas mal de de contacts avec... Voilà... mes collègues de biotech.
Ça, depuis toujours ça, je sais pas pourquoi.	Au début (euh) de ma (aaa) longue carrière (rires) j'étais... un peu focalisé sur finir le programme à tout prix, sur « tiens aujourd'hui j'avais prévu ça », « Il faut absolument que j'avance ».	
(Euh) Pour les motiver. (Euh) Y a quand même le... le plaisir de... la satisfaction d'y arriver, de résoudre, de résoudre un problème, la fierté d'avoir réussi à résoudre quelque chose que les autres n'ont pas réussi ou d'arriver à... à dérouler des... des questions pour aboutir à un problème. Je pense que ça, ça va les motiver.	Je m'autorise à faire oui, un peu de... de hors programme, enfin du programme qui était présent avant et que je continue peut-être un peu à enseigner sans le... forcément le faire noter, mais... en exercice d'approfondissement.	
	C'est mon... J'en suis... voilà, même si mes objectifs sont pas forcément atteints de mes objectifs de connaissance, je parle de...	
	Voilà, et si j'en fais la moitié maintenant (euh) mais que les élèves en ressortent en ayant tout retenu, je suis content. Voilà.	
	(Euh mmmh) Y a pas forcément... Non... Chaque... Enfin... Chaque notion, chaque chapitre a des attraits et des inconvénients (rire) donc y en a pas un qui me rebute plus qu'autre chose.	
	Bonne question. (silence)	
	J'ai toujours eu un attrait pour cette matière.	



## 15.2.3 Matrices de condensation (élèves 206)

	2061	2062	2063	2064	2065
Dynamique Motivationnelle	Quand on commence à comprendre et que tout devient logique, ça c'est c'est satisfaisant.	En fait, les maths en soi, j'aime bien, j'en fais beaucoup à la maison parce que mon père aime beaucoup les maths chez je sais pas ce qu'il fait.	Pourquoi j'aime bien Maths? En fait, je suis venue de Ukraine et en Ukraine, j'étais en classe mathématique et je suis dans famille de mathématiciens, un peu comme ça. Voilà.	D'jà, je trouve ça un peu compliqué et il y a beaucoup de notions de formule à avoir et tout.	En fait, c'est que souvent je trouve pas l'intérêt, c'est ça.
	Non, ça va. Je me débrouille bien en maths.	Il suit des études en ligne de maths... Université anglaise et donc il aime beaucoup les maths et souvent on en fait ensemble la plupart des devoirs.	Et ma mamie, elle est prof de maths, donc j'aime bien maths de ma enfance, comment dire, voilà, et c'est plus intéressant pour moi que les langues... les trucs comme ça. C'est tout.	Du coup, ben. C'est beaucoup, je trouve. Et j'arrive pas et du coup ben ça m'intéresse pas.	Par exemple, dans ma vie, je me dis que ça me servira à rien et ça m'énervé parce qu'en fait je préfère le Français, parce que le français il y a un but derrière.
	Je sais plus hein, ça remonte c'est trop loin.	Bon, je les fais beaucoup avec lui, il mettent pas mal, on s'engueule pas mal, mais c'est c'est les maths avec ses parents.	Donc voilà, mais. Ici, j'aime bien tout va bien.	Mais qu'il y a des notions, les fonctions et tout qui serviront plus aux aux gens qui vont se diriger vers ça et que moi c'est pas du tout mon cas donc.	Je vois pas pourquoi en étant psychologue je vois pas en quoi tracer des carrés ça m'aidera par exemple.
	La division peut être en CM2, CM1, je sais plus quand c'était, mais je me rappelle que j'avais du mal avant à la division et dès que j'ai compris c'était c'était logique, d'accord ?	Donc ouais les maths j'aime bien mais je préfère quand je comprends et je comprends pas souvent.	Oui, c'est vrai, mais parce que en Ukraine, j'étais... J'ai déjà dit trois fois. Ouais, et c'était tous les gens qu'ils aiment bien maths, qu'ils aiment bien physique. On était contre ensemble.	Pour moi, au stade où on travaille. Là bah ça m'intéresse plus.	Et voilà je je vois pas le but toujours dans les maths, c'est ça m'énervé et du coup je suis frustré.
	Bah les équations, enfin en ce moment j'aime pas.	Je sais que quand on comprend les maths c'est, enfin je trouve, c'est une des meilleures sensations de tout comprendre mais c'est pas c'est pas tout le temps le cas, j'essaye et ça importe beaucoup à la maison que j'ai des bonnes notes en maths.	Ensuite, l'année prochaine, je pense que je vais choisir maths, physique chimie, SI et après je je vais être ingénieur aéronautique.		Du coup je j'arrive pas à comprendre.
	J'aime bien les plickers quand on doit montrer un QR code là c'est c'est sympa je trouve.	Je comprends pas vraiment la logique derrière qu'il y a.			Ouh là là mais non j'avais pas compris, ça m'a énervé, du coup J'ai pas cherché à comprendre et j'ai compris plus tard et on se retrouve du coup.
		Je vais partir en général, j'espère, je pense que je vais prendre l'option mathématiques physique. Et histoire géopolitique, parce que j'aime bien l'histoire géopolitique, voilà.			Ma mère, elle m'aide pour toutes les éval, tous les travail en autonomie et en fait elle explique bien, mais on y prend du temps, du coup ça m'énervé encore plus. Donc voilà.
		Pas vraiment. Je sais que je vais prendre les mathématiques parce que c'est important maintenant de faire des maths, c'est très important. Donc au cas où.			

	2061	2062	2063	2064	2065
Déjà-là	Moi j'aime bien les maths, mais le problème c'est que c'est par exemple aujourd'hui j'ai 3 h du coup même si j'aime les maths, ça va être dur dès vendredi matin comme ça à enchaîner c'est pas facile.	En fait, les maths en soi, j'aime bien, j'en fais beaucoup à la maison parce que mon père aime beaucoup les maths chez je sais pas ce qu'il fait.	Pourquoi j'aime bien Maths? En fait, je suis venue de Ukraine et en Ukraine, j'étais en classe mathématique et je suis dans famille de mathématiciens, un peu comme ça. Voilà.	D'jà, je trouve ça un peu compliqué et il y a beaucoup de notions de formule à avoir et tout.	Ça collait plus au 5e avec Pythagore pourtant c'est pas si compliqué que ça parce que maintenant j'ai compris, mais sur le moment j'avais pas compris du tout, je voyais que les autres ils disaient que c'était simple, en plus j'étais en 5e bruit, en 5e on s'est dit OK tu as 12 ans sur on voit pas maintenant
	La division peut être en CM2, CM1, je sais plus quand c'était, mais je me rappelle que j'avais du mal avant à la division et dès que j'ai compris c'était c'était logique, d'accord ?	Enfin le seul problème que j'ai c'est que je trouve ça très abstrait.	Oui, c'est vrai, mais parce que en Ukraine, j'étais... J'ai déjà dit trois fois. Ouais, et c'était tous les gens qu'ils aiment bien maths, qu'ils aiment bien physique. On était contre ensemble.	C'est en primaire.	Pas plus intéressant, juste et plus supportable.
	Bah les équations, enfin en ce moment j'aime pas.	Des sujets qui m'intéressent moins que d'autres.		Bah j'aime bien parce que c'était un peu plus simple quoi, mais j'aimais pas tant que ça non plus. Ça va ?	
		La géométrie c'est pas mon... (pfff) J'aime pas trop la géométrie mais j'aime bien tout ce qui est fonction.		Les additions. C'était ça. Et voilà.	
		Mais sinon non j'ai pas vraiment de sujet qui m'intéresse moins d'autres.			
		Je trouve que c'est c'est intéressant de tout changer pour trouver un résultat à (incompréhensible)			
		Que les maths c'est bien, mais faut aussi avoir un bon prof.			
		Mais après j'ai eu des bons profs et franchement avoir un bon prof bah c'est un peu comme dans toutes les matières, mais avoir un bon prof ça vous aide à aimer la... être meilleur dans la matière.			

	2061	2062	2063	2064	2065
Rapports-à	Moi j'aime bien les maths, mais le problème c'est que c'est par exemple aujourd'hui j'ai 3 h du coup même si j'aime les maths, ça va être dur dès vendredi matin comme ça à enchaîner c'est pas facile.	Je comprends pas vraiment la logique derrière qu'il y a.	Pourquoi j'aime bien Maths? En fait, je suis venue de Ukraine et en Ukraine, j'étais en classe mathématique et je suis dans famille de mathématiciens, un peu comme ça. Voilà.	D'jà, je trouve ça un peu compliqué et il y a beaucoup de notions de formule à avoir et tout.	Par exemple, dans ma vie, je me dis que ça me servira à rien et ça m'énerve parce qu'en fait je préfère le Français, parce que le français il y a un but derrière.
	Non, ça va. Je me débrouille bien en maths.	Et des fois quand je regarde des vidéos par exemple, ben des fois j'arrive à comprendre ça.	Oui, j'aime bien cette prof qui est en ce moment parce que l'année prochaine c'était un peu difficile avec prof et en plus je pas parler français et voilà.	Du coup, ben. C'est beaucoup, je trouve. Et j'arrive pas et du coup ben ça m'intéresse pas.	Enfin souvent je comprends pas la logique non plus.
	Bah les équations, enfin en ce moment j'aime pas.	Des sujets qui m'intéressent moins que d'autres.	En fait je pense que j'aime bien en Maths algebra plus que géométrie. Ou comment ça s'appelle là en français (géométrie) géométrie.	Bah j'aime bien parce que c'était un peu plus simple quoi, mais j'aimais pas tant que ça non plus. Ça va ?	Moi j'aime bien les probabilités parce qu'il y a du vocabulaire dedans.
		La géométrie c'est pas mon... (pfff) J'aime pas trop la géométrie mais j'aime bien tout ce qui est fonction.	Voilà parce que pour moi c'est plus facile que la Calculation des trucs comme ça. Voilà.	Pour moi, au stade où on travaille. Là bah ça m'intéresse plus.	J'aime bien tracer des traits en primaire, ça me plaisait, j'aimais trop.
		Mais sinon non j'ai pas vraiment de sujet qui m'intéresse moins d'autres.	Ouais, les cours elles sont trop différentes parce que on n'a pas les mêmes types, des exos.		Et en fait du coup, comme il y a du vocabulaire, Ben je comprends parce que tout est expliqué, tout est détaillé, par exemple les issues, faut comprendre ce que c'est, c'est une définition à apprendre.
		Ouais, tout ce qui est fonction, tout ce qui est équation, j'aime les équations.	Pour moi, en Ukraine, c'est un peu plus difficile parce que j'étais en classe mathématicien.		Ce qu'elle est intéressant, mais un peu plus compréhensible.
		Je trouve que c'est c'est intéressant de tout changer pour trouver un résultat à (incompréhensible)			Pas plus intéressant, juste et plus supportable.
		Ouais c'est c'est, je pense les équations. Ouais.			
		Que les maths c'est bien, mais faut aussi avoir un bon prof.			
	J'ai eu en 6e et 5e, je pense les pires profs de maths possibles, ce qui m'a pas aidé à avoir des bonnes notes.				

## 15.2.4 Bob et ses élèves

(i) Bob

1 Le chercheur

2 Entretien ante avec Bob, donc nous sommes le 6 novembre 2023 et il est 11h19. Alors est ce  
3 que tu peux te présenter en quelques mots ?

4 Bob

5 Oui, ben je suis. Enseignant en mathématiques depuis 2007, ça remonte maintenant. (Euh) J'ai  
6 fait 8 ans au collège et ça fait ma 6e année à Stéphane Hessel.

7 Le chercheur

8 Est ce que tu peux préciser les études que tu as faites ?

9 Bob

10 Oui. Donc j'ai fait (euh) j'ai un bac ES, faut que je remonte aussi loin ? Pas grave, j'ai un bac  
11 éco. Après une année de remise à niveau scientifique (euh), je suis allé en prépa (euh). J'ai  
12 fait 3 années, donc jusqu'à la cinq demi. (euh) Le métier d'ingénieur m'intéressait pas. Du  
13 coup je suis allé à la fac. Licence maîtrise prépa agreg, capes de maths et l'agreg l'année  
14 après.

15 Le chercheur

16 D'accord. Quelle expérience avait tu avec les mathématiques quand tu étais élève?

17 Bob

18 J'ai toujours aimé (euh) cette matière. Et même un peu l'enseigner quand j'étais au lycée, je  
19 donnais des petits cours particuliers à des collégiens. J'ai toujours eu un attrait pour cette  
20 matière.

21 Le chercheur

22 Tu peux préciser comment tu es venu dans l'éducation nationale ?

23 Bob

24 Comment j'y suis venu.... Dans ma famille, y a pas du tout de scientifique, pas du tout non plus  
25 de de lien avec l'éducation nationale. Par contre, c'est vrai qu'en tant que (euh) élève, t'es  
26 toujours confronté... Enfin, c'est... À ce métier, en fait. Et, et c'est vrai que dans ma scolarité,  
27 j'ai eu certains profs qui... Avec qui j'ai bien accroché. Surtout mon prof en terminale... de  
28 maths et qui m'a donné envie de faire ce métier. Après comme j'étais sur un bac éco, les  
29 mathématiques, c'était enfin j'étais option maths hein, mais les mathématiques, c'était pas  
30 forcément la première idée. J'hésitais encore à ce moment-là entre éco et maths.

31 Le chercheur

32 Comment tu envisages une de tes séances de cours ? Quel type de préparation de déroulement  
33 habituel ?

34 Bob

35 Une séance ? Bah ça s'articule dans une séquence. Donc je vois d'abord la... la séquence, donc  
36 le contenu à faire travailler avec les élèves, ce qu'ils savent déjà, ce qu'ils doivent savoir à la  
37 fin. Et après (euh)? Bah, j'essaye donc... une séquence lambda d'avoir une... une activité (euh)  
38 préparatoire que les élèves découvrent un peu la notion par eux-mêmes. Ensuite voilà, on fait  
39 la... la trace écrite et les exercices d'application.

40 Le chercheur

41 Est-ce que tu t'autorises parfois à t'éloigner un peu les programmes ou des consignes  
42 officielles ?

43 Bob

44 Je m'autorise à faire oui, un peu de... de hors programme, enfin du programme qui était présent  
45 avant et que je continue peut-être un peu à enseigner sans le... forcément le faire noter, mais...  
46 en exercice d'approfondissement.

47 Le chercheur

48 Y-a-t'il des classes, des niveaux des... des domaines de maths que tu affectionnes plus ?

49 Bob

50 Bonne question. (silence<sup>5</sup>)

51 Entre le collège et le lycée, il y a quand même une grosse différence au niveau pédagogique,  
52 au niveau des contenus mathématiques. Je dirais qu'au collège, ce que j'aimais bien,  
53 c'était plus l'attrait pédagogique et donc (euh) amener des... des notions nouvelles aux élèves.  
54 Mais niveau mathématique, ça volait pas très très haut. L'arrivée au lycée... J'ai bien aimé,  
55 voilà, aller plus loin dans les notions. C'est peut-être plus difficile des fois (euh) d'avoir un  
56 côté un peu ludique... ce qu'il y avait plus au collège.

57 Le chercheur

58 Est ce qu'il y a des domaines de maths qui te gonflent, que tu trouves désagréables.

59 Bob

60 (Euh mmmh) Y a pas forcément... Non... Chaque... Enfin... Chaque notion, chaque chapitre  
61 a des attraits et des inconvénients (rire) donc y en a pas un qui me rebute plus qu'autre chose.

62 Le chercheur

63 Tu peux revenir un un tout petit peu sur les classes où tu as déjà enseignées.

64 Bob

65 Oui bah du de la 6e jusqu'à la terminale, passant par différents niveaux. Ce que j'ai pas fait  
66 plutôt c'est peut être la ST2S et la STMG.

67 Le chercheur

68 D'accord, est ce que tu pratiques les problèmes ouverts en classe habituellement ?

69 Bob

70 J'en pratique, après c'est pas forcément (euh) quotidien, voilà. Plus en fin de séquence, on va  
71 dire... (interruption, Bob se relance) Fin de séquence.

72 Le chercheur

73 Comment tu envisages... oui.

74 Bob

75 En début, ça peut être des fois comme activité une question ouverte, voilà.

76 Le chercheur

77 D'accord, comment tu envisages ces séances ? Comment tu les prépares ?

78 Bob

79 Comment je prépare mes séances ?

80 Le chercheur

81 D'une séance de problèmes ouverts spécifiquement.  
82 Bob  
83 Ah alors (pff) je (euh) pour tout te dire, je fais pas forcément de séance en soi de problèmes  
84 ouverts, ça peut être des fois des travaux de groupe, ils se mettent en groupe. (euh) Et dans ce  
85 cas-là, il y a, il peut y avoir un problème ouvert, mais il y a pas que ça et voilà, je te dis c'est  
86 plus en... un exercice au milieu d'une séance quoi, mais j'ai pas forcément de progression et  
87 de progressivité sur les problèmes ouverts.  
88 Le chercheur  
89 Comment définirais-tu un problème ouvert en classe ?  
90 Bob  
91 Un problème qui est pas (euh) par rapport aux élèves ou la définition ? (le chercheur  
92 acquiesce « ta définition toi ») Un problème dont la solution n'est pas donnée dans la  
93 question. Voilà une question... une question ouverte. Que pensez-vous de telles choses ou...  
94 ou même une question où on n'a pas la réponse ?  
95 Le chercheur  
96 Et ta position, toi, quand tu fais ce type de travaux avec les élèves, comment tu la définirais ?  
97 Bob  
98 C'est pas évident, ça dépend des classes (euh) il y a des classes avec qui ça (aaa) marche  
99 mieux et (euh) dans ce cas-là, j'essaie de d'être un peu en retrait, au moins au début. Et si je  
100 vois que ça avance, pas forcément d'essayer de les guider par des questions. Un peu plus  
101 ciblées.  
102 Le chercheur  
103 Est-ce que tu penses que c'est un bon outil le problème ouvert pour travailler en maths ?  
104 Bob  
105 Oui, ça les fait réfléchir (euh) différemment et justement différemment des automatismes qui  
106 sont aussi bien, mais (euh). Voilà, ils ont pas (euh) l'automatisme... ils sont (euh)... c'est quelque  
107 chose où ils doivent (euh)... Voilà... pas forcément réfléchir... Et (euh) bah dans le terme...  
108 voilà... que ce soit automatique et le problème ouvert justement les amène à une certaine  
109 réflexion.  
110 Le chercheur  
111 D'accord, et quels sont tes objectifs généraux dans une séance de cours, dans un chapitre et  
112 dans ton enseignement en fait ?  
113 Bob  
114 Bah qu'ils ressortent de la séance en ayant appris des choses et en ayant (euh) ouais, en ayant  
115 pas vu de le temps passer, ça c'est mieux quand les élèves sortent et disent « ouah c'est déjà  
116 fini », etc. ça c'est top après (euh) voilà, faut pas se leurrer, il y a... il y a toujours des élèves  
117 avec qui ça passe moins bien et voilà... Mais si ils en ressortent avec quelque chose... enfin ils  
118 retiennent quelque chose et ils sont contents de la séance. C'est mon... J'en suis... voilà, même  
119 si mes objectifs sont pas forcément atteints de mes objectifs de connaissance, je parle de... Au  
120 début (euh) de ma (aaa) longue carrière (rires) j'étais... un peu focalisé sur finir le programme  
121 à tout prix, sur « tiens aujourd'hui j'avais prévu ça », « Il faut absolument que j'avance ».

122 Voilà, et si j'en fais la moitié maintenant (euh) mais que les élèves en ressortent en ayant tout  
123 retenu, je suis content. Voilà.

124 Le chercheur

125 Qu'est ce qui te semble possible pour motiver les élèves à faire des maths ?

126 Bob

127 Possible (euh) **bah...** Je te disais le jeu (euh), le côté ludique arrivé aussi à là cette année, j'essaie  
128 de travailler, notamment dans les classes techno avec les autres disciplines, arriver à leur (euh)  
129 à leur montrer que... Bah... c'est de décroisonner un peu les maths, de montrer que on fait pas  
130 des maths qu'en maths et justement, ça peut être aussi un outil dans d'autres matières,  
131 notamment les STL. Voilà, je travaille avec... en biotech pour... Bah utiliser les outils  
132 mathématiques dont ils ont besoin. Essayer de... d'avoir les... les notions, enfin les... Les mêmes  
133 notations que c'est des fois c'est un problème juste de notation, voilà. Donc j'ai pas mal de de  
134 contacts avec. Voilà mes collègues de biotech.

135 Le chercheur

136 Comment penses-tu évaluer le rapport des élèves aux maths ?

137 Bob

138 Comment penses tu évaluer...

139 Le chercheur

140 Comment est ce que toi tu te ... Comment dire ? Quels outils tu te donnes pour évaluer le  
141 rapport que l'élève a aux maths ?

142 Bob

143 Bah c'est difficile. Après il y a (euh) je te dis, le feeling que tu vois avec les élèves donc mais  
144 c'est plus... Voilà. C'est pas du concret, je... je vois qu'ils sont attentifs, qui... ils regardent un  
145 peu les yeux qui pétillent, mais (euh) après (euh) Souvent, c'est une matière qui est pas  
146 forcément aimée des élèves. Après au lycée, c'est un peu différent, mais (euh) on te dit tous  
147 que voilà. Ils sont tous les moins bons, enfin. Ils ont tous été mauvais en maths, enfin de ce  
148 qu'ils ressortent. En fait, ils ont pas forcément un ego très élevé dans cette discipline quoi.  
149 Pour la plupart, enfin. Une grosse majorité des élèves et donc essayer de leur redonner  
150 confiance. C'est ça qui est important.

151 Le chercheur

152 Est ce que tu souhaites rajouter quelque chose ?

153 Bob

154 Bah non, j'ai passé un bon moment.

155 Le chercheur

156 Je te remercie.

(ii) Les élèves de 209

- 1 Ante 2091
- 2 Le Chercheur
- 3 Alors notre entretien va être enregistré, donc il s'agit pour moi de discuter avec vous. Je mène  
4 une recherche sur l'engagement des élèves en mathématiques, leur rapport aux mathématiques  
5 et là notre notre entretien a pour but de mettre un petit peu à jour les raisons, les motivations,  
6 votre relation à vous avec les mathématiques. D'accord. Donc suite au questionnaire que vous  
7 m'aviez rempli là, moi j'avais vu une élève qui a l'air quand même assez intéressée par les  
8 maths et donc Ben j'aurais voulu qu'on parle un petit peu de ça ensemble. Est ce que vous  
9 pouvez me dire déjà si ça correspond à la façon dont vous voyez votre rapport aux  
10 mathématiques ?
- 11 2091
- 12 Oui, à peu près.
- 13 Le chercheur
- 14 Ouais, ça... Donc c'est une matière qui vous intéresse, c'est ça ?
- 15 2091
- 16 Ça fait l'une des matières qui m'intéresse le plus et à laquelle je suis le plus concentré.
- 17 Le chercheur
- 18 Vous sauriez dire à quel moment il y a eu quelque chose qui s'est passé où tout le temps. Ça  
19 vous a intéressé, les maths ?
- 20 2091
- 21 Ça a toujours été comme ça.
- 22 Le chercheur
- 23 D'accord, vous vous voyez faire quoi l'année prochaine après la 2nde ?
- 24 2091
- 25 Partir en STMG.
- 26 Le chercheur
- 27 D'accord, il y a des choses qui vous plaisent plus en maths que d'autres ?
- 28 2091
- 29 Non, pas forcément.

30 Le chercheur

31 Et des choses où vraiment par contre vous diriez non ça par contre ça ça m'intéresse pas du  
32 tout.

33 2091

34 Oui. C'est... euh... Comme les probabilités. Et tout ce qui est... les... vecteurs et tout. Ça j'ai  
35 jamais compris.

36 Le chercheur

37 Et la dernière fois que vous avez vraiment bons résultats en maths, vous vous rappelez quand  
38 c'était ?

39 2091

40 C'était en 2nde, l'année dernière, d'accord.

41 Le chercheur

42 Et bah donc, si c'est votre 2e 2nde, vous avez déjà vu le programme. Comment vous voyez la  
43 façon de faire, de Bob, par rapport à votre prof de l'an dernier ? Ça, ça vous change. Vous  
44 comprenez mieux ?

45 2091

46 Ben je comprends mieux avec ce prof que avec celle que j'avais avant ce prof il explique  
47 mieux, il revient plusieurs fois sur le cours pour mieux expliquer. Et je pouvais, ça me permet  
48 à mieux comprendre.

49 Le chercheur

50 D'accord, et dans l'ensemble y a des... quelles sont les matières ? Vous préférez au lycée ?

51 2091

52 Dans l'ensemble, les Maths et la SVT et le français ?

53 Le chercheur

54 D'accord, il y a des matières, vraiment vous voulez plus en entendre parler?

55 2091

56 C'est les langues.

57 Le chercheur

58 D'accord. Et vous sauriez dire pourquoi vous vouliez vraiment... Vous aimez pas du tout les  
59 langues vivantes.

- 60 2091
- 61 Beh... J'ai jamais. J'ai jamais, comment dire, compris ? Enfin je m'intéresse pas aussi trop.
- 62 Le chercheur
- 63 Est ce que vous avez une idée de ce que vous voulez faire après votre bac ?
- 64 2091
- 65 Peut-être faire un BTS NDRC. (= Négociation Digitalisation Relation Clientèle)
- 66 Le chercheur
- 67 Donc vous avez redoublé la 2nde parce que l'année dernière vous aviez pas pu obtenir
- 68 l'orientation qui vous plaisait, c'est ça ? (2091 acquiesce) Et donc vous vouliez faire quoi ?
- 69 2091
- 70 J'avais demandé en bac pro. C'était trop tard comme j'étais en général la priorité c'était les pros.
- 71 Et j'avais pas mis STMG dans mes vœux.
- 72 Le chercheur
- 73 Non bah. Est ce qu'il y a quelque chose que vous voudriez rajouter à cet entretien ? Vraiment
- 74 rien. Bah écoutez, je vous remercie beaucoup.
- 75 Ante 2092
- 76 Le chercheur
- 77 Cet entretien est enregistré, il s'agit en fait pour moi de m'entretenir avec vous suite à... Donc
- 78 à ce questionnaire que je vous avais fait passer. En fait, le thème pour moi, c'est l'engagement
- 79 des élèves en mathématiques. Et aujourd'hui, l'objectif de notre entretien, c'est d'essayer de
- 80 voir ce qui fait que certains élèves aiment plus ou moins les les maths, la façon dont ils
- 81 s'engagent. Quel est leur rapport aux mathématiques ? Alors en particulier, moi, j'avais retenu
- 82 votre questionnaire parce que il donnait vraiment le profil plutôt d'une élève qui était
- 83 vraiment intéressée par les maths, donc je voudrais voir si c'est d'abord la réalité et que vous,
- 84 vous m'en parliez un.
- 85 2092
- 86 Alors oui, je suis intéressée, mais enfin il y a quelques particuliers où je suis intéressée. Par
- 87 exemple, à côté, je fais des études de pilote. À côté hein ? Et là oui je suis intéressée parce
- 88 que c'est que des maths et les cours au... il est au lycée. Oui c'est bien, mais des fois où je
- 89 comprends pas alors que des... je suis des trucs plus compliqués que je comprends très bien.
- 90 Le chercheur
- 91 D'accord, OK. Ça fait longtemps que vous vous faites ces 2 cursus en parallèle ?
- 92 2092
- 93 Ça fait depuis la 6e. 4 ans et demi.

- 94 Le chercheur
- 95 Oui, je pouvais faire la soustraction, j'arrive à faire les soustractions et en général, à l'école,  
96 ça marche pour vous... Ou euh...
- 97 2092
- 98 Y a des hauts, il y a des bas, il y a des très bonnes notes et comme il y a des comme, il y a des  
99 bas.
- 100 Le chercheur
- 101 Oui et vous voyez ? Faire quoi l'année prochaine après votre 2nde ?  
102 2092
- 103 Je sais pas du tout: soit une première générale mais bon. C'est pas parce qu'après moi  
104 j'aimerais bien être pilote mais je peux le prendre l'autre voie donc du coup j'ai mon brevet  
105 enfin brevet d'aviation du coup.
- 106 Le chercheur
- 107 Et est ce que vous pourriez me citer des choses que vous aimez bien en maths ? Vraiment des  
108 chapitres... N'hésitez pas s'il y a vraiment une idée comme ça que vous voulez dire. Ah ouais,  
109 ça moi j'adore.
- 110 2092
- 111 Il y a la géométrie. Y'a... Plein de choses à part. Il y a vraiment que les calculs, calcul calcul  
112 calcul concernant les calculs calcul calcul là là je suis perdu et. Quand il y a des 2 mélangés,  
113 il y a des calculs et là ça va.
- 114 Le chercheur
- 115 D'accord.On pourrait dire en fait que ce qui vous intéresse c'est quand les calculs vous  
116 envoient l'objectif, faire un calcul pour quand même de Pythagore. Dire bah là oui il y a un  
117 angle droit parce que j'ai vérifié tel théorème.
- 118 2092
- 119 Mais il a par exemple les probabilités. Ouais, c'est bien, il y a des fois où je comprends vite,  
120 mais des fois. Je comprends rien du tout.
- 121 Le chercheur
- 122 Donc vos résultats en général en maths, on dirait que ça va de moyens à plutôt très bon.
- 123 2092
- 124 Oui, voilà, il y a les 2.
- 125 Le chercheur
- 126 D'accord, vos derniers bons résultats, c'était sur quel chapitre ? Si vous vous en souvenez.

- 127 2092
- 128 Je m'en souviens pas du tout.
- 129 Le chercheur
- 130 Et par rapport à votre enseignant, je vous rappelle que cet entretien sera anonyme et qu'il ne  
131 le verra pas. Donc si vous avez, c'est pour voir un petit peu votre relation avec lui. Comment  
132 ?
- 133 2092
- 134 Ça se passe moi j'aime bien la façon comment il étudie. Et l'enfant, j'aime bien parce. Que  
135 l'année dernière, on avait un prof. C'est pas ça hein, c'est pas ça.
- 136 Le chercheur
- 137 Est ce qu'il y a des choses que vous voudriez rajouter à cet entretien des choses que vous  
138 voudriez dire qui vous paraissent significatives, je veux dire. Voilà votre relation à vous  
139 avec les maths, est-ce que vous auriez une idée de comment elle s'est construite comme ça ?
- 140 2092
- 141 Après de petit, j'ai toujours été scientifique côté. Côté parce que côté français à côté c'est pas  
142 mon truc hein, il te rassure je laisse pour les autres mais ouais mathématiques. Après j'ai mon  
143 père qui est là-dedans donc peut être ça entraîne aussi je sais pas. Mais du plus petite. Bah  
144 quand je vois ma sœur, elle est beaucoup dans la littérature, fait que. Jamais ouvert un niveau.  
145 Ou alors à part pour un pilotage de d'aviation, j'ai que ça. En fait, moi j'ai trouvé ma voix,  
146 même si j'ai pas j'ai pas fait. En général je sais dans quoi j'irais en fait, parce que il y a la voix  
147 à côté. Bien sûr ça m'effraie, mais j'avais plus long, mais je sais que j'y arriverai de faire ce  
148 voilà quoi. Parce que je suis baignée là-dedans.
- 149 Le chercheur
- 150 C'est bien un projet qui vous tient à cœur, c'est pas tous les élèves à votre âge sur un projet  
151 qui leur tient à cœur.
- 152 2092
- 153 Non bah après moi aussi je mets si j'ai un technologique ou pas. Tu sais que je peux faire ce  
154 que je veux, hein ? Enfin surtout pilote de ligne ou pilote des. C'est le but.
- 155 Le chercheur
- 156 Voilà bon Ben écoutez Ben je vous remercie beaucoup. Est-ce que vous pouvez dire à ... de  
157 venir s'il vous plaît, je vous remercie. Au revoir.
- 158 2092
- 159 Merci, au revoir.
- 160 Ante 2093

161 Le chercheur

162 Donc je vais enregistrer notre entretien. Donc j'ai souhaité vous rencontrer pour discuter un  
163 petit peu avec vous. Vous vous rappelez ? Vous aviez passé. Ce petit questionnaire avec des  
164 couleurs alors c'est pour ça que je vous avais demandé de mettre votre nom dessus. Ça  
165 intéresse ensuite de rencontrer certains élèves ? J'en ai rencontré dans une autre classe pour  
166 discuter un petit peu de ce que vous pensez en fait. Donc l'objectif ici c'est de voir avec  
167 vous votre, votre rapport avec les mathématiques. Il y a pas de bonne réponse, il n'y a pas de  
168 mauvaises réponses. Que moi ? Surtout, voilà, ce qui m'intéresse c'est vous. Comment vous  
169 vivez votre relation avec l'image ? Sachant que moi, ce que je notais à la lecture de votre  
170 questionnaire, c'était quelqu'un qui visiblement n'aimait pas beaucoup les maths. Est ce que  
171 vous pourriez m'en dire un petit peu plus ?  
172 2093

173 En primaire, j'aimais bien les maths, mais depuis que ça a commencé à partir dans les chiffres,  
174 ça, ça a commencé à être dur. Bah j'ai pas aimé et voilà.

175 Le chercheur  
176 Qu'est ce que trouver particulièrement dur en maths ?

177 2093

178 Bah (silence2) les chiffres les trucs comme ça.

179 Le chercheur

180 D'accord. Et dans les autres matières, vous êtes comment ?

181 2093

182 Bien.  
183 Le chercheur  
184 Bien? Vous aimez bien les... les autres cours (2093 acquiesce) c'est OK, c'est les maths  
185 vraiment qui vous posent problème d'accord ? Est ce que vous avez une idée ce que vous  
186 voulez faire comme orientation après la 2nde ?  
187 2093  
188 ST2S (= Sciences et Technologie de la Santé et du Social)

189 Le chercheur  
190 Vous avez une idée de ce que vous voudriez faire avec un bac ST2S ?  
191 2093  
192 Non, mais dans la santé en tout cas dans la santé...

193 Le chercheur

194 Est-ce qu'il y a des choses quand même que vous aimez un petit peu plus en maths que  
195 d'autres ? Je vous dis que vous aimez pas. Les chiffres, par exemple, et si vous faites de la  
196 géométrie.

197 2093

198 Hum, non plus.

199 Le chercheur

200 Non plus? Est ce que ... Est ce que vous vous rappelez de vos derniers bons résultats en  
201 maths ? Est ce que il y a une époque où vous vous rappelez ? Ah bah tiens là j'y arrivais bien.  
202 Et puis...

203 2093

204 Oui, 6e, 5e.

205 Le chercheur

206 6e 5e, d'accord et vous aimez bien les cours de maths actuellement avec Bob, vous trouvez que  
207 c'est... il verra pas le résultat. Vous pouvez dire ce que vous pensez, je... ça sera pas utilisé  
208 pour dire du mal de Bob quoi que ce soit hein. De toute façon, j'enlèverai son nom dans  
209 l'entretien.

210 2093

211 Oui les cours ils sont bien, mais moi je comprends pas, je comprends pas.

212 Le chercheur

213 C'est... c'est vous... vous sauriez pas expliquer ce qui ce qui vous bloque comme ça ?

214 2093

215 Peut-être la méthode qu'il utilise. Il y a avec des profs, je comprends, mais en tout cas avec lui  
216 je comprends pas.

217 Le chercheur

218 D'accord, et vous avez envie de comprendre ou vous avez dit "Tant pis, je sais...".  
219 2093

220 Quelques chapitres oui, mais certains non.

221 Le chercheur

222 Et quels chapitres vous avez... vous avez envie de comprendre même si vous avez du mal ?

- 223 2093
- 224 Des fractions. Des vecteurs.
- 225 Le chercheur
- 226 C'est quelque chose que vous voudriez rajouter ? Je vous remercie.
- 227 Ante 2094
- 228 Le chercheur
- 229 Alors cet entretien va être enregistré, il s'agit pour moi de travailler. Donc mathématiques de  
230 travail de recherche, c'est l'engagement des élèves en mathématiques et donc je viens voir les  
231 élèves de la classe par rapport au questionnaire que vous avez rempli. Et ici par exemple, j'ai  
232 retenu votre questionnaire parce qu'il m'a interpellé comme étant celui d'un élève entre 2 qui  
233 est pas c'est pas vous me donnez pas l'impression d'être quelqu'un qui souffre  
234 particulièrement pendant les cours de maths. Et en même temps c'est pas non plus forcément  
235 votre passion. D'après ce que je lis dans le questionnaire. À vous de me dire si je me trompe  
236 d'une part. Et donc moi je viens vous voir aujourd'hui pour un entretien. On va essayer de  
237 voir un petit peu qu'est ce qui fait que vous avez ce type de relation là avec les mathématiques  
238 ? Voilà donc à vous de me dire un petit peu ce que vous pensez des maths.
- 239 2094
- 240 Bah je sais pas, je trouve ça à la fois simple et compliqué. C'est ça dépend des, de ce qu'on  
241 fait, des cours qu'on fait et. C'est pas une matière qui m'attire vraiment.
- 242 Le chercheur
- 243 D'accord, ça, ça fait longtemps que ça vous fait ça en maths ?
- 244 2094
- 245 Bah oui depuis que... depuis à peu près qu'on a commencé, sauf les calculs simples comme  
246 les additions et les trucs comme ça.
- 247 Le chercheur
- 248 D'accord. Et à l'école, en général, vous vous ennuyez où il y a des cours qui vous intéressent  
249 vraiment ?
- 250 2094
- 251 Pas vraiment. Il y a des cours qui... qui sont basiques, il y a des cours où je suis un peu plus  
252 énergique, énergétique et des cours où j'suis un peu plus fatigué. Ça dépend des jours aussi.
- 253 Le chercheur

254 Donc vous avez pas... là vous, ce que vous me dites, ce que vous me dites, ça dépend pas du  
255 cours, ça dépend plus de vous en fait, d'accord ? Et qu'est ce que vous voulez faire après la  
256 2nde ?

257 2094

258 Partir en général ou soit en sport étude

259 Le chercheur

260 D'accord. Quel sport?

261 2094

262 Rugby.  
263 Le chercheur

264 D'accord. C'est des choses qui vous plaisent quand même plus en maths que d'autres ou c'est  
265 à peu près tout pareil ?  
266 2094

267 Bah ça dépend des programmes. Je serai pas là, les citer, là, maintenant. Mais vous voyez, il  
268 y a des programmes qui m'ont qui m'ont beaucoup plus comparé à d'autres.  
269 Le chercheur

270 Non mais spontanément, si je vous dis un truc que vous aimez en maths, qu'est ce qui vous  
271 vient à l'esprit comme ça ?

272 2094

273 Bah je sais pas... résoudre des problèmes.  
274 Le chercheur

275 Vous vous rappelez la dernière fois où vous avez vraiment été fier d'un résultat en maths de  
276 dans d'un bon résultat pour vous?

277 2094

278 Oui, c'était quand en 3e, c'était en 3e.

279 Le chercheur

280 C'était sur quel chapitre vous vous rappelez?

281 2094

282 Non.  
283 Le chercheur

284 Et enfin là je vous redis c'est transcrit, anonymé, il n'y a que moi-même et mes directeurs de  
285 recherche qui auront accès aux... aux résultats de cet entretien. Est ce que vous voyez une

286 différence ? Est ce qu'il y a quelque chose avec Bob qui fait que ça marche mieux ou moins  
287 bien par rapport à tous les profs que vous avez connus ?

288 2094

289 Ben moi, sur mon parcours, il y a que des profs qui expliquaient bien les cours dans lesquels  
290 je comprenais. Et bah avec Bob aussi, ça se passe bien. Je comprends, je comprends ses  
291 cours. Et voilà c'est...

292 Le chercheur

293 Est-ce qu'il y a des matières que vous aimez plus que d'autres ? Je crois que j'ai déjà posé la  
294 question, mais lesquelles ?

295 2094

296 Oui, la physique. Le sport. Est est un peu d'histoire. Et un peu d'histoire, d'accord.

297 Le chercheur

298 OK, donc vous pensez à un bac général ? Il y a des choses en maths où vraiment comme ça là  
299 vous vous dites non alors ça, vraiment les maths ? Non, pas pour ça. Donc ça je peux pas.

300 2094

301 Ouais, sur les réels sont ce qu'on a fait sur le dernier cours c'était un peu compliqué, j'ai pas  
302 tout compris et c'était compliqué pour l'évaluation aussi, l'évaluation, l'évaluation finale.

303 Le chercheur

304 Bah écoutez, on a fait un petit peu le tour. Je vous remercie. C'est quelque chose que vous  
305 voudriez rajouter à cet entretien ? (2094 Non)

306 Ante 2095

307 Le chercheur

308 Vous pouvez vous asseoir, notre entretien va être enregistré, alors il s'agit d'un entretien dans  
309 le cadre d'une recherche que je mène sur l'engagement des élèves en mathématiques.

310 D'accord, moi ce qui m'intéresse c'est de voir un petit peu quelles sont vos motivations,  
311 pourquoi vous avez envie, pourquoi vous avez **pas** envie. Alors moi, ce que j'ai retrouvé,  
312 c'était moi qui vous ai fait passer ce petit test là et le... L'entretien, enfin le test que je vous ai  
313 fait passer révélait quelqu'un qui avait vraiment des difficultés à s'engager, en qui qui était  
314 pas bien par rapport aux maths et moi j'aimerais bah qu'on en parle un petit peu. Il n'y a pas  
315 de bonne réponse, il n'y a pas de mauvaises réponses, il n'y a pas de jugement. D'accord. Tout  
316 ce que vous me direz sera ensuite retranscrit et anonymé, c'est à dire votre nom n'apparaîtra  
317 pas OK et ça ne sera vu que par moi et des collègues chercheurs, OK en particulier. A priori

318 Bob ne verra pas le contrôle compte-rendu de cet entretien. Alors qu'est ce que vous pouvez  
319 me dire un petit peu de ce que vous pensez des maths ? Comment vous vivez ... ?

320 2095

321 Alors je trouve ça un peu dur. Et ça m'intéresse pas beaucoup donc enfin c'est difficile à  
322 comprendre.

323 Le chercheur

324 Et ça fait longtemps que vous avez cette... comment dire... cette impression là par rapport  
325 aux maths ?

326 2095

327 Je pense la 4e ou la 3e.

328 Le chercheur

329 D'accord, est ce que vous vous souvenez du dernier moment où vous aviez des plutôt des  
330 bons résultats en maths ? Est ce qu'il y a un moment où vous Ah ouais cette année là ? J'y  
331 arrivais vachement bien et puis après...

332 2095

333 Oui, en 5e.

334 Le chercheur

335 OK, il y avait quelque chose qui vous plaisait plus que le reste à cette époque là  
336 2095

337 Je me rappelle pas pour le moment... Je dirais. Je sais plus.

338 Le chercheur

339 C'est pas grave et là. Et là, dans ce que vous faites cette année, s'il y a des choses qui  
340 vraiment vous dites Oh non, ça vraiment je peux pas, j'y arrive pas, j'aime pas.

341 2095

342 Oui, les fonctions.

343 Le chercheur

344 Les fonctions et des choses quand même que vous faites cette année, qui vous qui vous  
345 plairait plus ?

346 2095

347 C'est ce qu'on fait maintenant, c'est les probabilités, enfin.

348 Le chercheur

349 D'accord, et vous sauriez dire pourquoi ça vous plaît plus.

- 350 2095
- 351 Ben je comprends tout. C'est ça en fait, quand c'est compliqué, j'aime pas trop. Et quand c'est  
352 un peu facile à comprendre, Ben j'arrive mieux.
- 353 Le chercheur
- 354 D'accord, vous avez une idée de ce que vous voulez faire après votre 2nde générale ?
- 355 2095
- 356 Oui, STMG.
- 357 Le chercheur
- 358 D'accord. Et donc vos derniers... Et la façon dont Bob fonctionne, ça vous... comment vous  
359 le vivez un petit peu le cours ? Est-ce que vous trouvez par exemple que c'est à cause de son  
360 cours ou est ce que c'est vraiment ... ?
- 361 2095
- 362 Pas forcément, mais je pense que c'est moi. J'arrive pas à... à suivre et...
- 363 Le chercheur
- 364 D'accord, donc vous pensez que ça vient de vous en fait ?
- 365 2095
- 366 Peut être je sais pas.
- 367 Le chercheur
- 368 Ah non, mais c'est ce que moi j'essaie de reformuler ce que vous me dites, hein, il y a pas de  
369 de jugement.
- 370 2095
- 371 Enfin je pense, mais je sais.
- 372 Le chercheur
- 373 Pas d'accord, vous vous rappelez de la ? Est-ce qu'il y a des choses qui quand même, vous  
374 prenez plus de plaisir à faire des maths ? S'il y a des moments où vous prenez un peu de  
375 plaisir à faire des maths, où ça reste toujours.
- 376 2095
- 377 Les les quand il faut développer Ben, les multiplications et. J'ai à peu près comme ça et bah  
378 les graphiques j'aime pas donc et. Il y a les probabilités, c'est ça ? J'arrive d'accord ?

379 Le chercheur

380 Est ce qu'il ya quelque chose que vous voudriez rajouter à cet entretien, aux choses qu'on...  
381 quelque chose que vous voudriez me dire ?

382 2095

383 Que ben en fait les... les... quand vu que j'aime pas les mathématiques c'est plus... Que je  
384 comprends pas en fait, c'est. Mais quand je comprends, si j'arrive mieux mais quand je  
385 comprends pas, Ben c'est compliqué.

386 Le chercheur

387 Il y a d'autres matières où vous réussissez mieux qu'en maths ? (2095 acquiesce) Lesquelles?

388 2095

389 Y a Physique-Chimie, espagnol. SNT.

390 Le chercheur

391 Il y a des matières que vous aimez beaucoup plus, quelles sont vos matières préférées au  
392 lycée ?  
393 2095  
394 SES Espagnol ? Et un peu physique, chimie.  
395 Le chercheur  
396 D'accord. Il y a, il y a encore quelque chose. Vous voudriez rajouter ou je vous laisse  
397 retourner à vos probas ?

398 2095

399 J'ai rien à dire.

400 Le chercheur

401 Mais, si vous avez des choses à dire, Vous voyez on se parle depuis 4 Min 30.

402 Ante 2096

403 Le chercheur

404 Donc notre entretien est enregistré pour pouvoir être retranscrit, mais tout sera anonyme.  
405 Donc quoi que vous ayez envie de dire vous pouvez le dire, d'accord, vous vous sentez libre.  
406 Là, il s'agit pas d'un cours de maths. Il s'agit vraiment pour moi de mener une recherche. La  
407 thématique de ma recherche, en fait, c'est l'engagement des élèves en mathématiques.  
408 Comment vous vivez votre rapport aux mathématiques ? Et cetera. Et donc... Beh vous avez

409 quand même pas été choisi totalement au hasard. Vous avez été choisi. En lien avec le  
410 questionnaire que vous avez fait il y a quelques temps, ce questionnaire en couleur qui  
411 transcrit un élève qui est... Pas très très fan de maths mais qui est pas non plus j'ai pas vu  
412 quelqu'un qui est en souffrance pendant les cours de maths alors est ce que vous pourriez  
413 m'en dire un peu plus, voilà.

414 2096

415 C'est juste j'apprécie pas plus que ça les cours de maths, c'est tout.  
416 Le chercheur  
417 Et ça fait longtemps que vous avez cette impression là par rapport au maths ?  
418 2096  
419 Depuis un peu toujours quoi. Jamais été très fort en maths et ça m'a pas tout le temps plu.  
420 Le chercheur  
421 D'accord, est ce que vous auriez des choses qui vont en plus plus que d'autres en maths ?

422 2096

423 Ouais, il y a sûrement des chapitres qui me plait plus que d'autres, surtout ceux qui sont qui  
424 vont me servir plus tard. Ce que je trouve qu'il ya des chapitres qui vont vraiment me servir et  
425 d'autres qui sont plutôt pas très utile pour le futur.  
426 Le chercheur

427 D'accord, et en général, à l'école, vous aimez quelle matière ? Enfin, au lycée maintenant, on  
428 est des grands.

429 2096  
430 J'apprécie pas vraiment de matière, c'est juste je sais pas moi j'ai pas vraiment de matière que  
431 j'apprécie plus que d'autres.

432 Le chercheur

433 D'accord, et vous avez une idée de ce que vous voulez faire après votre 2nde générale ?

434 2096

435 Non, pas trop, non pas trop...

436 Le chercheur

437 Une idée de métier, non ? En général, ça va de pair et y a des choses que vous aimez pas du  
438 tout en maths. Vous auriez me dire comme ça ? Non ? Alors ça par contre ça.

439 2096

440 C'est sûr, j'aime pas les fonctions, j'aime vraiment pas. Je trouve ça trop dur. Ouais.

441 Le chercheur

442 (2096 voit la feuille posée devant le chercheur) C'est... c'est mes thèmes, hein, de c'est les  
443 choses dont je veux parler avec vous, d'accord ? C'est c'est le même, c'est les mêmes thèmes  
444 pour tout le monde hein, il s'agit. Et vous vous rappelez des derniers moments où vous aviez  
445 fait des choses que qui vous avait vraiment plu en maths ?

446 2096

447 Moi, j'ai beaucoup aimé le chapitre sur les pourcentages. Tout ce qui est probabilité,  
448 pourcentage aime beaucoup, c'est tout.

449 Le chercheur

450 D'accord. Et par rapport à Bob, vous aimez sa façon de... de faire. Vous avez eu... Bon vous  
451 commencez à en avoir eu des profs de maths. Vous aimez plus ? Vous aimez moins ?

452 Présentateur 2

453 Ouais je trouve. Il aide quand il faut. Et ça va ils sont bien ces cours.

454 Le chercheur

455 Je précise que cette question n'est pas là pour un jugement. Aucun droit ni aucun devoir de...  
456 voilà, on est d'accord toute façon il ne verra pas le résultat des entretiens. C'est vraiment pour  
457 pour évaluer ce qu'on appelle le rapport à l'institution. Pour tout vous dire. D'accord?

458 (2096 acquiesce)

459 Est-ce que vous voulez rajouter quelque chose par rapport à ce qu'on s'est dit là ? Mais  
460 l'école, vous avez-vous avez-vous avez toujours aimé l'école ou vous en ça vous embête  
461 l'école la plupart du temps ?

462 2096

463 Enfin oui la fin si on parle de cours. Ouais la plupart du temps c'est pas ce que j'apprécie le  
464 plus de faire. Je suis là parce que c'est bah déjà c'est obligatoire. En plus j'en ai besoin pour  
465 mon futur et y a tous mes amis.

466 Le chercheur

467 D'accord. OK, très bien. Ben écoutez, je vous remercie si vous n'avez plus rien à rajouter?

468 2096

469 Non, non.

## 15.2.6 Matrices de condensation (élèves 209)

Observable	2091	2092	2093	2094	2095	2096	
Déjà-là	En fait l'une des matières qui m'intéresse le plus et à laquelle je suis le plus concentré.	Il y a la géométrie. Il y a... Plein de choses à part quand il y a vraiment que les calculs, calcul calcul concernant les calculs calcul calcul là là je suis perdu et. Quand il y a des 2 mélangés, il y a des calculs et. Ça va d'accord ?	Bah youi depuis que depuis à peu près qu'on a commencé, sauf les calculs simples comme les additions et les. Comme ça.	Depuis... je pense la 4e ou la 3e.	Depuis un peu toujours quoi. Jamais été très fort en maths et ça m'a pas tout le temps plu	En primaire, j'aimais bien les maths, mais depuis que ça a commencé à partir dans les chiffres, ça a commencé à être dur. Ben j'ai pas aimé et.	
	Ça a toujours été comme ça.	Oui, voilà, il y a les 2.	Bah ça dépend des programmes. Je serai pas à les citer là maintenant. Mais vous voyez, il y a des programmes qui m'ont qui m'ont beaucoup plu comparé à d'autres et non.	Oui, en 5e. Je me rappelle pas... Je dirais... Je sais plus.		Oui, 6e, 5e.	
	Comme les probabilités. Et tout ce qui est les vecteurs et tout ça. J'ai jamais compris.	C'était la 6e. 4 ans et demi.	oui, c'était en 3e.	Oui, les fonctions. Les fonctions.		(les autres cours) bien bien.	
	C'était en 2nde, l'année dernière, d'accord.	Oh! Non je m'en souviens pas du tout.		Les... les... euh... quand il faut développer. Ben, les multiplications et... j'ai à peu près compris et bah les graphiques j'aimais pas. Donc il y a les probabilités, c'est ça que j'arrive.		ST2S	
	Partir en STMG.	Je sais pas du tout soit une première générale mais bon. Sais pas parce qu'après moi j'aimerais bien être pilote mais je peux le prendre l'autre voie donc du coup j'ai mon brevet enfin brevet d'aviation du coup.	Partir en général ou soit en sport étude. Rugby.	Oui, STMG.	J'apprécie pas vraiment de matière. C'est juste je sais pas moi j'ai pas vraiment de matière que j'apprécie plus que d'autres.	(envie de comprendre?) Quelques chapitres oui, mais certains non.	
	Peut être faire un BTS NDRC.	Non bah après moi aussi je mets si j'ai un technologique ou pas. Je sais que je peux faire ce que je veux, hein ? Enfin surtout pilote de ligne ou pilote de jet privé. C'est le but.			Ce que je trouve qu'il y a des chapitres qui vont vraiment me servir et d'autres qui sont plutôt pas très utiles pour le futur.		
	J'avais demandé en bac pro. Effectivement oui c'était trop compliqué comme j'étais en général. Et puis on avait testé les et j'avais pas mis STMG dans mes vœux.				(orientation) Non, pas trop, non pas trop.		
				Je suis là parce que c'est bah déjà c'est obligatoire.		Non, mais dans la santé en tout cas.	
				En plus j'en ai besoin pour mon futur et y a tous mes amis.		Bah les chiffres. Les trucs comme ça. (autre thème mathématique apprécié) Hum, non ?	

Observable	2091	2092	2093	2094	2095	2096
Rapports à	Dans l'ensemble, les Maths et la STI et le français ?	Alors qui je suis intéressée, mais enfin il y a quelques... particuliers... où je suis intéressée. Par exemple à côté je fais des études de pilote à côté hein. Et là qui je suis intéressée parce que c'est des maths et les cours au lycée. Oui c'est bien, mais des fois où je comprends pas alors que des trucs que je suis plus compliqués que je comprends très bien.	Bah je sais pas, je trouve ça à la fois simple et compliqué. C'est ça dépend des, de ce qu'on fait, des cours qu'on fait et (euh). C'est pas une matière qui m'intéresse vraiment.	Alors en fait je trouve ça un peu dur. Et ça m'intéresse pas beaucoup donc enfin ça difficile à comprendre.	C'est j'apprécie pas plus que ça les cours de maths.	Oui les cours ils sont bien, mais moi je comprends pas, je comprends pas.
	J'ai jamais. J'ai jamais, comment dire, compris ? Enfin je m'intéresse pas aussi trop.	Mais il y a par exemple les probabilités. Ouais, c'est bien, il y a des fois où je comprends vite, mais des fois. J'ai compris rien du tout.	Oui, la physique. Le sport. Euh... et un peu d'histoire.	C'est ce qu'on fait maintenant, c'est les probabilités, enfin.	Ouais, il y a sûrement des chapitres qui me placent plus que d'autres, surtout ceux que sont qui vont me servir plus tard.	Des fractions. Des vecteurs.
	Je comprends mieux avec ce prof que avec celle que j'avais avant ce prof. Il explique mieux, il revient plusieurs fois sur le cours pour mieux expliquer. Et je pouvais, ça me permet à mieux comprendre.	Après de petits, j'ai toujours été scientifique. Parce que côté français à côté c'est pas mon truc hein, la littérature je laisse pour les autres mais ouais mathématiques. Après j'ai mon père qui est là-dedans donc peut-être ça entraîne aussi je sais pas. Mais du plus j'aime. Bah quand je suis ma mère, elle est beaucoup dans la littérature, fait que lire. Jamais ouvert un livre. Ou alors à part pour un pilotage de... d'aviation. J'ai que ça. En fait, moi j'ai trouvé ma voie, même si j'ai pas j'vais pas faire un général je sais dans quoi j'irais en fait parce qu'il y a la voie à côté. Bien sûr, ça m'effraie. J'avais plus long, mais je sais que j'y arrivera de faire ce valà quoi. Parce que je suis baignée là-dedans.	Pas vraiment. Il y a des cours qui sont basiques, il y a des cours où je suis un peu plus énergique, énergétique et des cours où on est plus fatigué. Ça dépend des jours aussi.	Que Ben en fait les les du coup j'aimais pas les mathématiques c'est plus. Ça que je comprends pas fait, c'est. Mais quand je comprends, si j'arrive mieux mais quand je comprends pas, Ben c'est compliqué.	Les fonctions, j'aime vraiment pas. Je trouve ça trop dur. Ouais.	Peut-être la méthode qu'il utilise. D'accord, il y a avec des profs, je comprends, mais en tout cas avec lui je comprends pas.
		Il y a des hauts, il y a des bas, il y a des très bonnes notes et comme il y a des comme, il y a des bas.	Bah je sais pas résumer des problèmes.	SES Espagnol ? Et un peu physique, chimie.	Moi, j'ai beaucoup aimé le chapitre sur les pourcentages. Tout ce qui est probabilité, pourcentage, j'aime beaucoup, c'est tout.	
		Moi j'aime bien la façon comment il étudie. Avant, j'aime bien parce que l'année dernière, on avait un prof. C'était pas ça hein, c'était pas ça.	Ouais, sur les réels sont ce qu'on a fait sur le dernier cours c'était un peu compliqué, j'ai pas tout compris et c'était compliqué pour l'évaluation aussi, l'évaluation, l'évaluation finale.	Ben je comprends tout. C'est ça en fait, quand c'est compliqué, j'aime pas trop. Et quand c'est un peu facile à comprendre, Ben j'arrive mieux.	Dans la plupart du temps c'est pas ce que j'apprécie le plus de faire.	
			Ben moi, sur mon parcours, il y a que des profs qui expliquent bien les cours dans lesquels je comprends. Et bah avec (Bob) aussi, ça se passe bien. Je comprends, je comprends ses cours. Et valà.	Pas forcément, mais je pense que c'est moi. J'arrive pas à... à suivre les cours.	Ouais, je trouve, il aide quand il faut. Ça va ils sont bien ces cours.	
				Y a Physique-chimie, espagnol, SNT.	Enfin oui la fin si on parle de cours.	
			(les difficultés viennent-elles de 2094) Peut-être je sais pas.			
			(idem) Enfin je pense, mais je sais pas.			

### 15.3 Échelle de Likert proposée aux élèves :

NOM		Prénom		Classe	
<i>Question 1 :</i>					
<b>Vous avez aimé toute la séance qui vient de se dérouler.</b>	Non pas du tout	Non pas vraiment	Ni oui ni non	Oui plutôt	Oui vraiment beaucoup
<i>Question 2 :</i>					
<b>Avant un cours de maths, vous vous sentez ?</b>	Pas bien du tout	Pas trop bien	Ni bien ni mal	Assez bien	Très excité-e
<i>Question 3 :</i>					
<b>Vous vous êtes ennuyé par moments au cours de la séance.</b>	Non pas du tout	Non pas vraiment	Ni oui ni non	Oui plutôt	Oui vraiment beaucoup
<i>Question 4 :</i>					
<b>Durant un cours de maths...</b>	C'est toujours ennuyeux	Je pense à autre chose de temps à autre	Parfois je pense à autre chose	Je suis presque toujours à fond	Je ne fais que ça et ça me plaît
<i>Question 5 :</i>					
<b>Pour vous les maths, c'est passionnant. Dans quelle mesure êtes-vous d'accord avec cette affirmation ?</b>	Pas du tout	Non pas vraiment	Ni oui ni non	Oui plutôt	Totalement

Méthode de notation: Question 1, 2, 4, 5: -2/-1/0/1/2, Question 3:2/1/0/-1/-2

On évite ainsi une simple assimilation de la couleur à une interprétation de la réponse attendue.

### 15.4 Scénario didactique soumis aux enseignants collaborateurs :

Scénario Didactique :

Lors de vos séances de problèmes ouverts , vous prendrez garde aux éléments suivants :

1. dans le déroulement de la séance :

1.1 vous donnerez le sujet sur un support écrit individuel en donnant comme consigne de travailler sur feuille (pour ne pas mélanger avec le reste des cours) et vous rétroprojecterez la consigne

1.2 vous proposerez plusieurs phases de travail à vos élèves (en solo puis en groupe et, éventuellement, une mise en commun avec la classe / durées indicatives 10' → 15' ; 20 → 30' ; 5' → 10', durées évaluées pour une séance entière à proportionner au temps souhaité sur une fraction de séance)

1.3 vous pouvez leur laisser accès au matériel qui vous semble pertinent (cours, calculatrice, internet?)

2. dans le positionnement que vous adopterez :

2.1 dans la mesure du possible, vous ne devez pas intervenir durant la phase solo (sauf nécessité PAP)

2.2 vous pouvez reformuler l'énoncé

2.3 vous pouvez poser des questions aux élèves pour leur permettre de reformuler l'énoncé

3. dans l'institutionnalisation :

veillez à confronter les méthodes et points de vue des élèves, à leur donner les moyens de valider ou d'infirmer leurs méthodes, leurs résultats

A l'issue de la séance observée, merci de leur proposer une nouvelle fois le questionnaire en couleur de façon toujours nominative.

Je vous demanderez en outre de collecter les brouillons individuels et de groupe en leur demandant d'y apposer leur nom pour, éventuellement, approfondir leur travail par un entretien avec moi pour un, deux ou trois élèves que je choisirais (éventuellement avec votre conseil).

Pour la séance observée, je vous soumettrai 4 énoncés chacun dont vous pourrez vous emparer pour en proposer un seul lors de la séance.

## 15.5 Sélection de problèmes soumises aux enseignants collaborateurs :

Des énoncés de problèmes ouverts

(version distribuable aux élèves mais il faut choisir un seul sujet pour eux)

Exercices en lien avec le calcul et les nombres.

Exercice

Bertrand et Matthieu reviennent d'une brocante. Ils ont fait 10 transactions et Matthieu s'aperçoit qu'ils ont fait l'un comme l'autre une transaction à 1€, une à 2€ ... et une à 10€.

Matthieu dit : « Etonnant, j'ai dépensé exactement 55€ ! »

Bertrand dit : « Ah ? Moi j'ai gagné 54€ ».

Leur amie Mathilde arrive, constate qu'elle a aussi fait 10 transactions, une de 1€, une de 2€ etc. et leur annonce fièrement dit : « Et moi, 45€ ! »

Qui ment ?

Exercice

Salim et Mathilde jouent au jeu suivant : il y a 30 allumettes, chacun peut en retirer 1, 2 ou 3 à son tour. Celui ou celle qui retire la dernière allumette a perdu.

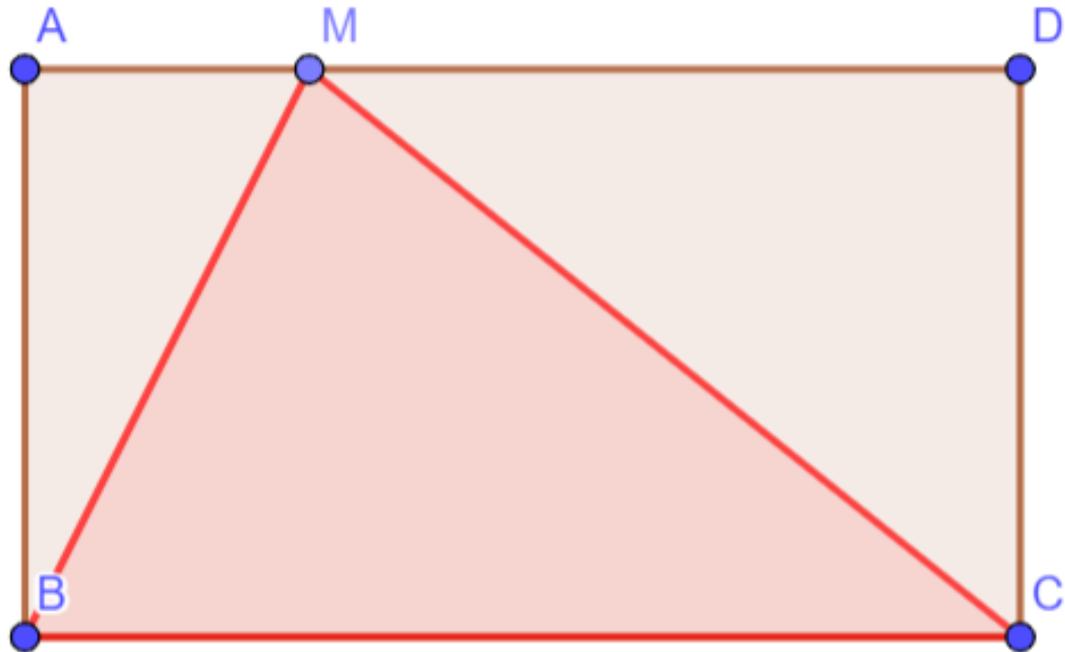
Mathilde vient de retirer 2 allumettes, Salim lui dit « je crois que j'ai déjà gagné » mais peut-elle encore gagner ?

---

Exercices en lien avec la géométrie

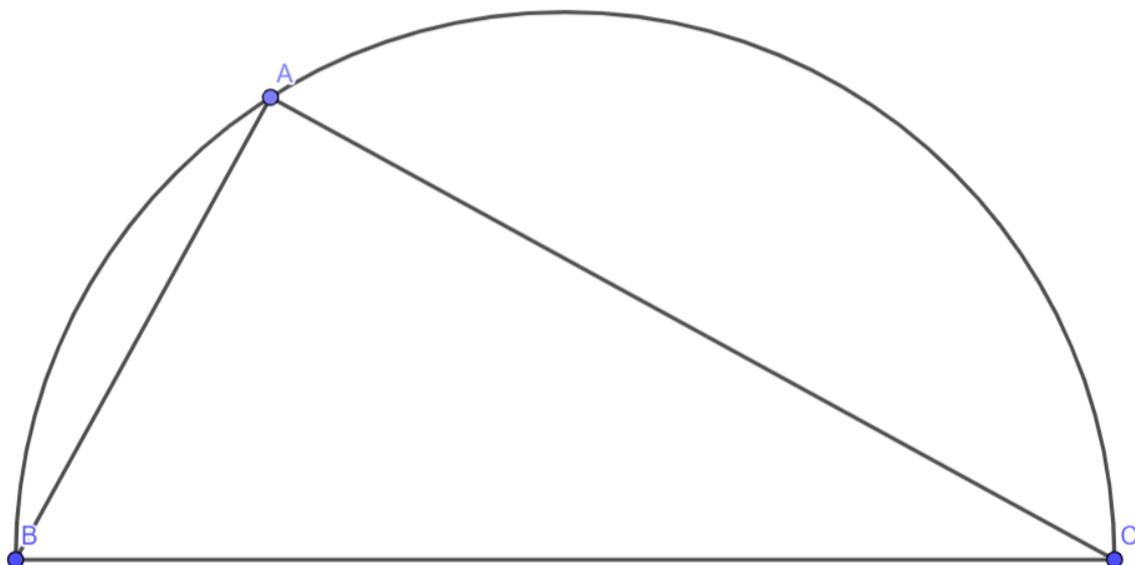
Exercice

Quelle est la proportion du rectangle ABCD qui a été coloriée en rouge ?



Exercice

Quelle est la nature du triangle ABC ?



## 15.6 Verbatims des entretiens d'après-coup

### 15.6.1 Alice et ses élèves

(i) Alice

1 Le Chercheur

2 26 03 2024, entretien post avec Alice. Première question, comment tu as vécu la séance ?

3 Alice

4 Très bien.

5 Le Chercheur

6 Est ce qu'il y a des choses qui t'ont pas convenu que tu aurais voulu faire différemment ?

7 Alice

8 Oui, je pense qu'on aurait pu, on aurait pu se répartir un peu mieux les rôles avec avec mon  
9 co enseignant. Parce qu'on s'était pas dit qui allait prendre la parole à quel moment et qui  
10 allait aider les élèves pendant ce temps-là qui allait faire la mise en commun des élèves ?  
11 Donc en fait on a fait au feeling, parfois ça a bien marché et d'autres fois on s'est un peu  
12 repris l'un l'autre. On savait pas trop comment on s'y prendre quoi, voilà. On aurait pu un peu  
13 plus organiser les rôles.

14 Le Chercheur

15 Qui avait choisi le problème ouvert ?

16 Alice

17 C'est moi.

18 Le Chercheur

19 Pourquoi tu as choisi ce problème là ?

20 Alice

21 [J'ai choisi ce problème] Parce que je trouvais qu'il était pile... il était pile poil adapté à notre  
22 progression puisqu'on allait évoquer les fonctions... on avait évoqué les fonctions affines et  
23 on allait évoquer les tableaux de signes. Là ça, ça se ramenait à une fonction polynôme du  
24 2nd degré. Donc il y avait quand même un peu d'ouverture. Donc voilà, je trouvais que ça  
25 allait bien dans la progression et que... De leur niveau.

26 Le Chercheur

27 Est ce que tu as l'impression que les élèves ont bien accroché ?

28 Alice

29 Oui, oui, je pense que ça leur a bien plu. Et qu'ils ont bien accroché, oui.

30 Le Chercheur

31 Qu'est ce que tu penses transmettre aux élèves réellement sur une séance de cours ?

32 Alice

33 Sur une séance classique ou sur celle là ?

34 Le Chercheur

35 N'importe quelle séance toi, qu'est ce que tu penses leur transmettre en dehors d'une

36 évaluation où la situation n'est pas du tout intéressante ?

37 Alice

38 Je leur transmets des nouvelles notions, des nouvelles méthodes. Genre chaque séance, soit il

39 y a une nouvelle notion, je leur... que je leur apprends, soit on reprend la méthode ou même

40 de l'approfondissement, je sais pas. Mais sur chaque séance. Nouvelle notion, nouvelle

41 méthode... qui sera abordée.

42 Le Chercheur

43 Par rapport au contrat didactique qu'on avait passé, tu penses que tu étais dans le contrat

44 didactique ?

45 Alice

46 Oui.

47 Le Chercheur

48 Bref, mais court. Qu'est ce que tu penses pouvoir apporter à un ou une élève qui serait pas du

49 tout motivé-e par les maths ?

50 Alice

51 Je peux quand même lui apporter l'envie de l'envie de réussir. Je pense que bah. Ça se produit

52 là cette année, avec un élève de 2nde qui n'est pas du tout attiré par les maths, qui veut arrêter

53 l'année prochaine. Et... euh... Qui pourtant a goûté en fait au plaisir de réussir puisque sur le

54 chapitre pourcentage taux d'évolution, il l'a l'a bien accroché. Je l'ai bien motivé en le mettant

55 devant et en lui montrant qu'il était capable de bien faire. Et du coup il a il a bien. On est là

56 une. Note, maintenant je sens qu'il est, qu'il a envie, donc c'est pas qu'il a plus envie de faire

57 des maths ou qu'il est plus qu'il les apprécie plus ça c'est toujours le cas. Il aime pas ça, il veut

58 arrêter. Mais il a goûté au plaisir de de réussir... de... la réussite, avoir une bonne note, être

59 fier. Et ça, je pense que maintenant ça c'est acquis et il a... il fait des efforts pour à nouveau être

60 en situation de réussite. Il voit bien l'intérêt par rapport à... que des échecs.

61 Le Chercheur

62 Tu avais fait des problèmes ouverts régulièrement avec les élèves avant la séance observée ?

63 Alice

64 Non, très peu. On en avait fait un petit peu, mais... Si... j'en avais quand même fait en demi

65 groupe mais c'est pas quelque chose de régulier. Mais. J'en avais fait très peu quelques-uns.

66 Après il reste que des fois il y a des exercices un peu ouverts, mais ça, ça, ça sera jamais, ça  
67 sera rarement sur toute une séance. Des fois des j'ai des exercices en fin de chapitre un peu.  
68 Mais j'avais jamais j'avais pris le temps une ou 2 fois avant celui-là sur une séance entière de  
69 faire un problème ouvert sinon c'est jamais sur des séances entières.

70 Le Chercheur

71 Partie hors recherche. Pourquoi c'est Jean qui a fait l'institutionnalisation à la fin ? Pourquoi  
72 c'est lui qui est face au tableau ? Parce que sur la vraie institutionnalisation, c'est lui.

73 Alice

74 Là. Ben là je te dis. On a pas réparti les rôles, ça c'est fait... naturellement, il est parti au tableau,  
75 il y est passé, il est parti au tableau et je l'ai laissé faire.

76 Le Chercheur

77 D'accord ?

78 Alice

79 Et on n'a pas eu de choix. On n'a pas, on n'avait pas choisi que ce soit plus lui ou plus moi.

80 Le Chercheur

81 Après c'était c'était un problème dans l'institutionnalisation. De toute façon, elle était écrite,  
82 elle était écrite puisque le le problème n'était pas à stratégies multiples et il était pas à résultat  
83 multiple. On est d'accord, OK.

84 Alice

85 Oui, oui.

86 Le Chercheur

87 Qu'est ce que tu veux que je te dise ? Est ce que, oui, après avoir vu la la vidéo, enfin, après  
88 avoir la séance de ton côté, moi la vidéo pour moi est ce que tu penses qu'il y a des élèves qui  
89 mériteraient qu'on que je passe un entretien avec eux à en plus de ceux que j'ai déjà interrogés  
90 ? Par exemple, 2067, que vous avez interrogée ?

91 Alice

92 Eh bien oui, voilà. Par exemple, 2067, tu peux ? Oui, tu peux lui en lui en parler. Oui.

93 Le Chercheur

94 Après voilà, je vais avoir une difficulté moi, mais. Vous avez fait... pourquoi au milieu de la  
95 séance, vous avez décidé ensemble ? De proposer une stratégie à un moment, tu prends le...  
96 les élèves ? En même temps, je vais te montrer la vidéo, ça t'aidera pas, tu prends les élèves,  
97 tu te mets au tableau et tu proposes une stratégie unique de résolution. Puisque tu leur dis Ben  
98 là on va en fait se rattacher au à la recherche du maximum d'une fonction, pourquoi tu as tu  
99 penses qu'il était utile à ce moment-là d'amener une stratégie unique ?

100 Alice

101 Parce que je je sentais que mis à part les les 2 groupes qui avaient bien avancé, je sentais que  
102 les autres étaient un peu, étaient un peu perdus et je sentais qu'ils avaient besoin d'avoir une  
103 piste. Et donc finalement, comme il n'y avait que cette piste pour pour les faire avancer, je  
104 leur ai donné, je leur ai donné la piste. Ouais, je sentais qu'il y avait plusieurs groupes qui  
105 avaient fait le tour de leurs idées et qui bloquaient quoi ? C'est donc je voulais pas qu'ils  
106 restent sur une feuille blanche.

107 Le Chercheur

108 Est ce que tu as remarqué que tu as tendance à te mettre toujours au-dessus ou derrière les  
109 élèves ? Contrairement à Jean, je sais pas si tu as remarqué, lui, il se met toujours à la hauteur  
110 des élèves pour leur parler ? Parce que tu saurais toi comme ça donner une explication ?

111 Alice

112 Quand je me mets derrière les élèves, quand je me mets en fond de classe, et cetera, c'est  
113 parce que comme ça je vois, j'ai, j'ai une vue d'ensemble sur la. J'aime bien et quand je leur  
114 parle en tête à tête, ça je sais pas ce que c'est comme ça que j'arrive. Et eux ils sont assis. Moi  
115 je suis debout, c'est vraiment pas, c'est pas calculé, c'est ils sont assis, je suis debout et je me  
116 mets pas assise à leur hauteur. Oui je prends. Une. Pour me mettre à la hauteur,  
117 effectivement.

118 Le Chercheur

119 Au niveau du timing, est ce que tu penses que tu as eu le temps de faire tout ce que tu voulais  
120 sur la séance ?

121 Alice

122 Pas tout à fait, parce que... parce que on a pas eu tout à fait le temps. De de terminer  
123 l'approfondissement à la fin pour leur faire montrer les qualités avec la fonction du 2nd degré,  
124 ça, on n'a pas eu le temps, mais je pense que si on s'était un peu mieux organisé, si on avait  
125 bien démarré dans les temps en 55 Min. Passait mais on a perdu 5/10 Min et du coup ça ça  
126 passait pas.

127 Le Chercheur

128 C'est les 2 groupes qui étaient les plus avancés auxquels tu as proposé l'approfondissement ?

129 Alice

130 Oui, eux, eux ont eu le temps de la... de la chercher, de le chercher l'approfondissement, mais  
131 pas toute la classe.

132 Le Chercheur

133 En même temps-là on peut dire que c'est de la différenciation.  
134 Alice  
135 Oui, bien sûr.  
136 Le Chercheur  
137 C'est objectivement, tout le monde n'avait pas besoin peut être d'aller au bout de  
138 l'approfondissement pour acquérir quelque chose à ce moment là ?  
139 Alice  
140 Oui, oui, c'est ce que Bob aussi me disait. Parce que moi, mon but c'était vraiment d'aller  
141 jusque là. Les gens me disaient, mais tant qu'on a fait le reste, ça, ça suffit pour tout le monde.  
142 Voilà, s'il y en a que quelques-uns qui ont été un peu plus loin, ça suffit.

(ii) Les élèves de 206

1 Post 2061  
2 Le Chercheur  
3 Donc 2e entretien avec 2061. Élève de 2nde 6, donc il s'agit de parler un petit peu avec vous  
4 de d'une part, comment s'est passée l'année et comment vous avez vécu la séance qui a été  
5 filmée ? Je sais pas si vous. En rappelez. Ouais. Alors déjà comment vous avez vécu l'année  
6 dans l'ensemble, votre motivation, votre plaisir à faire des en maths en particulier les autres  
7 matières ? Ouais.  
8 2061  
9 Dans toutes les matières. Franchement, ça allait. C'était des bons résultats. Je travaillais bien.  
10 Du coup, ouais, ça allait.  
11 Le Chercheur  
12 En maths en particulier, ça s'est bien passé.  
13 2061  
14 Surtout en maths, j'ai eu des très bons résultats cette année.  
15 Le Chercheur  
16 Ouais. Ça vous a paru mieux qu'au collège ? Oui.  
17 2061  
18 Donc on est. Je prie peut-être 3 points de moyenne.  
19 Le Chercheur

- 20 C'est bien ? Et la séance alors ? Qui a été filmée ? Vous vous en. Le.
- 21 2061
- 22 Il y avait pas un problème.
- 23 Le Chercheur
- 24 C'est là où il y avait un problème, il y avait 2 profs pour vous encadrer ?
- 25 2061
- 26 Oui, franchement, ça allait, c'était bien.
- 27 Le Chercheur
- 28 Qu'est ce qui vous a plu ?
- 29 2061
- 30 Le fait qu'on travaille tous sur la même. Mais pas dans un même groupe. Du coup, ça donne un
- 31 ça fait de la concurrence un peu. Du coup ça, ça pousse les élèves à à mieux travailler. Moi, j'ai
- 32 bien aimé.
- 33 Le Chercheur
- 34 Le fait de travailler en groupe, donc vous a. A plu.
- 35 2061
- 36 J'aime bien trouver un groupe.
- 37 Le Chercheur
- 38 Ouais. Et le problème en lui même, ça vous a intéressé ?
- 39 2061
- 40 Oui, salut, j'étais bien. Fallait réfléchir un peu, mais c'était pas non plus trop compliqué.
- 41 Le Chercheur
- 42 Qu'est ce que vous voulez faire l'année prochaine ?
- 43 2061
- 44 En spécialité.
- 45 Le Chercheur

46 Ben alors déjà si vous parlez de spécialité, ça veut. Vous la gestion de première générale,  
47 première générale.

48 2061

49 Je vais prendre les spécialités maths physiques et je pense et si mais je suis pas sûre.

50 Le Chercheur

51 Mais, et une idée de ce que vous voudriez faire après le bac ?

52 2061

53 Architectes. Et du coup où ingénieurs je sais pas trop. Du coup j'ai faire un stage  
54 d'architecture en fin d'année.

55 Le Chercheur

56 D'accord ? Ah oui, c'est une bonne façon d'exploiter le stage de 2nde, effectivement. Est ce  
57 que vous voulez rajouter quelque chose ?

58 Non, rien de spécieux, OK.

59 Le Chercheur

60 Et Ben écoutez, je vous remercie de votre participation à cette étude.

61

62

63

64 Post 2062

65 Le Chercheur

66 Donc entretien numéro 2 avec 2062 donc. Dans cet entretien, mon objectif c'est de parler un  
67 petit peu avec vous, la séance qui a été filmée, comment vous l'avez vécu et que est ce que ça  
68 vous a plu ? Cetera, voilà. Je vous écoute.

69 2062

70 Donc la séance qu'on avait quand on a fait le film, je sais bien. C'était bien passé, ouais, je  
71 l'aimais bien. J'aimais bien le l'exercice qu'on a fait parce que, en fait, c'était un petit peu plus  
72 compliqué quand on fait toujours. Donc je préfère les exercices comme ça on dirait voilà et  
73 aussi j'aimais bien de ce tout, c'était bien.

74 Le Chercheur

75 Est ce que le fait qu'il y ait eu 2 enseignants au lieu d'un seul, ça vous a ça vous a plu ça, ça  
76 vous a fait penser quoi ?

77 2062  
78 Pour moi ça change rien parce que en fait distribue. Il distribue l'exercice, je le fais, j'ai j'avais  
79 pas trop de questions et après j'ai donné leur réponse et c'est tout. Ça a pas changé grand  
80 chose.

81 Le Chercheur

82 Et au cours de cette année alors ? Avec. Donc on s'était rencontré il y a quelques mois. Est-ce  
83 que ça a changé un petit peu votre rapport aux maths ? Vous aimiez beaucoup les maths, est-  
84 ce que vous les aimez toujours autant ?

85 2062

86 Je les aimais toujours. Voilà, parce que j'ai raconté que je suis d'une famille mathématicien.

87 2062

88 Voilà donc j'aime trop mal toujours.  
89 Le Chercheur  
90 D'accord ? Donc vous vous destinez toujours à aller vers des études scientifiques, y a rien.

91 2062

92 Oui c'est ça, je prends spé maths physique chimie et sciences ingénieurs et après je veux être  
93 ingénieur soit électricien soit mathématicien.

94 Le chercheur

95 Bah écoutez là, ça on vous a plu, ça vous a plu de travailler en groupe avec quelqu'un ?

96 2062

97 Je n'aime pas travailler un groupe, je sais pas pourquoi, mais en fait pour moi c'est compliqué  
98 comparer mon opinion avec opinion de quelqu'un d'autre parce que. J'ai toujours eu  
99 l'impression que le mien c'est beaucoup mieux en fait quand on fait le travail, je parle pas de  
100 travailler en groupe par exemple et en anglais je parle de maths parce que je suis sûre dans  
101 mes connaissances quand je travaille avec une personne par exemple dans ma classe qui n'est  
102 pas trop mate et tout ça, voilà, je pense que le mien c'est beaucoup mieux. Ouais.

103 Le Chercheur

104 Et les gens qui sont très forts en maths travaillent pas beaucoup en groupe. En maths, en  
105 groupe ? Non mais c'est vrai hein, c'est un défaut des maths, on a on prend pas l'habitude de  
106 travailler en groupe. Ouais, et est ce question qui est en dehors de la recherche mais qui  
107 m'intéresse ? Un petit. Est. Que le fait d'avoir encore peut être quelques petites difficultés en  
108 français ? Même si vous parlez très bien ça vous. Ça vous bloque quand vous essayez  
109 d'échanger sur les maths en particulier ?

110 2062

111 En fait il y a pas des grandes difficultés, il y a que des difficultés, des exercices où il y a trop  
112 de texte par exemple les par exemple. On avait pourcentage, il y avait grand d'exercices avec  
113 grand, beaucoup de texte et explications et tout ça. Et voilà, c'était un peu compliqué. Mais  
114 bon, j'arrive bien.

115 Le Chercheur

116 D'accord, est-ce que vous voulez rajouter quelque chose ?

117 2062

118 Non, c'est.

119 Le Chercheur

120 Tout et bien écoutez, je vous remercie de votre participation à cette recherche.

121 Post 2063

122 Le Chercheur

123 Donc, 2e, entretien avec 2063, donc je viens vous voir. Bah pour faire un petit peu, un point  
124 avec vous sur l'année qui vient de s'écouler, en particulier la séance qui a été filmée. Je sais  
125 pas si vous vous en rappelez, c'était la séance où il y avait 2 profs. Alors est ce qu'est ce que  
126 vous pouvez me dire déjà du bilan de l'année en terme vos résultats en maths ? C'est pas la  
127 question en fait, la question c'est plutôt comment ça a évolué votre rapport aux maths ? Il était  
128 compliqué.

129 2063

130 Oui, bah toujours.

131 Le Chercheur

132 Et voilà. Il est toujours aussi compliqué, ce qui, oui, allez-y.

133 2063

134 Mais en fait je sais pas si c'est vraiment amélioré. Mais avant j'avais plus de facilité en  
135 physique qu'en maths. Maintenant c'est l'inverse, donc peut-être que j'ai fait des progrès. Mais  
136 j'aime toujours pas les maths, ça ne me.

137 Le Chercheur

138 Plaît pas le le. Le sentiment que vous traduisiez le plus naturellement quand vous parliez des  
139 maths dans votre entretien, c'était de la colère, c'était vraiment vous. Vous aviez une espèce  
140 de. Est-ce que là, quand vous tombez sur un quand vous... Alice vous donne un exercice de  
141 maths, vous avez toujours cette colère avant d'aborder l'exercice ou est-ce que vous êtes dans  
142 un rapport un petit peu plus détendu ?

143 2063

144 L'annonce plus de la frustration de me dire OK Tu vas pas y arriver, enfin je sais que je peux  
145 y arriver mais après j'essaye, j'y arrive pas et ça m'énerve du coup. Laisse tomber, voilà.

146 Le Chercheur

147 D'accord, parce que moi j'avais regardé aussi précisément l'échelle de likert, c'est à dire le  
148 questionnaire en couleur, et vous aviez quand même vous étiez passé de moins 8, donc  
149 quelqu'un qui est vraiment. Préparer le \*\*\*\* d'aspirine, éventuellement une porte de sortie à  
150 4, ça c'est pas bon, c'est pas quelqu'un qui est aux anges à chaque fois qu'on lui parle de  
151 maths mais. Y a, il y avait plus dans. 2 manières comme ça, chiffrées de souffrance. Mais ce  
152 que vous dites, ça relève encore ? Ouais. Un petit. Peu, oui. Tout petit peu, un peu. Et là là  
153 science en particulier qui a été filmée, comment vous l'avez vécu ?

154 2063

155 Bah c'est c'est pas vraiment un cours parce qu'on a pas fait les mêmes choses qu'on aurait fait  
156 en cours alors je sais pas si vous êtes comme.

157 Le Chercheur

158 À mais et et vous vraiment vous l'avez vécu vraiment donc c'est pour vous c'était pas la même  
159 chose qu'un cours habituel et vous pouvez dire ce que vous pensez positif ou négatif.

160 2063

161 Mais comme on était en groupe, c'était plus simple parce que du coup il y avait des idées des  
162 autres. Et pour réfléchir aux questions qui nous étaient données, c'était plus. C'était moins  
163 frustrant de pas comprendre parce que du coup, vous.

164 Le Chercheur

165 Comprenez, d'accord donc, ce qui vous a plu, en fait, c'est que c'était une occasion de  
166 travailler en groupe. Oui, plus d'occasions de travail en groupe, ça pourrait vous plaire.

167 2063

168 Bah parce que du coup ça estime parce que je suis à côté de quelqu'un qui comprend et du  
169 coup il m'explique.

170 Le Chercheur

171 C'est un peu plus simple et le fait. Problèmes ouverts, c'est-à-dire que normalement y a plein  
172 de solutions, plein de façons de faire. Est-ce que ça, ça vous paraît justement frustrant comme  
173 vous dites, ou est-ce que. C'est c'est une bonne chose pour vous ?

174 2063

175 J'ai pas compris la.

176 Le Chercheur

177 Question, un problème ouvert, ça va être un exercice comme celui que vous avez posé Alice,  
178 où en gros, il y a des données, il y a une seule question et on vous dit absolument pas  
179 comment on arrive de l'exercice au début à la question à la fin.

180 2063

181 Oui, du coup le fait qu'il y ait plusieurs façons de faire, il y en a pas forcément une seule  
182 qu'on va pas comprendre. Vous allez en avoir plein qu'on a qu'on peut comprendre, mais pas  
183 une seule façon de faire qui va nous dire OK, Tu fais ça, tu combats, tu arrives pas, il y a  
184 plusieurs façons et puis on. Celle qui nous va donc c'est mieux je trouve pour moi.

185 Le Chercheur

186 Voilà. Et l'année prochaine, vous pensez faire quoi ?

187 2063

188 Bah Tous sauf des sciences du coup. On peut prendre juste de l's VT comme science et puis  
189 physique et maths juste parce que c'est obligatoire mais pas le prendre comme EDS.

190 Le Chercheur

191 Vous parlez d'une première générale. Vous voulez aller vers un bac général pour faire quoi ?

192 2063

193 Comme métier plus tard ?

194 Le Chercheur

195 Par exemple, ou comme études, ce qui veut, ce qui vous plaît, ce.

196 2063

197 Qui vous porte ? En fait j'hésite entre les endroits où en psychologie mais plutôt endroit pour  
198 être avocate.

199 Le Chercheur

200 D'accord ? J'avais une dernière question, oui bah. Ce que vous voulez rajouter quelque chose  
201 à cet entretien ? Non ? Et Ben écoutez, je vous remercie beaucoup en tout cas d'avoir  
202 participé à cette étude.

203

204

205

206 2064 Absent pour l'entretien d'après-coup

207 Post 2065

208 Le Chercheur

209 On est le 2 mai 2024 entretien d'après coup avec 2065. Bonsoir, donc je vous rappelle que si  
210 on se voit, c'est pour débriefer un petit peu les les preuves que vous avez passées, c'est à dire  
211 la séance qui a été filmée. Vous vous rappelez quand il y avait 2 profs ? Voilà. Donc je viens  
212 voir avec vous un petit peu ce que vous avez pensé de la séance, et cetera.

213 2065

214 Ouais, avec 2064. Alors ouais, c'était assez intéressant chez ce que tout le long au début avec  
215 2064 on comprenait pas grand-chose mais au au fur et à mesure on comprend, on comprend.  
216 Plus et à la fin, on comprend totalement et. Je sais. Pour vous, mais c'était assez intéressant de  
217 de voir notre marché de production et comment on a compris et ce qu'on a fait. On a souvent  
218 demandé aux profs en même temps, on a réfléchi entre nous, on s'est. Avec 2064, on a. Parlé  
219 et on faisait que dire, mais il y a ça. Ah mais oui donc ça marche ça. Donc ça fait ça. Et à la  
220 fin on y arrivait et non, c'était vraiment intéressant. Et là, ça, j'ai beaucoup aimé le prof aussi,  
221 un 2e prof que je connais. Du tout, c'était, c'était assez intéressant.

222 Le Chercheur

223 Qu'est-ce qui vous a en plus plu dans la séance ? Donc c'est vraiment de travailler sur ce  
224 problème ?

225 2065

226 C'est le problème de... de comprendre enfin le on va dire l'ascension jusqu'à comprendre le  
227 problème totalement.

228 Le Chercheur

229 Je crois que vous m'aviez dit dans notre premier entretien par là que vous vous aimiez  
230 beaucoup comprendre que c'était le moment que vous preniez en maths qui vous plaisait le  
231 plus, donc.

232 2065

233 Ouais Ouais bah les mathématiques en soi tous les calculs c'est parce qu'ils m'intéressent le  
 234 plus. Mais quand ? Quand on comprend totalement le sujet. Parce que comme un peu dans  
 235 tout. On. Je pense que c'est le plus intéressant, c'est si prof tu cures la satisfaction. D'action  
 236 aussi.

237 Le Chercheur

238 D'accord ? Au cours de l'année. Comment vous avez senti un petit peu au cours de l'année par  
 239 rapport aux maths, vous êtes.

240 2065

241 En mathématiques, il y a eu des passages, il y a des des chapitres qui ont. Beaucoup plus  
 242 compliqués que d'autres. Il y a des chapitres que j'ai eu du mal à comprendre, mais  
 243 heureusement que ma enfin mon père était là aussi pour m'aider. Il y en a qui ont été assez  
 244 simples, qui ont été assez simples à appréhender, même si en général, les mathématiques, ça,  
 245 je m'entraîne beaucoup. C'est mon père qui me dit. M'entraîner ? Il me fait beaucoup  
 246 m'entraîner et c'est ce qui fait que souvent dans les évaluations, même si j'ai pas. Excellentes  
 247 notes, j'arrive quand même à avoir la moyenne.

248 Le Chercheur

249 D'accord, et vous donc au début de l'année, vous étiez. Excellent dans votre rapport aux  
 250 maths, mais vous aimiez bien ça et ça, ça a changé un peu au cours de l'année ou pas ?

251 2065

252 J'ai jamais... enfin j'étais un... un.... Non, sauf que je suis toujours au même niveau, c'est à dire  
 253 ? Médium, je pourrais-je pense que là je pourrais être....

254 Le Chercheur

255 Alors moi je parle pas des résultats. D'accord, votre niveau de d'engagement, de motivation,  
 256 quand vous arrivez en maths, est ce que vous pensez qu'il a évolué ? Niveau engagement?

257 2065

258 Je pense qu'il est le même dans les cours, mais en dehors. En dehors, je fais beaucoup  
 259 d'exercices. Vous dites pas ma foi, enfin, mais. Rien mais mais je m'exerce souvent. Je  
 260 m'exerce souvent aussi parce que il y a mon père derrière qui me dit de beaucoup faire des  
 261 exercices mais par exemple des évaluations de maths ou autre chose. Souvent je fais  
 262 énormément d'exercices et et ouais mon père il aime bien m'expliquer plein de trucs sur des  
 263 maths donc ouais je pense que en cours ça a pas changé. J'ai j'ai des problèmes d'attention  
 264 souvent mais j'écoute de temps en temps quand meme j'écoute et. Mais en dehors ? En dehors  
 265 je M applique plus, beaucoup plus, je suis pas sûr que ce soit la meilleure méthode parce que  
 266 souvent faut rattraper des choses que j'ai pas compris en cours. Mais mais oui non, je  
 267 l'implication, elle est beaucoup plus à la maison.

268 Le Chercheur

269 Je réfléchis en même temps. Est ce qu'il y a quelque chose que vous souhaiteriez ajouter ?  
270 2065  
271 Sur ?  
272 Le Chercheur  
273 Sur comment s'est passée l'année ?  
274 2065  
275 Elle s'est bien passé. Ouais, même si. Même si bosse souvent, je pense que la profession a dit  
276 j'étais je, je bavardais souvent et souvent j'interromps, enfin je je parle dans. Coin. En fait,  
277 l'année s'est bien passée.  
278 Le Chercheur  
279 OK, vous avez une idée maintenant un peu plus claire de ce que vous voulez faire l'année  
280 prochaine ?  
281 2065  
282 Ouais je pense que je vais prendre. Je vais partir en général, je vais rester en général.  
283 Le chercheur  
284 Merci de votre participation à cette recherche.  
285 2066  
286 Le Chercheur  
287 Donc entretien avec 2066. Donc cet entretien se passe dans le cadre d'une recherche que je  
288 mène sur l'utilisation des problèmes ouverts pour la motivation et l'engagement des élèves en  
289 mathématiques. D'accord, donc j'ai souhaité discuter avec vous puisque au cours de la séance  
290 qui avait été filmée où vous aviez donc eu 2 professeurs, vous étiez passés au tableau. Vous  
291 aviez passé un moment au tableau. Et donc j'aurais voulu débriefer aussi cette partie là avec  
292 vous. Donc avant qu'on parle de ce qui s'est passé sur cette séance, j'aurais voulu discuter  
293 avec vous de comment vous voyez les mathématiques, comment vous aimiez les  
294 mathématiques avant d'arriver en 2nde, et est ce que ça a changé au cours de la classe de 2nde  
295 ?  
296 2066  
297 Pas forcément. J'ai toujours aimé les mathématiques. Euh, ça m'a toujours plu. Alors je sais  
298 pas trop pourquoi mais j'aime bien tout ce qui est calcul et chercher un peu la solution dans  
299 des problèmes. Et bah la 2nde ça a pas trop changé puisque c'est quand même la continuité  
300 de. De l'évolution, hein ?  
301 Le Chercheur

302 Est ce que vous sauriez me dire il y a eu un moment où il y a eu un déclic qui s'est fait. Ou est  
303 ce que vraiment si vous avez l'impression de continuité puis que vous.

304 2066

305 Avez appris à lire tout ça ? Non ? Il y a quand même eu un déclic. Alors j'aurais dit Plusieurs  
306 lacs. 4e. Ça, c'est devenu un peu plus compliqué on va dire et on a appris de nouvelles  
307 notions, donc ça. Je veux dire qu'on m'a expliqué, mais.

308 Le Chercheur

309 Non mais utilisez vos mots.

310 2066

311 Ça ? Les notions elles sont plus concrètes on va dire, alors qu'avant c'était plus les, c'était  
312 basé sur les mêmes choses alors que là c'est plus dans différents domaines donc c'est plus  
313 intéressant je trouve.

314 Le Chercheur

315 Qu'est-ce que vous voudriez faire après la classe de 2nde ?

316 2066

317 Euh j'aimerais faire des j'aimerais faire. D'abord je prends la l'année prochaine j'aimerais bien  
318 prendre spécialité donc maths, physique SVT et après j'aimerais bien faire des études de de  
319 médecine.

320 Le Chercheur

321 On revient sur la séance, comment vous l'aviez vécu ce passage au tableau ?

322 2066

323 C'est un peu stressant.

324 Le Chercheur

325 Pourquoi ?

326 2066

327 Parce que. Je sais pas, c'était c'était nouveau d'être dans une classe filmée on va dire. Il y avait  
328 plus de d'intention et de. Je suis. Comment expliquer ? Il y avait plus de. Je voulais bien faire  
329 parce que du coup c'était filmé et je me suis dit Si je fais un truc ? Ça va être un peu la honte  
330 et tout, mais après ? Refait ce que j'avais fait du coup et expliqué un peu aux autres ce que  
331 m'a. Mon mécanisme pour arriver jusqu'à là ?

332 Le Chercheur

333 D'accord, et au moment où vous étiez au tableau, mes 2 collègues vous ont interrogé, est ce  
334 que vous avez trouvé ça difficile ou est ce que vous étiez à l'aise ?

335 2066

336 Un peu difficile, mais en réfléchissant normal. On va dire.

337 Le Chercheur

338 OK. Vous aimeriez que d'autres séances comme ça, de problèmes comme ça, à résoudre en une  
339 une demi-heure ou 1 h comme ça, ça vous a plu ça ? Ouais.

340 2066

341 Oui, c'était ça changeait. Du coup, bah c'est bien de découvrir de nouveaux modes  
342 d'apprentissage. On va dire.

343 Le Chercheur

344 Voilà. Alors je précise que tout ce que vous me dites, ce sera anonymé à vous dire le numéro  
345 que vous aurez dans mon travail, c'est 2066. Vous avez 1/6 élève de 206 que j'interroge.  
346 D'accord, tout est anonymé en fait sur la vidéo, l'enjeu, il était pas sur le travail des élèves, il  
347 était pas sur le résultat, il était sur la la façon dont mes collègues se positionnaient pour vous  
348 aider à travailler. Et il est sur les méthodes d'apprentissage que vous développez. Il n'est  
349 absolument pas sur le résultat. Vous avez le droit de faire des erreurs hein ? C'est c'est là  
350 j'évalue pas un résultat. C'est pas je suis pas prof de maths quand je regarde. Vidéo voilà et.  
351 Ben écoutez, est ce que vous voulez rajouter quelque ? À cet entretien.

352 2066

353 Euh non.

354 Le Chercheur

355 Bon Ben écoutez, je vous remercie de votre participation.

## 15.6.2 Bob et ses élèves

(i) Bob

1 Bob

2 On fait un exo de maths ? Il me demande, mais Monsieur, vous êtes prof de quoi ?

3 Le chercheur

4 Allez OK, donc on va. Alors en fait on va avoir plus ou moins de séries de questions puisque  
5 tu as participé aux 2 captations, enfin aux 2 expérimentations. Alors parce que toujours aime  
6 bien déjà au début, pourquoi une fois que Anne a expliqué déjà comment elle se passait la  
7 séance, pourquoi tu as réexpliqué toi le dispositif ? Moi j'ai des hypothèses. Oui excusez-moi,  
8 je reprends le principe c'est que moi j'ai analysé, regardé et mis des hypothèses. D'accord, je  
9 vois avec toi si si je valide ces hypothèses ou si tu as d'autres explications à fournir. Il y a

10 toujours pas de jugement dans l'absolu, d'accord donc je disais à l'instant. Je le disais à  
11 l'instant au début du dispositif, tu réexpliques la situation après Alice.  
12 Bob  
13 Comme je connais pas la classe, c'était pour me positionner.

14 Le chercheur

15 De quoi ? C'est ce que j'avais dit, c'est, c'est le. D'hypothèse que j'avais une loi.

16 Bob  
17 Alors j'avais envie d'exister.

18 Le chercheur  
19 Nous ne sommes pas cohérents. Oui, je vais te dire ce que j'ai dit à Anne sur votre co-  
20 intervention. J'ai trouvé pour des gens qui ne sont pas spécialistes du co-enseignement, c'était  
21 bien. Il y a même des moments où vous avez agi exactement comme mes collègues que j'étais  
22 observé, qui font du conseillement et qui sont formés à ça. Là tu circules donc vous  
23 circulez tous les 2, tu passes vers ce groupe et tu. Intervient est ce que tu saurais me dire à ce  
24 moment-là ce qui t'a poussé à intervenir par rapport à ce groupe ? Si tu te rappelles la la  
25 situation.

26 Bob  
27 Alors franchement non, après il y a des moments où tu intervies un peu. Bah pour qu'il  
28 t'explique quoi ? Enfin expliciter un petit peu où ils en sont. Voilà donc. C'est un peu le  
29 hasard si je tombe sur ce groupe, je pense que peut être que comme sur.

30 Présentateur  
31 D'accord ?  
32 Bob

33 Le côté que voilà ensuite ?

34 Le chercheur

35 Il passe un moment, hein ? Ah ouais ? Ah oui.

36 Bob  
37 OK, peut être que je voyais un peu.

38 Le chercheur  
39 Qui a passé plus d'une minute 30.

40 Bob  
41 Donc peut être que je voyais qu'ils avançaient pas ou je me je peux pas te dire.

42 Présentateur  
43 Alors ?

44 Le chercheur

45 Là, depuis le début de donc de la partie où ils sont censés travailler en solo, il s'est écoulé une  
46 dizaine de minutes, oui. Avec Anne, vous vous Retrouvez tous les 2 au tableau.  
47 Bob  
48 Qu'est ce qu'on se dit ?  
49 Le chercheur  
50 Dans l'idée, ouais, il me semble que là il dit on va, on va les faire.  
51 Présentateur  
52 Le 7.  
53 Le chercheur  
54 En groupe.  
55 Bob  
56 Elle m'a dit, François, il nous casse les bonbons, le ciel est bleu, on ferait mieux d'être dehors  
57 pour prendre un apéro, voilà ce qu'elle. Dit.  
58 Le chercheur  
59 Et tu veux emmener ces élèves ? À l'apéro, là, c'est ça.  
60 Bob  
61 Non en gros bah on fait un peu un point, ils sont en train de bosser donc ils voient pas où on  
62 est et on fait un peu un point d'étape. Voilà on se. Ça fait déjà 10 Min, est ce que ? À ce moment-  
63 là est ce qu'on leur. Pas où ils en sont, non, après.  
64 Le chercheur  
65 Là, elle a lâché la. En fait, la phase solo s'est interrompue. Vous êtes déjà sur ? La phase de  
66 groupe.  
67 Bob  
68 Ouais, c'est ça, je pense qu'on passe.  
69 Le chercheur

70 Alors ce que j'ai noté. Donc là vous vous êtes remis à circuler ? Ouais. À ce moment-là, Anne  
71 revient au tableau. Et c'est un c'est à peu près dans les secondes qui viennent que vous allez.  
72 Une élève au tableau.

73 Bob  
74 OK.  
75 Présentateur  
76 Alors ?

77 Le chercheur

78 On est d'accord, elle a littéralement passé. Alors pas un sale quart d'heure parce que ça a pas  
79 duré 15 Min. Mais si c'est pas les 5 Min les. Longues de. Vie, je sais pas ce que c'est, je sais.  
80 Si vous vous êtes rendu compte, c'était un feu nourri entre vous 2. Des Cannes avaient fini de  
81 poser une question que l'élève faisait et y avait répondu, Tu repartis sur une question, y a des  
82 moments où vous enchaînez les questions l'un avec l'autre.  
83 Présentateur

84 Ah ouais ?

85 Le chercheur

86 Mais c'est intéressant parce que ça interroge en fait la la posture de 2 enseignants sur un en co  
87 intervention, sur l'évaluation d'un \*\*\*\*\*, sur le fait d'interroger un élève au tableau en co-  
88 intervention ou une élève, c'était pas. Et toi, tu l'avais vécu comment cette cette partie-là ?  
89 Bob  
90 Moi je me disais que Anne orientait vachement les questions, voilà et j'essayais. Dans mon  
91 souvenir de. Justement de moins expliciter, enfin, que l'élève ne raconte plus ce. Avait fait.  
92 Plutôt qu'elle réponde par oui ou par non aux questions d'Anne.

93 Le chercheur

94 D'accord ? Vous aviez fait le vélo ? Oui.

95 Bob  
96 Parce que, en fait, on n'a pas.  
97 Présentateur  
98 Du tout ?  
99 Bob

100 Non, on s'est retrouvé le jour J. On a fait le refuser. Je trouvais qu'elle pour un problème ouvert.  
101 Là, laissez pas la place à Oh la la.  
102 Le chercheur

103 Après, la discussion peut être sur la nature du. Hein, elle a ? En fait, de facto, c'est une situation  
104 problème. Ce qu'elle leur a proposé ? C'est ça quoi, la nuance ? Bon.

105 Bob

106 Ou alors quand il se trompait, TAC, elle donnait la réponse. Mais en fait, comme un peu le  
107 dire, t'as t'inviter pas à l'aise avec un.

108 Le chercheur

109 Et pourquoi par exemple ? Je t'interroge beaucoup sur la co-intervention alors que c'est pas le  
110 sujet de mon mémoire, mais c'est. Question que qui m'interpelle beaucoup à ce moment-là,  
111 par exemple, c'est Anne qui gère l'élève au tableau. Toi, tu es dans le. À gérer. Groupes,  
112 pourquoi vous, vous, pourquoi vous avez pas maintenu cette ce dispositif en l'état ? Parce que  
113 c'est une des, c'est une.

114 Bob

115 Ouais, Ouais, mais ça, ça aurait pu.

116 Le chercheur

117 Non mais c'est une question toi à ce. Là donc. Pour toi en fait, il faut intervenir parce que tu  
118 estimes que la le contrat problème ouvert est en train. Rompu.

119 Bob

120 Bah c'est un peu ça. Trouvais qu'elle, elle donnait. De donner les réponses aux élèves, quoi ?  
121 Enfin tu vois, elle, elle, elle posait la question et l'élève s'il répondait pas bien, mais ce qu'elle  
122 nous a dit après, hein, elle était. Elle voulait absolument terminer stressée par le temps et voilà.

123 Présentateur

124 C'est pour moi ça, c'est plus fort. Un gros.

125 Le chercheur

126 Là, toi, tu reviens sur le calcul qu'elle a posé. J'ai décrypté l'audio, tout lien sur le calcul qu'elle  
127 a qu'elle a posé. Vous là vous posez une question en même temps ?

128 Bob

129 Ouais.

130 Le chercheur

131 Tu t'éloignes, tu reviens juste après. Est ce que vous avez eu l'impression que cet interrogatoire.  
132 Si on peut dire, ça était efficace, qu'il amenait quelque chose à la séance. Tant qu'elle était de  
133 ressenti en fait, par rapport au fait d'envoyer cet élève au tableau à ce moment-là.

134 Bob

135 Moi je l'aurais pas forcément géré comme ça, donc peut être un peu de frustration. Après c'est  
136 la séance d'Anne du coup. Voilà mais. Si tu veux-je leur ai peut être laissé et j'aurais interrogé  
137 la classe plutôt plutôt que d'être prof, élève, prof, élève, prof, élève.

138 Le chercheur

139 Voilà, en même temps, c'est ce. Tu. À la fin ? Ah ouais, quand on arrive à la toute fin de la  
140 séance, la phase d'institutionnalisation, d'ailleurs pour moi ça c'est une phase  
141 d'institutionnalisation intermédiaire. Ça n'est pas compliqué. Pour moi, il l'a fallu pas. Après  
142 c'était le, c'était la la situation au problème qu'il exigeait peut être, mais toi à la fin, quand ?  
143 Va passer à l'institutionnalisation. Quand il va falloir quelqu'un au tableau pour mettre en  
144 commun les solutions, C'est d'ailleurs toi qui va le faire et sous forme. Dialogue avec. Classe  
145 donc c'est effectivement ta façon de fonctionner.

146 Bob

147 Non, mais on aurait pu envoyer l'élève, mais en fait jouer le rôle d'intermédiaire entre l'élève  
148 et la classe. Si tu veux, tu vois.

149 Le chercheur

150 Par contre, tu te rappelles que vous avez interrogé une 2e élève ?

151 Bob

152 Qui est en autonomie ?

153 Le chercheur

154 Qui a fait son, qui a fait ça ? Un ? Passage au tableau là. Et en fait. Si vous êtes. Hors champ  
155 caméra, mais je vous entends. Faites votre point sur la situation de la classe. Elle va au  
156 tableau, elle fait ce qu'elle a à faire, elle s'en va. Pas d'interrogation, pas de prof qui valide,  
157 rien. À ne se rappelait même pas avoir interrogé. Hein ? Se rappelait pas qu'il y avait une.  
158 Élève qui était allée au tableau. Ce que tu vois là, elle est totalement en autonomie. Vous  
159 revenez dans le jeu ?

160 Bob

161 Je regarde.

162 Le chercheur

163 Tu regardes quand même ce qu'elle. Fait, et. Après, vous repartez chacun de votre côté. Et là,  
164 vous êtes dos au tableau, en frontal par rapport et c'est par rapport aux élèves et c'est. Que vous  
165 lancez l'institutionnalisation ? Qu'est ce que tu retiens ? De cette séance, toi ?

166 Bob

167 Bah après ils ont-ils ont bossé et je pense qu'ils ont bien apprécié. Moi je te dis un peu de un  
168 peu frustré sur la mais parce que parce que je voyais pas le problème ouvert trop comme ça  
169 mais après c'était son problème Anne mais. Frustrés sur quand on a, on amène trop les choses  
170 quoi.

171 Le chercheur

172 Comment tu as vécu, toi, ta séance de problème ouvert ?

173 Bob

174 Bah du coup. J'étais cet enfin on n'est pas souvent cette séance mais j'étais, j'étais content,  
175 j'avais pas imaginé autant de de solutions possibles et les élèves du coup m'ont assez  
176 impressionné par rapport à ça. Du coup, j'étais content. Ils sont-ils ont toujours joué le jeu, ils  
177 ont tous rentré.

178 Le chercheur

179 Dans le est ce que tu penses pardon oui est ce que tu penses que ça leur a apporté quelque  
180 chose d'un petit peu différent par rapport aux autres cours ?

181 Bob

182 Après, je pense. Dans la réflexion, mettre en ? On parle des automatismes, on peut travailler  
183 sur un. Une démarche de de résolution de problème, mais. C'était des maisons. C'était enfin ça  
184 amène, ça amène pas si tu veux une une nouvelle. Enfin c'est pas une activité pour découvrir  
185 une nouvelle notion quoi.

186 Le chercheur

187 OK.

188 Bob

189 Dans le ou dans la. Dans le contenu du cours de 2nde. Bien. Ça, ça, ça a pas forcément sa  
190 place, ça a sa place dans une synthèse, pour voir un peu où ils en sont, et cetera, mais. Bon  
191 après c'est bien aussi de faire des choses en dehors du programme pour éviter de...

192 Le chercheur

193 Un tel problème ouvert est un est un attendu hein, il est-il est explicitement nommé dans dans  
194 les bornes dans le dans le BO de 2019. Puisque c'est en. C'est en soit un enjeu de savoir  
195 l'utilisation de problèmes ouverts. C'était un peu le stage de XXX la semaine dernière. Je dis  
196 ça, je dis rien, non mais après c'était bien...

197 Bob  
198 C'est qu'on peut revenir. Je peux revenir dessus avec des nouvelles notions, notamment les...  
199 L'un a fait les points. Avec les vecteurs. Et peut être revenir sur ce problème, leur dire voilà  
200 avec avec le chapitre qu'on vient de comment on aurait pu imaginer une résolution de ce  
201 problème ? Tu vois ça, ça peut être aussi pas mal pour revenir. Un premier fil conducteur  
202 pendant un film ?  
203 Le chercheur

204 Quand il t'est arrivé d'en faire d'autres, des problèmes ouverts dans l'année ? Oui et est ce qu'à  
205 la fin tu comprends toujours les solutions des élèves comme ça ?

206 Bob  
207 Oui, il y en avait pas autant, mais oui.  
208 Présentateur

209 Et et.

210 Le chercheur  
211 Qu'est ce que je voudrais revenir aussi, suite à notre premier entretien, sur ce qui t'avait  
212 amené à décider d'être prof ? Les 2 maths en particulier, puisque. Tu dis que donc il n'y a pas  
213 de scientifique dans ta famille, que t'as pas forcé qui avait pas forcément bien avec  
214 l'éducation nationale et que tu n'étais pas à priori embarqué dans des études de maths. Donc  
215 tu vas y ?

216 Bob

217 Bah après c'est la.

218 Le chercheur

219 Oui.

220 Bob

221 L. Matière. Faut ramener les maths. Mais je te dis à un moment j'hésitais entre prof de maths  
222 prof d'écho, quand j'ai compris que l'éco c'était. De la socio, moi mais. Je vais pas dire un choix  
223 par défaut parce que c'est la seule matière que j'aimais bien. À l'école. Et j'ai toujours après  
224 aimé transmettre, enseigner, enfin voilà, quand il s'agissait d'expliquer les maths. Je vais bien  
225 quoi et puis ? Quand tu es jeune, ça enfin. Quand il y avait pas internet et cetera, c'est un peu  
226 le il y a pas énormément de métiers. Le. Quand t'es en 3e, quand tu réfléchis, à quoi y avait au  
227 médecin, prof, avocat ?

228 Le chercheur

229 T'es passé par le stade stage de 3e 3.  
230 Bob  
231 Ouais, mais pas profond.

232 Le chercheur

233 Donc j'y suis pas passé mon.  
234 Bob

235 Voilà, t'as pas fait ?

236 Le chercheur

237 De stage mais j'ai même pas fait mes 3 jours, j'ai pas fait l'armée.  
238 Bob  
239 Je fais un jour, hein ?  
240 Le chercheur  
241 Même pas fait ça. Ouais en fait sur alors sur ta séance il y a un point où. Il y a un petit truc, tu  
242 ne les as pas laissé chercher seul. Il n'y a pas eu la phase de début. Mais sinon, c'est une  
243 séance qui a bien marché. Les élèves se sont bien appropriés le problème et c'est vrai que la  
244 variété des solutions proposées était était très intéressante. Et moi j'ai essayé aussi ce  
245 problème en demi groupe et ça a été beaucoup moins performant. Étonnamment, je pense que  
246 le fait qu'ils aient été peu nombreux faisaient qu'ils jouaient.  
247 Bob  
248 Pas le jeu. Après j'avais peur en les laissant seuls au début, qu'ils rentrent pas forcément t'en  
249 as plein qui sont un peu en difficulté.  
250 Présentateur  
251 Hum hum.  
252 Bob

253 Hein ? Et qui du coup, seuls ça leur donne pas de motivation. Enfin pas des ailes quoi. Alors  
254 qu'à justement au groupe d'être 2 à 3, ils ils se sentent plus forts quoi.

255 Le chercheur  
256 Et alors ? C'est ce qui est ressorti des entretiens que. Menais avec.  
257 Présentateur

258 Ah ouais ?

259 Le chercheur

260 Eux ouais, à la limite, le problème ouvert, c'était pas ce qui les intéressait, c'était d'avoir pu  
261 travailler en groupe.

262 Bob

263 Ouais, tu vois ? Mais ça, c'est un ressenti avec la. Peut être qu'avec.

264 Le chercheur

265 Une autre non, non mais c'est. C'est en tout cas ton ressenti. Il est appuyé par ce que les

266 élèves en ont tiré.

267 Bob

268 Ouais.

269 Le chercheur

270 Et. Ben écoute. Tu veux rajouter quelque chose ?

271 Bob

272 Non, non, ça va.

273 Le chercheur

274 Ben écoute, je te remercie.

(ii) Les élèves de 209

1 Post 2091

2 Le chercheur

3 (Entretien d'après-coup) Donc je venez vous voir pour voir un petit peu comment vous aviez

4 évolué au cours de l'année, comment vous aviez aussi vécu un petit peu la séance. Donc j'étais

5 venu filmer chez Bob. Je sais pas si vous vous en rappelez, c'était cet exercice là.

6 Alors est ce que déjà cette séance ça vous avait plu cette séance là particulièrement si vous

7 vous rappelez ?

8 2091

9 Je suis plutôt OK.

10 Le chercheur

11 Qu'est ce qui vous avez plu dans cette séance ?

12 2091

13 Le fait que c'était un travail en groupe.

14 Le chercheur D'accord. Est ce que le fait que ça a été un problème ouvert, c'est à dire un exercice  
15 où la réponse elle était pas immédiate, où il fallait réfléchir, ça vous a plu ou ça vous a plutôt  
16 découragé ?

17 2091

18 Au début un peu découragé, mais par la suite non.

19 Le chercheur

20 Vous vous rappelez de la méthode que vous aviez ... ? (Non) C'est votre feuille, il y a votre  
21 nom dessus. Moi, ce que j'avais noté, c'était que vous avez fait le travail seule parce que y a  
22 que votre nom sur la feuille.

23 2091

24 Non, je... j'étais aussi avec XXX.

25 Le chercheur

26 Et vous avez rendu une feuille ? 2 feuilles séparées, d'accord ?

27 2091

28 Deux feuilles.

29 Le chercheur

30 OK parce que vous me parliez du travail en groupe et j'ai moi j'avais justement noté la question  
31 de savoir si c'était un travail en solo, alors je vais noter 2 feuilles. Voilà ça. C'est la méthode  
32 avec Thalès. Est-ce que vous avez retenu par hasard les autres méthodes qui étaient possibles  
33 ?

34 2091

35 Non.

36 Le chercheur

37 OK. Alors par contre ce que j'ai noté aussi c'est que dans le le petit test que je vous avais fait,  
38 bah le test avec les couleurs là les... les phrases à entourer. Celui-ci, celui-ci. Ben vous aviez  
39 même un petit peu perdu. Vous étiez-vous sembliez un peu plus motivé. Alors vous restez  
40 quand même sur 4 sur 10 hein. C'est très bien parce qu'il y a des points négatifs hein ? Donc  
41 la... la moyenne, elle est relativement... Elle est relativement faible sur ces choses là. Et vous  
42 étiez à 5 en début d'année quand on s'était vu la première fois. Là vous étiez à 4. Qu'est ce que  
43 au cours de l'année vous avez ? Il s'est passé des choses.

44 2091

45 Pas forcément juste que certains cours où j'arrivais pas du tout à comprendre...

46 Le chercheur

47 Il y a eu plus de cours que vous compreniez pas peut être depuis... D'accord ? Et dans ma  
48 mémoire, vous vouliez faire une première STMG, c'est bien ce que j'ai noté. Et vous êtes  
49 toujours aussi, c'est toujours le cas. Vous êtes toujours motivé par cette filière ?

50 2091

51 Oui, toujours.

52 Le chercheur

53 OK, très bien. Bon Ben je crois qu'on a répondu un petit peu à toutes les questions que j'aurais  
54 voulu vous poser. En tout cas, je vous remercie de votre participation. Et je vous dis bah peut-  
55 être à bientôt.

56 Post 2092

57 Le chercheur

58 Donc nous nous voyons aujourd'hui, pour refaire un petit peu le bilan donc de la séance que  
59 j'étais venu filmer et de l'année que vous avez passée en 2nde en maths. Ben écoutez, à vous  
60 de parler.

61 2092

62 Ben moi permanent, j'ai chuté en en maths un peu, donc après je sais que ces derniers temps je  
63 sais-je veux pas trop et je m'énerve assez souvent. Donc c'est ça qui m'a chuté, m'a pris dans  
64 tout le reste, ça va même les. Ça va pas dégoûter à ce.

65 Le chercheur

66 Point là, d'accord, et la séance en particulier, celle que j'étais venu filmer, vous en rappelez ?

67 2092

68 Oui, oui, oui, oui.

69 Le chercheur

70 Qu'est ce que vous en aviez pensé de cette séance ?

71 2092

72 Ben c'est une séance comme les autres, donc les pions. Enfin, après les cours de Bob, il sera en  
73 général bien. C'est juste que quand je m'énerve, c'est ... ça part... en maths, ça part en... En  
74 ville, et c'est terminé pour moi après.

75 Le chercheur

76 Donc vous avez fait plusieurs séances dans l'année comme ça vous aviez une démonstration à  
77 trouver tout seul, OK ? Et ce genre de séance, ça vous plaît ?

78 2092

79 Ça va, on va prendre ma fille. Tous les je sais pas combien environ fait quoi. Donc oui ça va,  
80 on est en groupe, on travaille, on cherche. Ça nous permet de chercher, de réviser tout ce qu'on  
81 avait pas vu. Il y a des fois qu'on est des trucs qu'on n'avait pas vu, mais depuis longtemps,  
82 depuis la 3e, comme des Pythagore par exemple. Donc c'est assez intéressant.

83 Le chercheur

84 Et vous ? Toujours avec le même binôme dans dans ces séances là ou pas.

85 2092

86 Ça dépend. Les autres, ils tournent. Enfin ça dépend. Après nous, on a un groupe de 4 dans  
87 laquelle donc on reste ensemble et on sait que ça marche bien ensemble. Donc on peut le faire  
88 travailler ensemble que avec les os qu'il.

89 Le chercheur

90 Faut très d'accord et vous avez. Toujours le même projet.

91 2092

92 Oui, oui, oui.

93 Le chercheur

94 Et pour l'année prochaine, ça donne quoi ce. Alors ?

95 2092

96 Soit je veux en STI 2D pour les maths comme on avait parlé ou soit je veux en général je sais  
97 pas trop encore. Après l'année prochaine il va y avoir un changement parce que moi je pars  
98 donc je dois. Le Cned en fait donc. Je sais pas trop.

99 Le chercheur

100 D'accord, est ce que vous voulez rajouter quelque chose à cet entretien?

101 2092

102 Pas forcément.

103 Le chercheur

104 Bon Ben écoutez, je vous remercie en tout cas de votre participation à cette étude.

105 Post 2093

106 Le chercheur

107 Donc entretien poste. Donc l'objectif c'est de faire un petit peu le bilan. Toujours dans le cadre  
108 de. Ce que je mets en. Donc. Il y a plusieurs choses, il y a la séance que. Suis. Voir où je vous  
109 ai filmé et il y a le le questionnaire que vous avez rempli à l'issue de la séance. Alors moi ce

110 que je vois c'est que le premier questionnaire ici. Il apparaissait une élève qui était en grande  
111 souffrance par rapport aux maths, qui était vraiment pas bien d'être en cours de maths là. Ça  
112 c'est c'est quand même bien mieux. On est dans dans une position, une posture un petit peu plus  
113 neutre. On est passé en fait de moins 5 à moins un. Et est ce que ce serait vrai de dire de vous  
114 par exemple que vous vous sentez moins en souffrance en maths ? Oui ça va mieux. Est ce que  
115 vous sauriez expliquer pourquoi ? Qu'est ce qui s'est passé au cours de l'année pour vous sentiez  
116 mieux en maths ?

117 2093

118 J'ai fait des efforts, j'ai demandé de l'aide en classe, j'ai. J'ai plus travaillé à la maison et essayer  
119 de comprendre.

120 Le chercheur

121 D'accord ? OK, donc vous pensez que si avant vous aviez des difficultés ? Venait plus de vous.

122 2093

123 Oui.

124 Le chercheur

125 D'accord, et la séance que je suis venu observer, qu'est ce que vous en avez pensé ? Rappelez-  
126 vous aviez fait ça avec votre camarade. Qu'est ce que vous avez pensé de cette séance là en  
127 particulier ? Vous vous en rappelez un petit ?

128 Présentateur

129 Pas de souci.

130 Le chercheur

131 Trop ? Ouais, y a 2 profs dans la salle, dont un avec une caméra, et vous, ça glisse  
132 complètement.

133 2093

134 J'ai pas trop compris mais.

- 135 Le chercheur
- 136 Pas trop compris l'exercice en lui même, d'accord, et alors ? Donc vous avez pas aimé l'exercice  
137 ? Est ce qu'il y a des choses dans la séance que vous avez apprécié ?
- 138 2093
- 139 Pas forcément.
- 140 Le chercheur
- 141 Non, même le fait travailler en groupe avec votre camarade à 2, c'était pas ça, c'était bien.
- 142 2093
- 143 Si c'était bien ?
- 144 Le chercheur
- 145 Et donc vous me dites que par rapport à l'année en fait, si vous aujourd'hui vous vous sentez  
146 moins en grande difficulté en maths ? Aussi. Que vous pensez avoir fait les efforts ? Mon  
147 crayon qui se suicide, les efforts nécessaires pour. Pour réussir, d'accord. Et je voulais vous  
148 demander, qu'est ce que vous pensez faire l'année prochaine sachant qu'on est presque en fin  
149 d'année, ça doit commencer à être un peu.
- 150 2093
- 151 Plus clair, je pense faire quelque chose dans la santé. Voilà. Après je sais pas trop encore  
152 précisément mais.
- 153 Le chercheur
- 154 D'accord ?
- 155 2093
- 156 Je vise infirmière.
- 157 Le chercheur
- 158 D'accord, et par quelle filière vous passeriez?

159 2093

160 ST2S.

161 Le chercheur

162 D'accord. Est-ce qu'il y a quelque chose que vous aimeriez rajouter par rapport ? Par rapport  
163 aux maths, par rapport à vos cours de maths ? Quelque chose que je voudrais rajouter là. De.

164 2093

165 En fait, il me faudrait plus de temps parce que j'ai du mal à comprendre. Maths, parce qu'il  
166 faudrait que je que je fasse les exercices en profondeur, vraiment, avec quelqu'un qui a le temps  
167 de m'expliquer.

168 Le chercheur

169 D'accord, Ben écoutez. Donc vous ? Vous que c'est le temps qui vous manque ? Je vous  
170 remercie et je vous souhaite bon courage pour la suite. Merci, au revoir.

171 Post 2094

172 Le chercheur

173 Donc entretien poste alors alors c'était vu ? Donc il y a quelques temps, au mois de novembre,  
174 si ma mémoire est bonne, elle s'était rencontrée. Donc vous savez que je mène donc une  
175 recherche sur. La motivation et l'engagement des élèves en maths. Donc. Vous vous rappelez  
176 que j'étais venu filmer Bob il y a quelques temps. Voilà. Et donc moi j'ai regardé un petit peu  
177 ce film. Ce que vous avez fait, c'était très intéressant d'ailleurs ce que vous aviez fait et je  
178 voulais en parler un petit peu avec vous. Et comment ? Comment ? Vous aviez un petit peu  
179 évolué par rapport à votre motivation en maths ? Voilà votre engagement. Alors dans un  
180 premier temps, j'aurais voulu savoir ce que vous aviez pensé de la séance avec le problème  
181 ouvert, vous vous rappelez, c'était ça.

182 2094

183 Bah ouais Bah au début bah j'avais pas vraiment compris grand chose quand ils nous ont  
184 demandé les points C et F sont-ils alignés ? Du coup au début avec mon ami, mon collègue on  
185 a regardé Ben on a regardé avec la règle, c'était pas vraiment précis, il trouvait que lui ça ça

186 alignait et moi je trouvais pas. Je trouvais que. Coup et après ? Bah c'est là où on est vraiment  
187 rentré dans des calculs pour pour chercher si ça s'allie ou pas. C'était égaux égal... Après, on a  
188 trouvé que c'était pareil.

189 Le chercheur

190 Très bien et ça vous a ça vous a plu de fonctionner comme ça ?

191 2094

192 Par groupe, oui, ça m'a plu, oui.

193 Le chercheur

194 C'était il fait d'être en groupe ou c'était le fait d'avoir un exercice où vous pouviez donner ?

195 Avis qui vous a absolument.

196 2094

197 Un peu plus le fait d'être en groupe.

198 Le chercheur

199 Donc vous aviez retenu quelle méthode ? Quand vous voyez cet exercice là, quelle méthode  
200 vous avez retenu ?

201 2094

202 La nôtre, celle qu'on avait appliquée, celle de calculer d'abord dans le petit carré, de faire un  
203 agrandissement.

204 Le chercheur

205 Alors par contre sur j'ai regardé un petit peu parce que vous avez oublié de mettre votre nom  
206 sur le document en couleur, là vous avez oublié de mettre votre nom. Il y en a 2 qui m'ont pas  
207 mis mon nom mais ils ont la même note. Donc sonner votre note automatiquement. J'insiste,  
208 une note de motivation, ça n'a rien à voir qu'une note en classe. Moi j'ai pas d'évolution en fait  
209 pour vous, vous aviez eu un la première échelle ? Qui est correct hein ? C'est ni bien ni mal et  
210 vous aviez toujours un vous avez pas évolué donc dans votre motivation ça ?

211 2094

212 Bah c'est un. Chose. La question, pareil pour nous.

213 Le chercheur

214 Toujours pareil en fait. OK. Vous aviez fait plusieurs exercices de ce type-là en gros bah avec  
215 Bob avant. Avant celui où je suis venu vous filmer, ouais. Je me rappelle plus du tout. OK. A  
216 priori oui mais si vous vous rappelez pas, vous rappelez. Est ce qu'il ? Y a quelque chose que  
217 vous voudriez rajouter ou vous etes toujours ? Parce que moi, ce que j'ai noté de votre  
218 motivation en fait, c'est qu'elle venait surtout de l'idée que. Bah les maths, ça fait partie des  
219 matières obligatoires que vous avez l'intention de réussir dans votre sport, que pour ça il vous  
220 faut un diplôme, donc vous. Là, il faut toujours les études à côté. D'accord ?

221 2094

222 OK

223 Post 2095

224 Le chercheur

225 Donc entretien post. Alors moi ce que je remarquerai déjà, c'est que après on va un petit peu ce  
226 que vous aviez cherché à faire. Mais il me semble qu'en début d'année vous étiez à une note  
227 assez faible sur cette échelle. On s'était vu, j'avais parlé de vous comme d'une élève qui était  
228 pas forcément très motivée en maths. Moi là je vois, vous voyez ma ma note, elle est positive.  
229 J'ai une personne qui est qui est moins moins en souffrance, peut être est ce que c'est c'est le  
230 cas ? Est ce que vous sauriez expliquer pourquoi vous avez une idée du pourquoi ça, ça a  
231 commencé à aller mieux là.

232 2095

233 Peut-être que, au début, j'arrivais pas très bien à comprendre que là ça va, ça va un clignote,  
234 donc j'arrive à se détendre, ça va ?

235 Le chercheur

236 Qu'est ce que vous avez pensé de la séance que je suis venu filmer cette séance là vous avez la  
237 fiche à souvenir ? Vous en rappelez un petit peu, qu'est ce que vous vous en rappelez ?

- 238 2095
- 239 On avait fait un travail. Sur une activité et on Était en groupe.
- 240 Le chercheur
- 241 Et ça, ça vous avez plus?
- 242 2095
- 243 Pas forcément.
- 244 Le chercheur
- 245 Vous me dites que vous avez plutôt aimé la séance dans le questionnaire. Je vais vous  
246 demander. Qu'est ce qui vous avez le plus plu en fait ? Dans si quelque chose a plu, vraiment,  
247 c'était quoi ?
- 248 2095
- 249 Bah le fait d'être en cours *enfin décédé* et de faire le travail ensemble.
- 250 Le chercheur
- 251 Et le fait que le problème bah y ait pas eu une réponse comme ça immédiate, ça vous a fait quoi  
252 ? Ça vous a plutôt bloqué ? Plutôt incité à chercher ?
- 253 2095
- 254 Bloqué ?
- 255 Le chercheur
- 256 Qu'est ce que vous en avez retenu ? Vous aviez choisi quelle méthode vous?
- 257 2095
- 258 (Le chercheur montre la copie et rappelle: Vous avez utilisé le théorème de Thalès) C'est... on  
259 a fait le calcul. Sur les... le triangle, on n'a pas réussi.
- 260 Le chercheur

261 Et ce serait là. On est quasiment en fait à la fin de l'année scolaire. On en parlait tout à l'heure  
262 avec mon collègue, on a 2 vraies semaines. La. De l'année si vous voulez vous vous rendez  
263 bien compte, moi je compte pas celle-ci personnellement. Donc c'est c'est assez dense en ce  
264 moment et on peut faire un petit bilan comme ça. Vous vous sentez comment maintenant en  
265 maths ?

266 2095

267 Mieux. Il y a certaines choses que j'arrive pas très bien comprendre, mais oui enfin c'est mieux  
268 qu'au début.

269 Le chercheur

270 De l'année et vous voulez faire quoi l'année prochaine ?

271 2095

272 Je suis pas encore sûre soit une filière technologique, soit général.

273 Le chercheur

274 D'accord, OK. Je regarde rapidement à la bibliothèque, je sais comment. Alors, ça, je l'évalue  
275 pas avec une note dans ma tête, je l'évalue par rapport à des critères que je veux pas prendre.  
276 Le temps de vous expliquer, en fait, mais c'est la façon dont vous avez choisi d'utiliser l'exemple  
277 qui m'intéresse. Comment vous vous êtes approprié l'exemple ? Merci beaucoup d'avoir  
278 participé à cette recherche.

279 Post 2096

280 Le chercheur

281 Donc nous faisons là l'entretien post concernant donc la classe de 209 et l'épreuve que vous  
282 avez subie. Donc vous vous rappelez, c'est le jour où je suis venu filmer la classe.

283 2096

284 Oui.

285 Le chercheur

286 Donc je voulais débriefer avec vous sur ce jour où je suis venu filmer la classe, la séance telle  
287 que vous l'avez vécue, ce qui s'est passé, ce qui vous a plu, ce qui vous a déplu, et un petit peu  
288 votre bilan de l'année en maths. Voilà dans l'ordre que vous voulez.

289 2096

290 Ce jour-là, c'est un jour plutôt normal. Juste le professeur nous avait prévenu que vous alliez  
291 filmer le cours et du coup on a fait comme si c'était encore normal, c'est tout.

292 Le chercheur

293 Et vous vous rappelez de cette séance par ailleurs ? Là voilà, alors c'est une séance où vous  
294 aviez une démonstration à faire. Il y avait un carré, un grand triangle et en fait, il fallait regarder  
295 si le sommet du Carré, il était aligné avec le côté du triangle.

296 2096

297 Ouais, je me rappelle plus trop de non ?

298 Le chercheur

299 Plus du tout, non ? D'accord ? Est ce que votre votre avis sur les maths ? Il a un petit peu évolué  
300 au cours de l'année. Au début de l'année c'était pas ça, j'ai mis.

301 2096

302 Non, j'ai même pas. Et ça a évolué, Ben. C'était un peu compliqué au début de l'année, les  
303 mathématiques, mais avec le temps, je pense que c'est un peu mieux allé et j'arrive à mieux  
304 comprendre les leçons et je m'en sors un peu mieux. Les contrôles du coup, je pense que ça va.

305 Le chercheur

306 D'accord ? En termes d'orientation, vous voulez faire quoi l'année prochaine ?

307 2096

308 J'hésite encore, je sais pas si je pars en techno ou alors je reste en général et je sais pas si quelle  
309 filière, quelle spé ?

310 Le chercheur

311 D'accord ? Beaucoup de choix à faire. Est ce que ? Est ce que le EST ce que votre rapport avec  
312 les maths, c'est à dire le fait que vous ayez eu des difficultés là que vous me dites ça se passe  
313 mieux, ça ça rentre en ligne de compte pour votre choix.

314 2096

315 Oui oui oui je je. Si je prends une une première générale, je pense pouvoir m'en sortir avec la  
316 avec la spé maths.

317 Le chercheur

318 D'accord ? Est ce qu'il y a quelque chose ? Vous voudriez ajouter à cet entretien ? Non ? Et  
319 Ben écoutez, je vous remercie de votre participation à cette étude en tout cas.

320 Post 2097

321 Le Chercheur

322 Donc il s'agit d'un entretien dans le cadre d'une recherche que je mène sur la motivation des  
323 élèves en maths. D'accord, donc. J'ai travaillé avec Bobun petit peu, tout au long de l'année, à  
324 lui proposer de faire des choses. Et je suis venu, comme vous l'avez vu, filmer une séance avec  
325 vous, d'accord, et vous aviez rempli une petite grille d'évaluation. Ici, donc, la vôtre, elle devra.  
326 D'ailleurs, vous m'aviez rempli une grille d'évaluation à 2 reprises, une fois au début de l'année  
327 et une fois juste après la séance, que. Filmée, oui, voilà. Alors moi je voudrais qu'on parle un  
328 petit peu d'abord de la grille de début d'année et après on parlera de la science que je suis venu  
329 filmer. D'accord ? Donc dans le cadre de cette recherche, toutes vos réponses sont anonymisées  
330 à la fin. Vous voyez là quand là par exemple, c'est les. C'est le travail que j'ai fait avec certains  
331 de vos collègues, vous ne. Pas Qui c'est ? Voilà, c'est y a des chiffres qui. De dire Bah c'est la  
332 première, la 2e, la 3e personne que j'ai vu, c'est tout. D'accord, donc vous sentez-vous libre ?  
333 Le but c'est de savoir un petit peu vous comment vous vous sentez par rapport aux maths ?  
334 D'accord, il y a pas de bonne réponse, il y a pas de mauvaises réponses sont vos réponses.  
335 Compte OK alors ? Comment vous viviez les maths ? Parce que si ma mémoire est bonne ou  
336 j'avais noté votre première grille, il y a un sur 10. Ça veut dire que vous vous paraissez par la  
337 grille. Une élève pas forcément très à l'aise en maths, mais pas non plus quelqu'un en grande  
338 difficulté.

339 2097

340 Oui, moi je préfère beaucoup plus le Français que les maths. En début d'année, je comprenais  
341 plus que maintenant. Elle avait des meilleures notes et du coup, c'est plus compliqué  
342 maintenant.

343 Le Chercheur

344 En maths ou en français, en d'accord.

345 2097

346 En maths, en maths. Et après j'ai j'ai jamais eu des profs au collège qui m'ont fait aimer les  
347 maths non plus, donc c'est pour ça que je préfère le Français. Et il y a certains cours où genre  
348 où je m'ennuie, mais voilà.

349 Le Chercheur

350 Vous vous ennuyez parce que vous avez la sensation de pas comprendre, vous soyez expliqué  
351 un petit peu d'où vous vient cette sensation d'ennui en cours de maths ?

352 2097

353 Quand par exemple on fait un exercice et que on comprend pas mais que le profil est déjà  
354 occupé, Ben du coup on cherche mais on s'ennuie puisqu'on comprend pas donc on finit  
355 l'exercice avant les autres. Pour concerner aussi d'accord.

356 Le Chercheur

357 Et.

358 Présentateur

359 Ça, c'est.

360 2097

361 Alors ?

362 Le Chercheur

363 On va revenir peut-être sur la la séance que j'étais venue filmer moi. Ce qui ce que j'avais noté  
364 d'abord, c'est que vous faisiez partie des élèves qui avaient trouvé une méthode que  
365 personnellement, je jugeais originale pour répondre à la question. Pour ça. Un exercice que j'ai  
366 aussi posé, tout comme Monsieur Mayrens. On l'a déjà posé et je n'avais jamais vu d'élève qui  
367 utilisaient la méthode que vous avez utilisée, ce qui est vraiment intéressant.

368 2097

369 Moi c'est, je l'avais fait avec Béatrice. Ouais, et c'est Béatrice qui avait proposé l'idée qu'on test  
370 et du coup on avait testé et ça marchait.

371 Le Chercheur

372 D'accord, et vous ? Votre idée, ça aurait été. C'est face à cet exercice là. Cela, je vois, vous  
373 avez utilisé, vous avez additionné, vous avez vu que ça, c'était égal à ça. Merci. Ça,  
374 personnellement, moi, je m'en sers pour retenir. Sinon j'oublie, d'accord, et donc la méthode  
375 théorème de Pythagore, c'était la vôtre ou celle de votre collègue ?

376 2097

377 De nous 2, on avait fait le 2.

378 Le Chercheur

379 D'accord, spontanément, Voilà, vous voyez des vous voyez du théorème de Pythagore. OK ?  
380 Alors très sincèrement, c'est logique. C'est un exercice qu'on fait dès la 4e en fait. Mais plus on  
381 va, plus on a des méthodes. Et vous avez proposé, moi, ce qui m'intéressait, c'était la méthode.  
382 Vous utilisez les R ? Ça vous, ça vous parle ça ?

383 2097

384 Ben c'est venu comme ça et. Fallait contrôler unité, donc on a testé ce qu'on pouvait.

385 Le Chercheur

386 Bah c'est une bonne idée, a priori ça a marché donc c'est une bonne idée.

387 2097

388 Oui.

389 Le Chercheur

390 Et vous avez aimé cette séance ou pas ?

391 2097

392 Oui, c'est bien parce que on a.

393 Le Chercheur

394 Qu'est ce qui vaudrait plus dans la séance ?

395 2097

396 Ben.

397 Le Chercheur

398 C'était oui.

399 2097

400 Mais qu'on a été occupé toute l'heure et que on pouvait chercher librement, et après on mettait  
401 en commun et on on voyait ce que les autres avaient trouvé de différent que nous.

402 Présentateur

403 Allez.

404 Le Chercheur

405 OK. D'accord, et le fait d'avoir parce que vous me disiez tout ? L'heure. Que. Dans une séance,  
406 on va dire normale, entre guillemets, il y a des moments où vous vous ennuyez parce que Bah  
407 vous y arrivez pas et vous arrivez pas à avancer, que le prof peut être occupé, qu'il y a plus  
408 moyen pour vous de progresser dans les exercices. Là ça vous a. Ça vous a plu aussi d'arriver  
409 à démarrer, d'avoir des idées ?

410 Présentateur

411 Oui, oui.

412 Le Chercheur

413 Vous me disiez donc, dès le collège, vous aviez commencé à moins aimer les maths parce que  
414 bah vous avez jamais eu de prof que vous faisiez aimer les qui vous faisaient pardon. Aimer  
415 les maths, c'est ce que vous m'avez dit ? Très bien.

416 Présentateur

417 Xbox Bing.

418 2097

419 Oui, ça.

420 Le Chercheur

421 Et il y a que les profs qui vous font aimer les maths, vous avez pas pourquoi ? Est ce qu'on ?  
422 Des maths alors, à votre avis ? Je je réfléchis en posant ma question. Ouais, c'était c'est vraiment  
423 pour faire plaisir aux profs que vous faites que vous voulez faire des maths.

424 2097

425 Ben moi, les calculs, tout ce qui est X avec les lettres et tout, si. J'étais pas en cours, je le ferai  
426 pas.

427 Présentateur

428 Oui.

429 Le Chercheur

430 Enfin, c'est pas choquant. C'est pas choquant, moi non plus si on je suis Paris. D'accord, et  
431 qu'est-ce que vous, vous avez une idée de ce que vous voulez faire ?

432 2097

433 Non, pas du tout.

434 Le Chercheur

- 435 Môme alors et là après la 2nde.
- 436 2097
- 437 La Clason en spécialité, je vais plutôt prendre des trucs itinéraires.
- 438 Le Chercheur
- 439 Donc vous iriez déjà sur une première générale ? Oui, d'accord. Et vous prendriez quelle  
440 spécialité là ?
- 441 2097
- 442 Au au 2nd trimestre, j'avais demandé HLPHGSPAMC.
- 443 Présentateur
- 444 D'accord ?
- 445 Le Chercheur
- 446 Vous avez une idée ce que vous voulez faire après ?
- 447 2097
- 448 Le bac non va pour l'instant.
- 449 Le Chercheur
- 450 D'accord, et je vais reformuler une question que je. Ai déjà posée. Que je réfléchis en même  
451 temps qu'on se parle. Pourquoi vous essayez de bien faire un math ? Qu'est ce que ? Qu'est-ce  
452 qui est si vous ? Qu'est ce que vous pensez ? Qui vous donne envie de bien faire maintenant ?  
453 Pas simple ma question chez nous.
- 454 2097
- 455 Pour avoir des bonnes notes ?
- 456 Le Chercheur
- 457 D'accord ?

458 2097

459 OK.

460 Le Chercheur

461 Vous savez, vous serez pas débarrassé des maths l'an. Oui, je sais. Donc vous avez une épreuve  
462 en. D'année, OK.

463 2097

464 Oui, je sais. Bah écoutez, ça me dérange pas d'en faire si c'est pas la matière que je préfère.

465 Le Chercheur

466 Oui. C'est c'est c'est ce qui ressort de, de, de du questionnaire. Effectivement, les les élèves qui  
467 tombent dans les négatifs, voire des moins 6-7-8. Ouais c'est vraiment des gens les maths c'est  
468 c'est je, je dis maths, ils s auto plafond généralement ces élèves là mais vraiment donc ça se  
469 voit que vous êtes. Mais c'est dommage qu'on que je trouve dommage qu'on n'ait pas à susciter  
470 de l'enthousiasme chez vous. Parce que moi ce que je vois là j'ai pas fait le petit post it parce  
471 que je l'avais fait que sur les élèves que j'ai déjà rencontrés et moi je vois quelque chose qui est  
472 très intéressant. Là vraiment c'est structuré, c'est il y a des idées, elles sont mises en pratique.

473 Présentateur

474 Test.

475 Le Chercheur

476 Il y a plein de. Donc vous êtes pas quelqu'un qui recule face à l'effort, vous êtes pas quelqu'un  
477 qui recule face à la question. Voilà mais cette fois vous avez pas été vous me disiez ne pas  
478 avoir été en difficulté du fait que le problème était ouvert, c'est à dire que la réponse n'était pas  
479 dans la question. Mais ce que je veux dire ?

480 2097

481 Allez.

482 Le Chercheur

483 C'est plutôt les les, c'est des élèves qui sont plus en difficulté, qui reculent. À ça ? Est ce que  
484 vous voudriez rajouter quelque chose sur ce que vous pensez des maths sur ?

485 2097

486 Non, non, non plus.

487 Le Chercheur

488 Bon Ben écoutez, je vous remercie beaucoup.

## 15.7 Les traces écrites des élèves

2061 & 2062

Je sais que :  $AB = 10\text{cm}$  et  $BC = 8\text{cm}$   
 $AM = BN = CP$

surface jaune

$\left\{ \begin{array}{l} MB = AB - AM \\ NC = BC - BN \\ PC = DC - DP \end{array} \right.$

~~$NP \text{ NCP Triangle NCP}$   
 $NC \times PC = NP^2$   
 $8(8-x) = x^2$   
 $64 - 8x = x^2$   
 $64 - 8x + x^2 = NP^2$~~

$NC \times PC = A_{\text{rect}}$   
 $\frac{(8-x) \times x}{2} = \frac{8x - x^2}{2}$   
 $A_{\text{rect}} = \frac{8x - x^2}{2}$

Triangle MBN = ~~MP~~

$A_{\text{MBN}} = \frac{(10-x) \times x}{2}$   
 $= \frac{10x - x^2}{2}$

(SOMME DE MBN et NCP)  $A_{\text{MBN}} + A_{\text{NCP}} = \frac{10x - x^2}{2} + \frac{8x - x^2}{2}$   
 $= \frac{18x - 2x^2}{2}$

$x \in [4, 5] \rightarrow x = 20$   
~~$x = 4,5 \rightarrow \text{Aire} = 20,25 \text{ cm}^2$~~

$f(x) = -(x - 4,5)^2 + 20,25$   
 $\frac{18x - 2x^2}{2} = -(x - 4,5)^2 + 20,25$

$18x - 2x^2 = -(x - 4,5)^2 + 20,25$   
 $18x - 2x^2 = -(x^2 - 9x + 20,25) + 20,25$   
 $18x - 2x^2 = -x^2 + 9x + 20,25 - 20,25$   
 $18x - 2x^2 = -x^2 + 9x$   
 $18x - 2x^2 + x^2 - 9x = 0$   
 $9x - x^2 = 0$   
 $x(9 - x) = 0$   
 $x = 0$  ou  $x = 9$   
 $x = 4,5$

$x = 4,5$

Balance = 3  
 DE = 3 plusieurs ATS ≠



$$9 \times 4 - 4^2 = 20$$

$$9 \times 5 - 5^2 = 20$$

entre 4 - 5 em

$$\boxed{4,5 \Rightarrow 20,25}$$

$$f(x) = -(x - 4,5)^2 + 20,25$$

$$f(x) = -(x^2 - 2 \times 4,5x + 4,5^2) + 20$$

$$f(x) = -x^2 + 9x - \cancel{20,25} + \cancel{20,25}$$

$$f(x) = 9x - x^2$$

$$AM = BN = CP = x$$

$$A_i = a \times b \quad \square$$

$$A_i \Delta = \frac{b \times b}{2}$$

$$\text{base} = x$$

$$MB = 10 - x$$

$$A_i MBN = \frac{x \times (10 - x)}{2}$$

$$NC = 8 - x$$

$$PC = x$$

$$A_i = \frac{x \times (8 - x)}{2}$$

$$\frac{x \times (10 - x)}{2} = \frac{x \times (8 - x)}{2}$$

$$2(10x - x^2) = 2(8x - x^2)$$

$$20x - 2x^2 = 16x - 2x^2$$

$$-2x^2 + 2x^2 = 16x - 20x$$

$$16x - 20x = -4x$$



On déplace  $N$  sur  $C$ , ce qui nous donne un triangle rectangle  $MBC$ .

$$MB = AB - x \quad BC = 8 \text{ cm}$$

$$MB = 10 - x$$

~~$$MN^2 = (10-x)^2 + 8^2$$~~

~~$$MN^2 = 100 + 20x - x^2 + 64$$~~

~~$$MN^2 = 164 + 20x - x^2$$~~

~~$$MN = \sqrt{164 + 20x - x^2}$$~~

$$(NB \times BN) \div 2 = (10-x \times x) \div 2 = (10-x^2) \div 2$$

$$f(x) = 9x - x^2$$

2065

Cours fermé : 01/03/24

---

$ABCD = AB = 10 \text{ cm}$   
 $BC = 8 \text{ cm}$  (segment avec un point  $N$  mobile).  
 $BN = x \text{ cm}$ .  
 On a Met  $P$  tel que  $AM = BN$ .  
 $BN = CP$ .  
 $CP = x$ .

Où placer  $N$  sur  $BC = 8 \text{ cm}$  pour que  $BMN$  et  $CNP$  soit  $P$  sera max.

---

Calculs : Cahier Ethan.

$$\frac{2x}{2}$$

$$\frac{x}{2}$$

$$\frac{x}{2}$$

$$\frac{(10-x) \times x}{2} + \frac{(8-x) \times x}{2}$$

$$\frac{10x - 6x^2}{2} + \frac{8x - 2x^2}{2} \leftarrow 23,625$$

$$10x - 6x^2 + 8x - 2x^2 > 23,625 \times 2$$

$$18x - 8x^2 > 47,25$$

$$AB = 10 \text{ cm}$$

$$HB = \frac{1}{2} \times 10 = 5$$

$$\frac{(10-x) \times x}{2} + \frac{(8-x) \times x}{2}$$

$$4 \times 6$$

$$12 \text{ cm}^2$$

$$20 \text{ cm}^2$$

$$f(x) = -(x - 4,5)^2 + 20,25$$

$$\frac{3 \times 10}{2} = 15$$

$$5 \times 3 = 15 \quad 7,5$$

$$22,5 \text{ cm}^2$$

$$\frac{-10 \pm \sqrt{100}}{2 \times (-6)}$$

$$\frac{-10 \pm \sqrt{100}}{2 \times (-6)}$$

$$\Delta = b^2 - 4ac$$

$$100 - 4 \times (-6) \times 20,25 = 0$$

$$\Delta = 100$$

$$18^2 - 4 \times 20,25 = 2$$

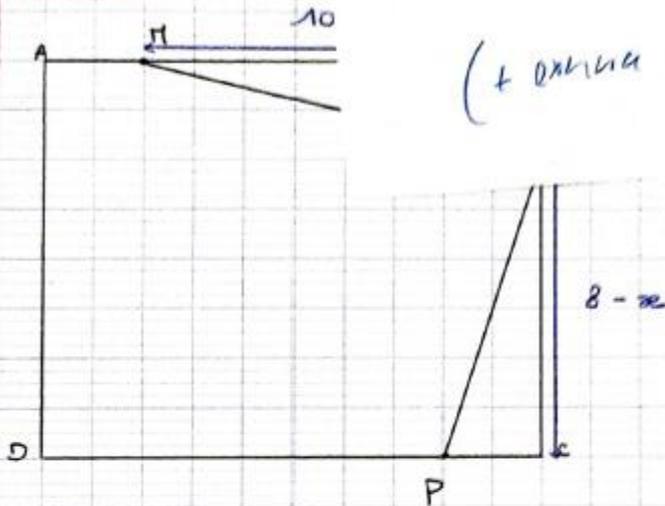
$$18^2 - 4 \times 20,25$$



$$\text{Baluchiff} = 3$$

$$DE = 3$$

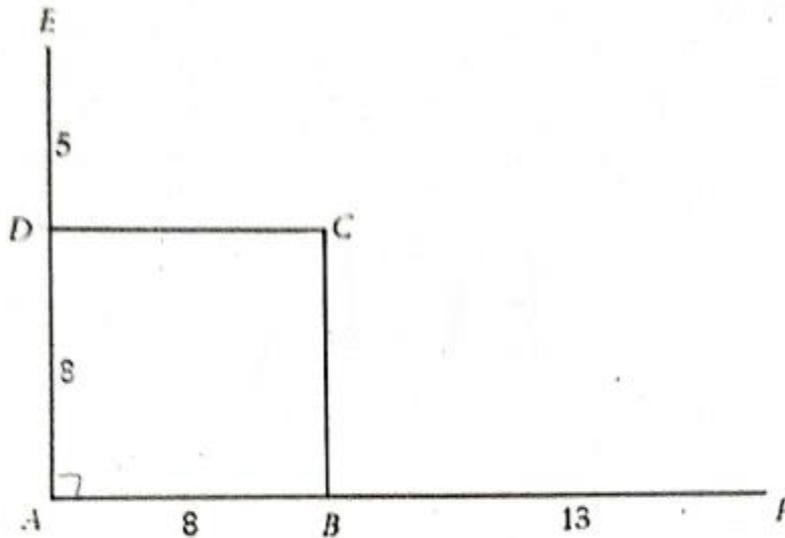
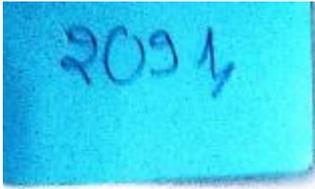
(+ autres compléments)



$$\begin{aligned}
 \text{de deux triangles} &= \left( \left( \frac{x \times (10-x)}{2} \right) + \left( \frac{x \times (8-x)}{2} \right) \right) \\
 &= \left( \frac{x \times (10-x)}{2} \right) + \left( \frac{x \times (8-x)}{2} \right) \\
 &= \frac{10x - x^2}{2} + \frac{8x - x^2}{2} \\
 &= \frac{10x - x^2 + 8x - x^2}{2} \\
 &= \frac{18x - 2x^2}{2} \\
 &= 9x - x^2
 \end{aligned}$$

$x$	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7
$f(x)$	14	16,25	18	19,25	20	20,25	20	19,25	18	16,25	14

Grâce au graphique nous avons pu vérifier notre intuition :  $x = 4,5$ .



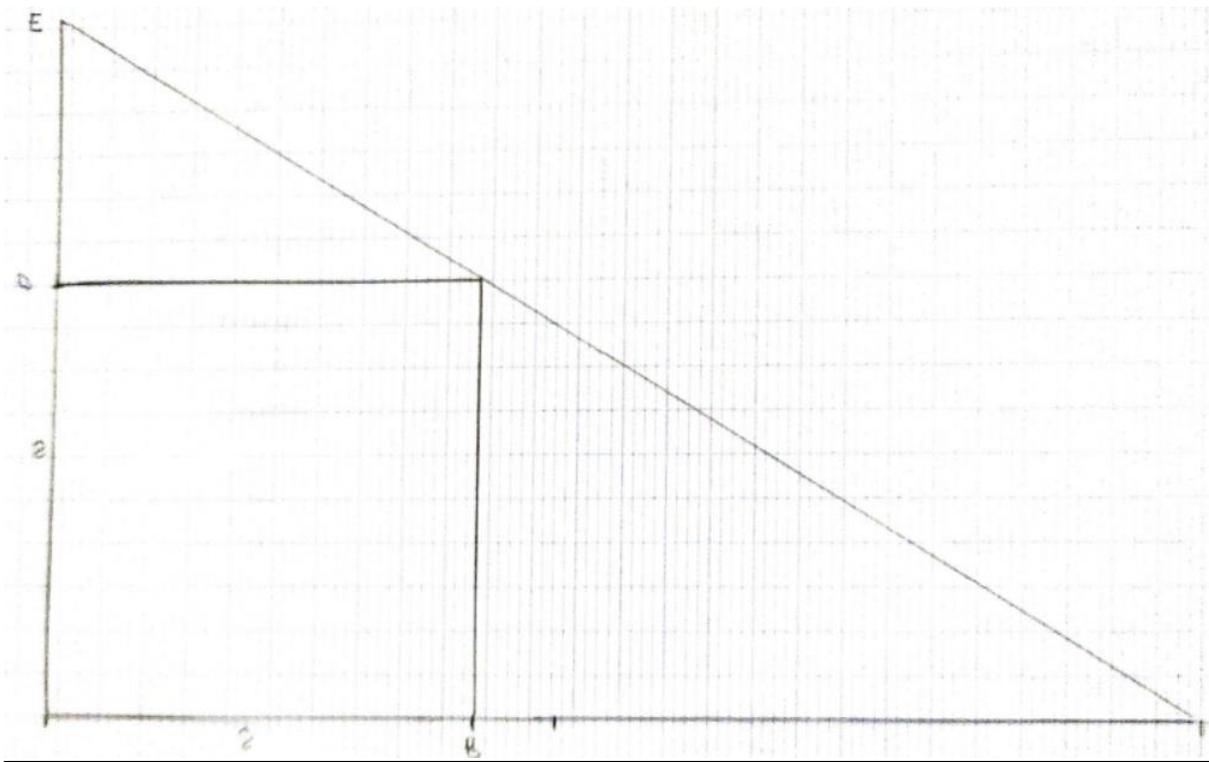
Les points E, C et F sont-ils alignés ? (Il n'y a que des angles droits)

des points E, C et F ne sont pas alignés. on vérifie cela avec le théorème de Thalès

$$1) (DC) \parallel (AF)$$

2) E, C, F sont-ils alignés

$$\frac{5}{13} \neq \frac{8}{21}$$



2092: ② % Balachiff

④ binôme  
(Amas)

Comme % approximation  
utilisée dans le calcul  
mais visuellement

DE  $\frac{4}{7}$  ③

Travail:

il y a des angles droits,  
donc ~~donc~~ le triangle AEF  
est un triangle rectangle.

Donc, le triangle ~~rectangle~~ AEF est rectangle,  
d'après le théorème de Pythagore.

Δ Calculer c  
4 chiffres après  
la virgule

$$\cancel{EF}^2 = AE^2 + AF^2$$

$$EF^2 = 13^2 + 21^2$$

$$EF^2 = \cancel{21} 610$$

$$EF = \sqrt{610}$$

$$EF \approx 24,7 \approx 24,69817807$$

Calcul AE:

$$8 + 5 = 13$$

Calcul AF:

$$8 + 13 = 21$$

Donc, [EF] mesure environ 24,7 cm

le triangle CBF est rectangle en B, donc  
d'après le théorème de Pythagore:

$$CE^2 = BC^2 + BF^2$$

$$CE^2 = 8^2 + 13^2$$

$$CE^2 = 233$$

$$CE = \sqrt{233}$$

$$CE = 15,3 \approx 15,26433752$$

$$24,69817807$$

Donc [CE] mesure environ 15,3 cm.

Le triangle DEC rectangle en D,  
donc, d'après la théorème de Pythagore:

$$EC^2 = DC^2 + DE^2$$

$$EC^2 = 5^2 + 8^2$$

$$EC^2 = 89$$

$$EC = \sqrt{89}$$

$$EC \approx 9,4 = 9,433981132$$

Donc,  $[\overline{EC}]$  mesure environ 9,4 cm.

$$\text{Donc, } [\overline{EC}] \approx 9,4 \text{ cm}$$

$$[\overline{CF}] \approx 15,3 \text{ cm}$$

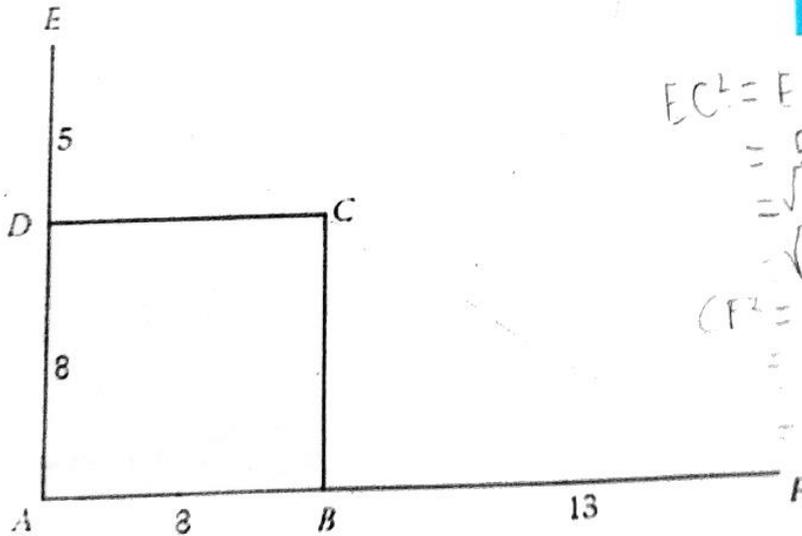
$$[\overline{CE}] \approx 24,7 \text{ cm.}$$

Donc, E, C, F sont alignés.  
Les points.

Autres solutions:

Thalès

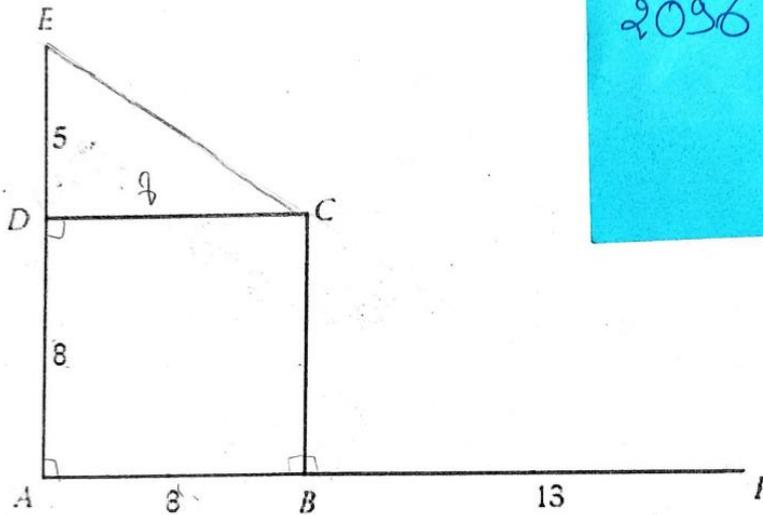
2093  
2095



$$\begin{aligned}
 EC^2 &= ED^2 + DC^2 \\
 &= 5^2 + 8^2 \\
 &= \sqrt{25 + 64} \\
 &= \sqrt{89} = 9,4 \\
 CF^2 &= CB^2 + BF^2 \\
 &= 8^2 + 13^2 \\
 &= \sqrt{64 + 169} \\
 &= 15,3
 \end{aligned}$$

Les points E, C et F sont-ils alignés ? (Il n'y a que des angles droits)

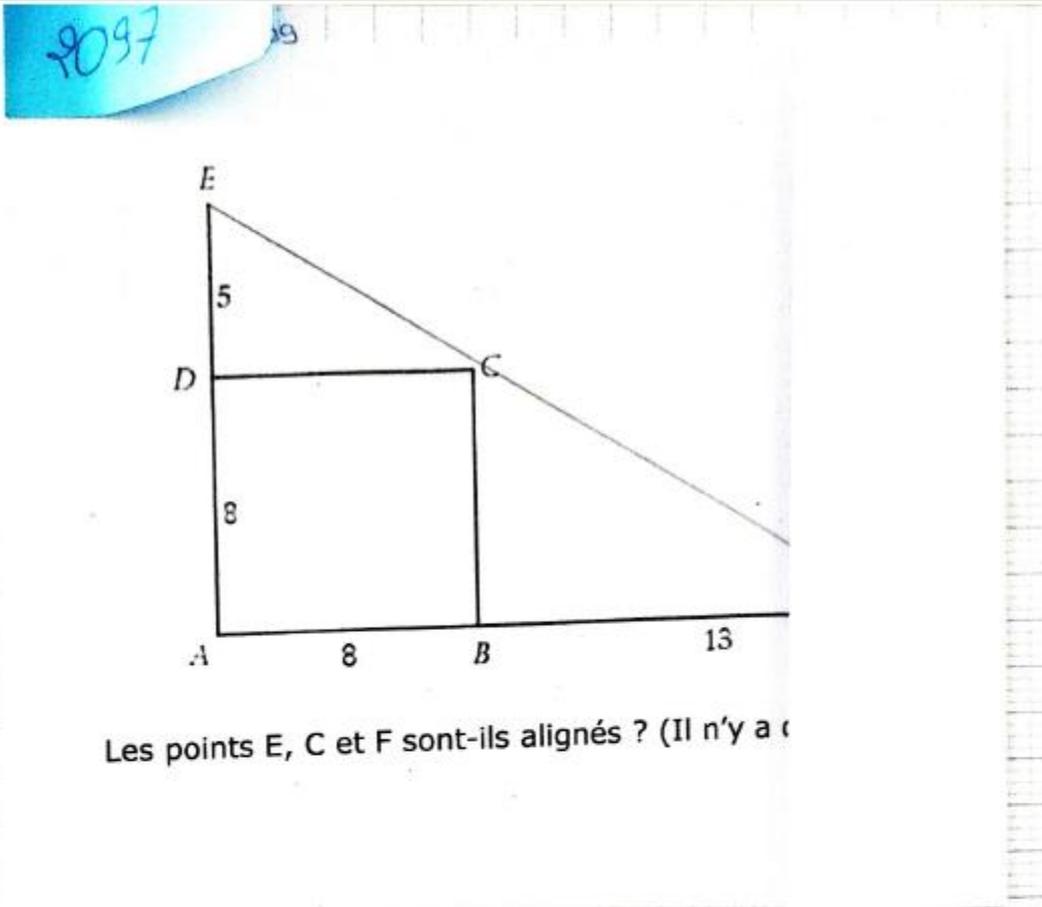
2096



$$\begin{aligned}
 \frac{ED}{DA} &= \frac{DC}{AF} \\
 \frac{5}{13} &\neq \frac{8}{27}
 \end{aligned}$$

Les points ne sont pas alignés.

Les points E, C et F sont-ils alignés ? (Il n'y a que des angles droits)



Les points E, C et F sont-ils alignés ? (Il n'y a

Non idée

$$AD + DE = 5 + 8 = 13$$

$$AB + BF = 8 + 13 = 21$$

Théorème de Pythagore

$$EF^2 = AE^2 + AF^2$$

$$EF^2 = 13^2 + 21^2$$

$$EF^2 = 169 + 441$$

$$EF^2 = 610$$

$$EF = \sqrt{610} \approx 24,7$$

Où alors : voir réponse autre côté  
les points semblent être alignés

Où alors :

$$A_{\text{carré}} = 8 \times 8 = 64 \text{ cm}^2$$

$$A_{\text{triangle rectangle AEF}} = \frac{13 \times 21}{2} = 136,5 \text{ cm}^2$$

$$\text{Donc } 20 + 52 + 64 = 136$$

alors  $136 \neq 136,5$

$$A_{\text{triangle EDC}} = \frac{5 \times 8}{2} = 20 \text{ cm}^2$$

$$A_{\text{triangle CBF}} = \frac{13 \times 8}{2} = 52 \text{ cm}^2$$

les points ECF ne sont pas alignés car leurs aires ne sont pas égales

## Table des matières

Remerciements .....	2
I. Introduction. ....	1
1.1 Un sujet : la motivation des élèves. ....	1
1.2 Une question professionnelle. ....	3
1.3 Trajet de Recherche .....	6
II. Cadre conceptuel.....	7
2.1 Théorie anthropologique du didactique (TAD).....	7
2.1.1 Les organisations praxéologiques .....	8
2.1.2 Les Activités d'étude et de recherche (AER).....	8
2.1.3 Les six moments de l'étude menant à un savoir.....	10
2.1.4 Les trois dimensions de la construction des savoirs .....	10
2.1.5 La motivation en TAD .....	11
2.2 Théorie du Sujet pris dans la Didactique Clinique. ....	12
2.2.1 L'enseignant comme sujet divisé et assujetti .....	12
2.2.2 Le « déjà-là expérientiel » de l'enseignant.....	12
2.2.3 Le « déjà-là conceptuel » de l'enseignant .....	13
2.2.4 Le « déjà-là intentionnel » de l'enseignant.....	13
2.2.5 L'élève et son déjà-là expérientiel.....	13
2.2.6 Les rapports-à en didactique clinique.....	14
2.3 Déjà-là proxémique de l'enseignant .....	14
III. Cadre notionnel. ....	17
3.1 Motivation et contexte scolaire. ....	17
3.1.1 Autour de la motivation.....	17
3.1.2 Dans le contexte scolaire .....	19
3.1.3 Les dynamiques motivationnelles .....	21
3.2 Autour du contrat didactique .....	22
3.3 La Théorie de la Charge Cognitive. ....	23
3.4 Problèmes ouverts en didactique des mathématiques .....	25
3.5 Typologie des preuves de Balacheff.....	27
3.6 Notion de seuil de Duval-Egret .....	28
3.7 Les postures de l'enseignant.....	29
3.8 Tensions identifiées dans le cadre notionnel retenu .....	30

3.8.1 Contrat didactique et Activité d'étude et de recherche .....	30
3.8.2 Problèmes ouverts et Théorie de la Charge Cognitive .....	31
3.8.3 Motivation ou intérêt des élèves? .....	31
IV. Problématique et Questions de Recherche .....	33
4.1 Problématique.....	33
4.2 Questions de recherche.....	33
V. Méthodologie.....	35
5.1 Aperçu de la méthodologie.....	35
5.1.1 L'Ingénierie Didactique.....	35
5.1.2 La Didactique Clinique .....	35
5.2 Calendrier de notre recherche.....	36
5.3 Les données prélevées en lien avec nos Questions de Recherche.....	37
5.3.1. Les méthodes retenues pour le recueil des données .....	37
5.3.2 Les éléments du corpus .....	37
5.3.3 Des données de différentes natures .....	38
5.4 Synthèse de la méthodologie .....	39
VI. Mise en place de l'Ingénierie Didactique.....	41
6.1 Choix des collaborateurs .....	41
6.2 Analyses préalables .....	41
6.2.1 Analyse épistémologique .....	41
6.2.2 Analyse de l'enseignement usuel et ses effets.....	42
6.2.3 Analyse du champ des contraintes - Obstacles repérés .....	43
6.3 La conception .....	45
6.3.1 La conception de l'ingénierie didactique .....	45
6.3.2 Variables didactiques et modalités retenues.....	46
6.3.3 Analyse des problèmes proposés aux élèves .....	48
6.4 Analyseurs mobilisés en lien avec les Questions de Recherche.....	52
6.4.1 Description générale .....	52
6.4.2 Premier schéma : méthodologie relative aux collaborateurs.....	52
6.4.3 Deuxième Schéma : méthodologie relative à la première question de recherche ..	53
6.4.4 Troisième Schéma : méthodologie relative à la seconde question de recherche....	54
VII. Entretiens ante d'Alice et de ses élèves. ....	55
7.1. Les entretiens ante des élèves.....	55

7.1.1. La posture des élèves.....	55
7.1.2 Des élèves-sujets pris dans le didactique.....	57
7.2. La Dynamique Motivationnelle dans les entretiens ante des élèves .....	59
7.3 L’entretien ante d’Alice.....	60
7.3.1 L’enseignant-sujet pris dans le didactique. ....	60
7.3.2 Les déjà-là d’Alice .....	61
7.3.3 Un discours référencé .....	62
VIII. Entretiens ante de Bob et de ses élèves .....	64
8.1 Entretiens ante des élèves .....	64
8.1.1 La dynamique motivationnelle chez les élèves-sujets.....	64
8.2 Entretien ante de Bob .....	65
8.2.1 Dynamique Motivationnelle de Bob .....	66
8.2.2 Les déjà-là de Bob .....	67
8.2.3 Un sujet pris dans le didactique.....	68
IX. Analyse à posteriori de l’épreuve en 206 .....	70
9.1 L’épreuve en 206.....	70
9.1.1 Situation de la séance observée .....	70
9.1.2 L’observation et premières analyses .....	70
9.1.3 Éléments d’analyse et hypothèses .....	76
9.1.4 Les traces écrites des élèves .....	77
9.1.5 Évolution des échelles de Likert.....	79
9.2 Bilan partiel de cette Ingénierie Didactique .....	79
X. Analyse à posteriori de l’épreuve en 209 .....	81
10.1 L’épreuve en 209.....	81
10.1.1 Situation de la séance .....	81
10.1.2 L’observation et premières analyses .....	81
10.1.3 Éléments d’analyse et hypothèses .....	86
10.1.4 Les traces écrites des élèves .....	86
10.1.5 Évolution des échelles de Likert.....	88
10.2 Bilan de cette ingénierie didactique .....	88
XI. Les entretiens d’après-coup.....	89
11.1 Les entretiens d’après-coup avec Alice, Bob et les élèves de 206 .....	89
11.1.1 L’entretien d’Alice .....	89

11.1.2 L'entretien de Bob - la séance avec Alice .....	92
11.1.3 Les élèves de 206 .....	94
11.1.4 Synthèse des entretiens post des élèves .....	95
11.2 Les entretiens d'après-coup avec Bob et les élèves de 209 .....	96
11.2.1 Entretien d'après-coup de Bob - la séance dans sa classe .....	96
11.2.2 Les élèves de 209 .....	97
11.2.3 Schéma de synthèse des entretiens posts des élèves .....	98
XII. Discussion et validation interne .....	99
12.1 Première triangulation des données .....	99
12.1.1 Première question de recherche .....	99
12.1.2 Deuxième question de recherche .....	100
12.2 Deuxième triangulation des données .....	100
12.2.1 Première question de recherche .....	101
12.2.2 Deuxième question de recherche .....	102
12.3 Troisième triangulation des données .....	103
12.3.1 Première question de recherche .....	104
12.3.2 Deuxième question de recherche .....	104
12.4 Validation interne de la recherche .....	106
XIII. Conclusion, limites et perspectives .....	107
13.1 Conclusions .....	107
13.1.1 Deux collaborateurs ou trois? .....	107
13.1.2 Deux personnalités, deux styles .....	107
13.1.3 Un bilan assez homogène .....	108
13.1.4 À propos de la QR1 .....	108
13.1.5 À propos de la QR2 .....	108
13.1.6 Une conclusion inattendue .....	109
13.2 Limites de la recherche .....	110
13.2.1 Le co-enseignement en question .....	110
13.2.2 Deux formes de rupture de contrat .....	110
13.2.3 L'activité des élèves en question .....	110
13.3 Perspectives .....	111
13.3.1 L'évolution de ma posture .....	111
13.3.2 Perspectives didactiques .....	112

13.3.3 Des questions pour le futur .....	112
XIV. Bibliographie sélective .....	113
14.1 Psychologie cognitive, motivation .....	113
14.2 Didactique des mathématiques. ....	114
14.3 Cadre théorique. ....	116
14.4 Cadre notionnel et méthodologique .....	117
14.5 Ouvrages de portée plus générale.....	117
XV. Annexes .....	118
15.1 Table des figures .....	118
15.2 Verbatims des entretiens ante .....	118
15.2.1 Alice et ses élèves.....	118
15.2.2 Matrices de condensation pour nos deux collaborateurs .....	134
15.2.3 Matrices de condensation (élèves 206).....	137
15.2.4 Bob et ses élèves.....	138
15.2.6 Matrices de condensation (élèves 209).....	158
15.3 Échelle de Likert proposée aux élèves : .....	159
15.4 Scénario didactique soumis aux enseignants collaborateurs : .....	159
15.5 Sélection de problèmes soumises aux enseignants collaborateurs : .....	160
15.6 Verbatims des entretiens d'après-coup.....	163
15.6.1 Alice et ses élèves.....	163
15.6.2 Bob et ses élèves.....	178
15.7 Les traces écrites des élèves .....	208