

Ecole Nationale Supérieure de Formation de l'Enseignement Agricole



Master 2

« Métiers de l'Enseignement, de l'Education et de la Formation »

Mention du master MEEF : Encadrement Educatif ou Enseignant du
Second Degré

Mémoire

Pédagogie inversée et enseignant novice : Maîtrise progressive des savoirs.

Lucie BARTHÉLÉMY

Jury :

Cécile GARDIES, Professeure, ENSFEA : Co-directeur de mémoire

Laurent FAURÉ, Maître de Conférence, ENSFEA : Co-directeur de mémoire

Sylvie MARCISSET SOGNOS, Docteur, ENSFEA : Examineur

Mai 2018



MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
DE L'AGROALIMENTAIRE
ET DE LA FORÊT



Remerciements

Je remercie chaleureusement les docteurs Cécile Gardiès, professeure de l'enseignement supérieur agricole et Laurent Faure, maître de conférence à l'ENSFEA, mes deux co-directeurs de mémoire, pour leur disponibilité et leur direction judicieuse et bienveillante de mon travail.

Je remercie Dominique Lornage, enseignant stagiaire de l'enseignement agricole et collègue, pour m'avoir autorisé à observer son travail.

Je remercie toute ma famille et en particulier, mon mari le docteur Alexandre Haefelé, maître de conférence à l'université de Rouen et ma mère Dominique Claraz, directrice retraitée de l'éducation nationale, pour leur soutien indéfectible, leur aide précieuse et leurs nombreuses relectures de mon travail.

« L'ivresse de la connaissance s'accommode mal du confort de l'habitude »
Maurice Fleuret (Journaliste)

Sommaire

1	Avant propos	8
2	Introduction.....	8
3	Problématique : Pédagogie inversée et enseignant novice : maîtrise progressive des savoirs ? ...	9
4	Partie Théorique.....	11
4.1	Classe inversée et médiation numérique.....	11
4.1.1	Classe inversée	11
4.1.2	La médiation numérique des savoirs.....	15
4.2	Transposition didactique.....	16
4.3	Cas particulier de la transposition didactique des Probabilités	19
4.3.1	Historique de l'enseignement des probabilités en France depuis les années 60	19
4.3.2	Difficultés du saut conceptuel dans l'enseignement des probabilités.....	21
4.4	Théorie de l'action conjointe en didactique	22
4.5	Posture de l'enseignant par rapport au savoir et sentiment d'efficacité professionnelle....	25
4.5.1	L'enseignant novice et le savoir	25
4.5.2	Sentiment d'efficacité personnelle	26
4.5.3	Sentiment d'efficacité professionnelle (SEP)	28
5	Méthodologie	29
5.1	Contexte	29
5.2	Modes de recueil de données	30
5.3	Protocole	31
6	Présentation des résultats.....	32
6.1	Grilles SEP	32
6.2	Supports et capsules	34
6.2.1	Thème probabilité en 2 nd GT : les attentes institutionnelles	34
6.2.2	Capsules.....	35
6.2.3	Support de cours	35
6.3	Retranscription des séances observées	35
7	Analyse des résultats.....	37
7.1	Analyse des supports et capsules sous l'angle de la transposition didactique.....	37
7.2	Sentiment d'efficacité professionnelle de l'enseignant.....	40
7.3	Analyse didactique sous l'angle de la TACD	43

7.3.1	Contrat didactique et milieu.....	43
7.3.2	Techniques de l'enseignant.....	51
8	Discussion.....	56
9	Conclusion.....	58
10	Bibliographie.....	61
11	Annexes.....	67
11.1	Liste de Capsules vidéo utilisées par l'enseignant.....	67
11.2	Extrait du support de cours « professeur» pour la séquence observée.....	68
11.3	Programme de séquence de l'enseignant observé.....	71
11.4	Retranscription de la séance.....	73
11.5	Grille SEP « avant ».....	85
11.6	Grille SEP « après ».....	88

Table des illustrations

Figure 1: Les trois types de classe inversée d'après : Classes inversées : enseigner et apprendre à l'endroit (Raucent, Lecoq, & Lebrun, 2017).....	13
Figure 2: vision systémique des événements d'apprentissage mobilisés dans les classes inversées.(Lebrun & Lecoq, 2015).....	14
Figure 3: Modèle de causalité triadique réciproque (Bandura, 1986).....	26
Figure 4: Tableau récapitulatif grille SEP "avant".....	33
Figure 5: Tableau récapitulatif grille SEP "après".....	33
Figure 6: Tableau des objectifs globaux de la séquence de l'enseignant extrait de son document de préparation.....	40

1 Avant propos

Comme beaucoup d'enseignant novice, j'ai démarrée ma formation d'enseignant du second degré pleine de doutes et de questionnements. Questionnements sur mes capacités à transmettre des connaissances que je maîtrise mal et sur ma capacité à gérer un groupe d'élèves. Par ailleurs, mon expérience personnel d'élève de Lycée, me fait souhaiter d'être une professionnelle suffisamment inventive, intéressante et à l'écoute de ses futurs élèves, pour leur éviter l'ennui des cours magistraux ; donc aussi pleine de curiosité pour les démarches éclairant l'enseignement sous un jour nouveau. Ambitieux programme, si l'en est et partagé par beaucoup d'entre nous, comme j'ai pu m'en rendre compte au cours de cette année de Master MEEF.

J'ai découvert la classe inversée en 2016 et suivi un MOOC passionnant sur le sujet. Je pensais alors avoir trouvé le Graal de l'enseignement et une panacée pour m'affranchir de mes difficultés d'enseignant novice. Toutefois, je suis de formation scientifique et de ce fait, j'ai appris que les choses évidentes en apparence sont par essence suspectes et méritent que l'on s'y attarde suffisamment pour ne pas accepter si facilement ce que l'*a priori* aimerait nous faire prendre pour argent comptant.

2 Introduction

L'enseignant novice, en classe, se trouve confronté à plusieurs difficultés conjointes : la maîtrise de sa discipline, la maîtrise de la didactique de cette discipline, la gestion de l'apprentissage, la personnalisation de cet apprentissage et enfin la gestion de la classe en tant que groupe organisé dont l'objectif n'est pas forcément le même que celui de l'enseignant. Il s'agit donc pour l'enseignant d'anticiper ou de différer dans le temps et dans l'espace les problèmes que pose cette situation tout en respectant les instructions et recommandations officielles. Il doit donc se constituer "une boîte à outils" qui lui permette d'être disponible à l'apprenant en présentiel. La classe inversée est un outil parmi d'autres qui permet au premier abord, d'anticiper les aspects didactiques de l'enseignement de telle façon qu'il soit plus disponible aux

questionnements de l'élève durant les séances. C'est donc dans un souci de vérification de ces hypothèses que ce travail est conduit aujourd'hui.

Il faut donc maintenant problématiser ce projet en enrôlant un cadre théorique au service de l'étude des pratiques et une définition des concepts sous-jacents, qui seront développés dans la partie théorique qui suivra. Après avoir présenté les choix méthodologiques dans une troisième partie, la partie suivante présentera les résultats de ces analyses. Ces résultats seront ensuite mis au service d'une discussion de la validité de la problématique.

3 Problématique : Pédagogie inversée et enseignant novice : maîtrise progressive des savoirs ?

La loi d'orientation sur l'éducation (Loi n°89-486, 1989) est une injonction de personnalisation de la formation dont découle l'individualisation de celle-ci.

« La différenciation et l'individualisation sont des modes d'organisation pédagogiques permettant la mise en œuvre du processus de personnalisation. Ainsi la différenciation de la pédagogie, ou pédagogie différenciée, met en œuvre un cadre souple où les apprentissages sont suffisamment explicités et diversifiés pour que les élèves puissent travailler selon leurs propres itinéraires d'appropriation tout en restant dans une démarche collective d'enseignement des savoirs et savoir-faire communs exigés » (Przesmycki, 2004).

Selon Meirieu (Meirieu, 1991) l'individualisation des formations appelle la différenciation. La différenciation pédagogique est la prise en compte des spécificités individuelles au sein du groupe d'apprenants en proposant des variations susceptibles de répondre à chacun. Autrement dit, *« Différencier, c'est rompre avec la pédagogie frontale, la même leçon, les mêmes exercices pour tous ; c'est surtout mettre en place une organisation du travail et des dispositifs qui placent régulièrement chacun, chacune dans une situation optimale. Cette organisation consiste à utiliser toutes les ressources disponibles, à jouer sur tous les paramètres, pour organiser les activités de telle sorte que chaque élève soit constamment ou du moins très souvent confronté aux situations didactiques les plus fécondes pour lui »* (Perrenoud, 2011)

En Mars 2017, le conseil national de l'évaluation du système scolaire (CNESCO) et l'institut français de l'éducation (Ifé) de l'ENS de Lyon organisaient une conférence

de consensus intitulée : « *Différenciation pédagogique : comment adapter l'enseignement pour la réussite de tous les élèves ?* » (Toullec-Théry, 2017). Il en résulte un rapport de recommandation du Jury qui souligne l'injonction de différenciation institutionnelle et propose des orientations de différenciations pour les enseignants et les établissements. Dans ce contexte d'injonctions à la différenciation pédagogique, La pédagogie inversée peut être une réponse parmi d'autre à cette volonté de différenciation (Dufour, 2014).

La pédagogie inversée a le vent en poupe comme le montre le dossier de la croix (Pinto Gomes, 2017), l'article du monde (Faure, 2016) et le sujet du Journal télévisé de france2 : « Ecole, faire ces devoirs...en classe » (Sabourault, 2013).

L'objet de la pédagogie inversée se situe principalement dans la posture de l'enseignant et dans le bénéfice potentiel pour les élèves.

En parallèle des injonctions à la différenciation et du développement de la pédagogie inversée comme réponse possible à cette injonction, le rapport du Cnesco (CNESCO, 2017), insiste également sur la nécessité pour l'enseignant d' «avoir une bonne maîtrise des contenus à enseigner et des relations qui les unissent », ce qui est une constante dans l'histoire de l'enseignement mais cela semble toujours utile de le rappeler.

Or, l'enseignant novice qui s'appuie sur la pédagogie inversée se trouve devant une injonction paradoxale : d'un part, il n'a pas encore acquis la bonne maîtrise des contenus à enseigner évoquée dans le rapport de Jury (Martineau & Presseau, 2007) et d'autre part, il est soumis à l'injonction de différenciation comme tout enseignant.

On constate enfin que peu d'études s'intéressent aux liens entre la question de l'enseignant novice et de la pédagogie inversée (Nizet & Meyer, 2016).

Dans ce contexte et face à ces constats et paradoxe, nous nous demandons, en quoi la pédagogie inversée peut permettre à l'enseignant novice d'enseigner différemment, de manière différenciée, et de répondre à la difficulté d'enseigner avec des savoirs didactiques non encore complètement maîtrisés ? Peut-elle lui permettre d'être plus à l'aise avec des savoirs à enseigner non encore maîtrisés? Peut-elle lui permettre de se détacher de cette difficulté de non maîtrise et donc d'augmenter son sentiment d'efficacité professionnelle ? Quelles postures cette pédagogie impliquent-

elles ? Comment l'enseignant peut-il adapter ses pratiques dans ce cadre pédagogique particulier ?

4 Partie Théorique

4.1 Classe inversée et médiation numérique

4.1.1 Classe inversée

Dans un premier temps il s'agit de s'intéresser au dispositif de la classe inversée, à ses différentes conceptions et paradigmes d'analyse et à ses modalités

Pour Lebrun, la classe inversée fait la part belle aux TIC et est plus adaptée à l'approche par compétences. Elle permet également la mise en activité des élèves (Lebrun, 2007). Elle semble donc remplir toutes les injonctions réglementaires actuelles imposées aux enseignants.

On remarque par ailleurs, que traditionnellement, l'enseignant enseignait majoritairement des savoirs acquis au cours de sa formation personnelle. La réalité de l'élaboration accélérée du savoir fait que les enseignants d'aujourd'hui sont quotidiennement dans l'obligation de renouveler leurs connaissances. Ils enseignent désormais davantage de savoir en cours de constitution.

Enfin, les nouvelles technologies de l'information et de la communication et la démocratisation de l'outil numérique exigent de « *redonner du sens à une école dans laquelle la mission de transmission des savoirs semble déjà largement accomplie sur le web* » (Lebrun & Lecoq, 2015). La classe inversée apparaît répondre parfaitement à ces trois conjonctures.

La classe inversée est apparue historiquement dans les années 90. Le terme de « *Flipped Classroom* » apparaît lui en 2007. Sa popularité s'est amplifiée avec l'utilisation de la vidéo qui permet, d'une part, de dédoubler la parole de l'enseignant et, d'autre part, de libérer du temps pour se consacrer aux difficultés plus individuelles de l'élève.

A ses débuts, la classe inversée consiste principalement en l'utilisation de courtes vidéos, que les élèves regardent à la maison en préparation des activités (au sens large) se déroulant en classe. Les élèves prennent donc connaissance seuls, à domicile, de la partie notionnelle de l'apprentissage, (on retrouve ici le modèle des

formations à distance). Ils se l'approprient par la suite en présence de l'enseignant par le biais d'activités et d'exercices réalisés en classe (Bergmann & Sams, 2012).

Marcel Lebrun décrit un dispositif qui bouleverse l'organisation traditionnelle de la classe : « *Il s'agira de mieux occuper l'espace et le temps, d'accompagner une partie de l'apprentissage (mémorisation, compréhension...) hors de la classe et de rendre à cette dernière sa vocation liée à la rencontre, au caractère social de l'apprentissage.* ». La classe devient alors « *un espace d'interactions et de débats, un lieu d'application et de contextualisation des apprentissages, enfin un espace de production (présentation de synthèses, résolution de problèmes, conduite de projet, etc.)* » (Peraya, 2015).

La classe inversée est encore, un dispositif de formation tel que décrit par Peraya : « *une instance, un lieu social d'interaction et de coopération possédant ses intentions, son fonctionnement matériel et symbolique, enfin, ses modes d'interactions propres* » (Peraya, 1999). Ce dispositif de formation a la particularité d'être hybride : « *un mélange fertile et en proportions variables de différentes modalités de formation, en présence et à distance [...], mais aussi entre des postures d'enseignement transmissif et des postures davantage liées à l'accompagnement de l'apprentissage* » (Lebrun & Lecoq, 2015).

Les principes fondamentaux de la classe inversée sont donc : « *lors de cours en face à face, accroître les interactions entre l'enseignant et les élèves ainsi que celles entre les élèves eux-mêmes, individualiser l'apprentissage, développer les méthodes actives et une pédagogie collaborative enfin, créer un environnement d'apprentissage et des activités qui rendent les élèves plus autonomes et responsables de leur propre apprentissage.* » (Peraya, 2015)

Il existe de nombreuses façons d'inverser la classe. Le « Flipped learning network » propose une approche basée sur 4 principes repris dans l'acronyme anglais « **F.L.I.P** » :

- « **Flexible environment** » (environnement flexible) : L'environnement d'apprentissage est non seulement flexible physiquement pour l'enseignant en fonction de ses objectifs mais les élèves ont également la possibilité de choisir où et quand ils apprennent.
- « **Learning culture** » (culture de l'apprentissage) : l'apprenant apprend à son rythme et est impliqué dans différentes activités où la place de l'enseignant n'est plus centrale.

- « **Intentional Content** » (contenus intentionnels) : l'enseignant choisit les contenus directement accessibles par les élèves et ceux pour lesquels ils ont besoin de son aide. Il définit des objectifs et des stratégies permettant de développer cette pédagogie centrée sur l'apprenant.
- « **Professional educators** » (éducateurs professionnels) : l'enseignant est perçu comme un éducateur professionnel, il sait se rendre disponible pour aider, guider l'apprenant quand cela est nécessaire.

La définition que propose Héloïse Dufour, vient éclairer ces principes à travers le prisme des neurosciences. Pour elle, inverser sa classe « c'est donner à faire à la maison, en autonomie, les activités de bas niveau cognitif pour privilégier en classe le travail collaboratif et les tâches d'apprentissage de haut niveau cognitif, en mettant les élèves en activité et en collaboration » (Dufour, 2014).

Lebrun propose une approche systémique qu'il décline en trois types.

LES CLASSES INVERSÉES ... AUSSI UN PRINCIPE DE VARIÉTÉ

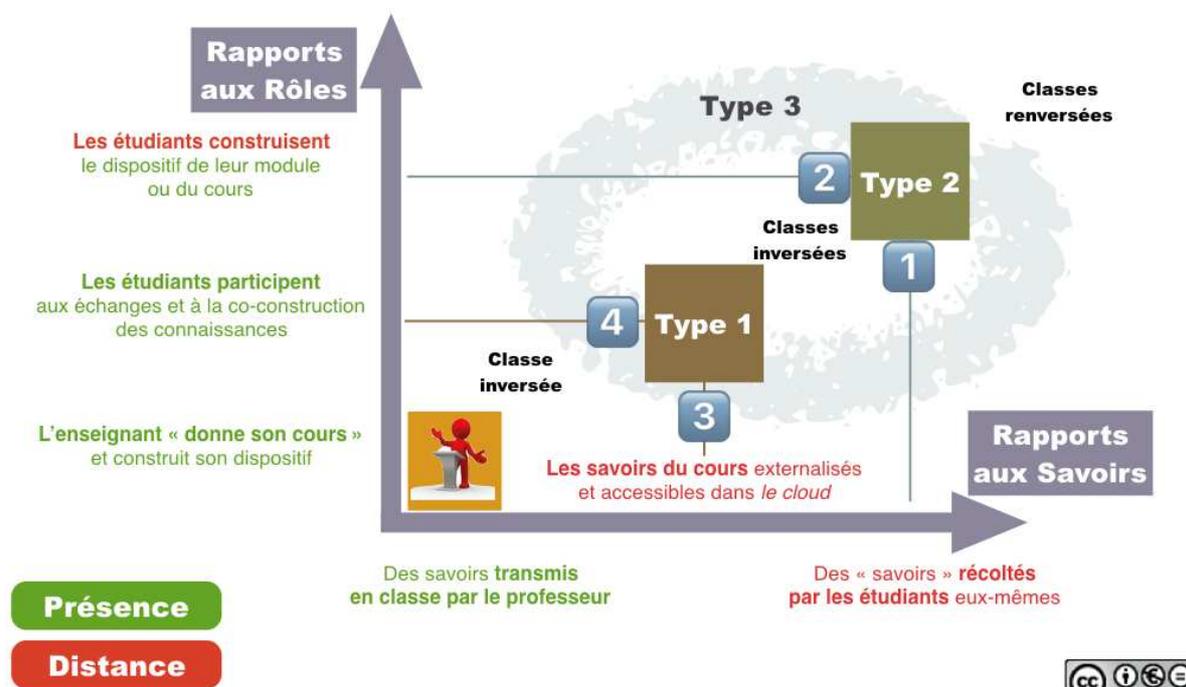


Figure 1: Les trois types de classe inversée d'après : Classes inversées : enseigner et apprendre à l'endroit (Raucent, Lecocq, & Lebrun, 2017)

Les trois types décrits dans la Figure 1 peuvent se résumer comme suit :

- Le premier type est ce qu'il nomme la « classe translatée » c'est à dire le modèle qui répond au slogan « *Lectures at Home and HomeWork in Class* » popularisé par Bergman et Sams. Dans ce premier type, la diffusion du savoir est inversée : celui-ci est accessible à l'apprenant où et quand il veut.
- Le deuxième type apporte une dimension de co-construction du savoir. L'élève, en dehors du temps de la classe, effectue des recherches, prépare des exposés, qu'il présente en présentiel, et sur lesquels les élèves de la classe échangent, se questionnent ou émettent des hypothèses. La construction du dispositif du cours est faite par les pairs. Le rôle de l'enseignant est alors inversé, il joue le rôle de régulateur, de « *guide on the side* », lors des échanges et interactions (Lebrun & Lecoq, 2015).

Toutefois, Lebrun met en garde contre l'adoption d'un modèle purement déductif (type 1) ou purement inductif (type 2). Il propose donc un troisième type

- Ce troisième type intègre en alternance les deux types précédents. Lebrun présente un cycle basé sur les travaux de Kolb (Kolb, 1984) et Tardif (Tardif, 1999) dépassant la linéarité du avant / pendant la classe comme nous le montre la Figure 2 ci-dessous :

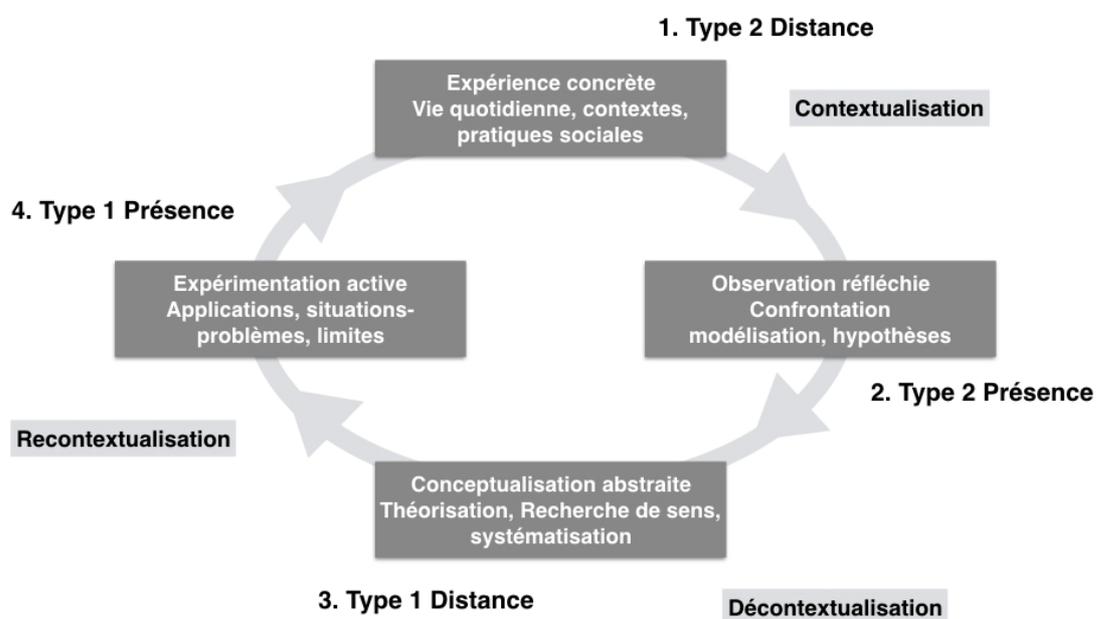


Figure 2: vision systémique des événements d'apprentissage mobilisés dans les classes inversées. (Lebrun & Lecoq, 2015)

Ce cycle met en exergue l'alternance des deux premiers types de classe inversée et le jeu de « *contextualisation (ancrage des apprentissages dans un contexte pour leur donner du sens), décontextualisation (formaliser et structurer les savoirs pour aboutir à la généralisation du savoir) et recontextualisation (appliquer ces savoirs formalisés dans d'autres situations : le transfert)* » que Lebrun propose dans le type 3.

La classe inversée, par la mise à disposition d'informations numériques sous forme de capsules vidéo dans la partie formation à distance qui la caractérise, s'insère dans les nouveaux gestes de médiation numérique des savoirs. En effet, « *ce travail de mise en forme du savoir par le formateur s'apparente à un travail de médiation [...] Cette transformation du savoir en informations s'opère via des gestes de médiation humains, techniques et documentaires qui cherchent à rapprocher les pôles enseignement-apprentissage au travers du dispositif* » (Gardiès & Fabre, 2015).

4.1.2 La médiation numérique des savoirs

Le terme de médiation est aujourd'hui fortement polysémique. De la médiation de conflit à la médiation culturelle, ce terme englobe à la fois la transmission, la communication et la facilitation de l'accès. Ainsi elle se conçoit avec « *une tierce personne et/ou un ensemble de techniques, d'outils, de messages ou d'interfaces accompagnant le récepteur* » et s'entend autour d'une préoccupation commune : « *celle d'améliorer et de faire se rencontrer des intentions de communication* » (Liquète, 2010).

La médiation des savoirs « *évoque les formes de médiations épistémique et sémiocognitive qui constituent l'objet des sciences de l'information et de la communication : ce sont des formes qui sont à l'œuvre notamment dans la communication éducative et la vulgarisation scientifique* » (Peraya, Marquet, Hülsmann, & Mœglin, 2012). Le but est de « *faciliter le passage entre savoir, information et connaissance* » (Gardiès, 2014). Cette médiation des savoirs est fortement associée à la transposition didactique selon Chevallard (Chevallard, 1991). « *La médiation suppose un tiers institué. C'est en effet par ce tiers, socialement construit comme le sont toutes les institutions, du langage à la justice, que se crée du commun entre des positions différentes et souvent antagonistes* » (Peraya et al., 2012). « *Ce pouvoir de la réécriture est très important à retenir, parce qu'il vient en*

contradiction avec la conviction tenace dans les imaginaires de la trivialité, que les savoirs pourraient d'autant mieux circuler qu'ils seraient inchangés » (Jeanneret, 2008).

Ainsi la classe inversée peut s'inscrire dans une perspective de médiation du savoir par le numérique. Encore faut-il que les capsules vidéo répondent aux exigences de la médiation des savoirs et de la transposition didactique.

4.2 **Transposition didactique**

La didactique est l'étude des relations et interactions au sein du système didactique. Le système didactique est le système tripartite qui englobe l'enseignant, l'apprenant et le savoir. Ce système selon Chevallard préexiste lors de toute situation d'enseignement (Chevallard, 1991). La relation ternaire qu'il engendre : la relation didactique, caractérise la didactique en tant que science à part entière et la distingue de la pédagogie ou de la psychologie de l'éducation qui s'intéressent ou à la relation apprenant-savoir, ou à celle enseignant-apprenant (Schubauer-Leoni, 1998).

La transposition didactique est un outil didactique. Cet outil permet toujours selon Chevallard, l'étude de l'élément manquant dans les deux diptyques habituellement étudiés : le savoir. Elle définit les processus de transposition du savoir savant au savoir enseigné.

On peut définir trois types de savoir. Le savoir savant, désigne celui des chercheurs qui vient gonfler la masse des connaissances collectives.

Le savoir à enseigner, correspond à celui élaboré à l'interface du système d'enseignement et de la société et à l'émergence du fonctionnement didactique, par des représentants du système d'enseignement d'une part et de la société d'autre part, que Chevallard appelle la noosphère. Ce savoir à enseigner apparaît dans les textes officiels et les manuels scolaires.

Enfin le savoir enseigné est propre à chaque « individu enseignant ». Il doit se conformer au savoir à enseigner, tout en restant suffisamment proche du savoir savant pour être acceptable par la noosphère. Il permet à l'enseignant de jouir de sa liberté de pratique pédagogique. C'est autour de ce savoir enseigné que se jouent les transactions entre élève, professeur et savoir.

La transposition didactique se décompose donc en deux processus, la transposition didactique externe à la situation d'enseignement et sur laquelle les deux acteurs présents dans le système didactique ne peuvent pas agir puisqu'elle se déroule lors du passage du savoir savant au savoir à enseigner.

La transposition didactique externe suppose 5 conditions à l'élaboration du texte du savoir. **La désynchronisation** permet de sortir le savoir savant de son absolu en le fractionnant en champ de savoir. La textualisation du savoir engendre alors une décontextualisation de ce savoir. **La dépersonnalisation** du savoir permet en séparant l'enseignant de son objet d'enseignement de le rendre légitime et en quelque sorte universel donc accessible à tout un chacun. **La programmabilité** du savoir permet une progression raisonnée des apprentissages. et une vérification de cette progression. **La publicité** du savoir permet de délimiter et d'explicitier le savoir à transmettre. Le contrôle social des étapes permet la certification des expertises et la reconnaissance de cette expertise en dehors du système d'éducation.

Cette étape de « pré-digestion » du savoir exige un certain équilibre. Trop proche du savoir savant, le savoir à enseigner n'est pas suffisamment apprêté pour être accessible, trop éloigné de celui-ci, il ressemble trop au savoir vulgarisé « *banalisé dans la société* » (Chevallard, 1991). Dans un cas comme dans l'autre, sa légitimité à être enseigné est mise en cause. L'évolution de la société engendre cette banalisation du savoir à enseigner. Le savoir à enseigner vieillit et passe au gré de sa vulgarisation et des avancées du savoir savant, du statut de nouveauté qu'il est légitime d'enseigner à celui de savoir « évident », « banalisé » dont l'enseignement perd son sens, devient inutile. Le savoir à enseigner s'use donc et demande un perpétuel renouvellement. La réaction de régulation de la noosphère est alors de repositionner le curseur du savoir à enseigner par rapport au savoir savant : de nouveaux programmes d'enseignement sont alors établis.

Le deuxième processus, de la transposition didactique est interne à la situation d'enseignement. Il se déroule quant à lui, lors du passage du savoir à enseigner au savoir enseigné. En situation d'enseignement, l'enseignant oriente le savoir à enseigner en tenant compte des contraintes structurelles liées à l'enseignement. Cette transposition didactique suppose le passage d'un « objet de savoir » à un

« objet à enseigner » puis à un « objet d'enseignement ». Cette création didactique d'objet est nécessaire à la segmentarisation de l'enseignement par discipline et participe de la désynchronisation du savoir. Dans l'enseignement d'une discipline, Chevallard distingue trois types de notions : les notions disciplinaires, objet du discours, les notions para-disciplinaires et les notions proto-disciplinaires. Les notions disciplinaires sont les objets du savoir, identifiés dans les programmes et enseignés. Ces notions possèdent des propriétés et des occasions d'emploi que les élèves doivent acquérir. Leur évaluation est directe et elles correspondent à une matière à un niveau donné. Les notions para-disciplinaires sont auxiliaires. Elles ne sont pas directement enseignées mais sont utilisées dans les situations d'enseignement. Elles ne sont jamais évaluées directement. Les notions proto-disciplinaires correspondent à des acquis de l'élève. Elles ne font l'objet d'aucun enseignement et sont également évaluées indirectement. Chaque objet de savoir peut donc en fonction de la situation didactique avoir un statut disciplinaire, para-disciplinaire ou proto-disciplinaire. Par exemple, la démonstration peut avoir le statut de notion disciplinaire en mathématiques dans l'apprentissage de la démonstration géométrique en 4^e. Elle aura un statut de notion para-disciplinaire dans l'apprentissage de l'utilisation du théorème de Thalès en 3^e et le statut de notion proto-disciplinaire dans la démonstration des propriétés de la fonction logarithme népérien en terminale. Elle peut également retrouver le statut de notions para-disciplinaire en terminale lors de son utilisation pour démontrer les variations d'une fonction.

On voit ici apparaître la notion de temps didactique dont découle la programmabilité du savoir. C'est la fiction du temps didactique décrite par Chevallard qui fait passer le savoir de nouveau à ancien puis le fait réapparaître comme pré-requis à une nouvelle notion. Le temps de l'enseignement est inscrit dans une durée progressive, cumulative et irréversible. L'objet du savoir évolue dans le temps de l'enseignement et devient un objet transactionnel entre passé et avenir. La transposition didactique interne observe cette dynamique en termes de retard ou d'avance par rapport au temps didactique imposé par le texte du savoir et par les programmes.

4.3 Cas particulier de la transposition didactique des Probabilités

Dans le cadre de notre étude il faut maintenant s'intéresser au cas particulier de la transposition didactique des probabilités puisque, nous le verront dans la présentation du recueil de données (cf. 5.1), la séance analysée concerne cette thématique.

L'enseignement des probabilités, en lien directe avec celui de la statistique, est relativement récent en France. Rappelons que l'avènement des sciences probabilistes ne date que de 1933 avec l'axiome de Kolmogoroff. En comparaison, celui de la géométrie euclidienne, enseignée depuis l'Antiquité, a une épistémologie beaucoup plus vaste et surtout une didactique largement explorée. La transposition didactique des probabilités s'est donc opérée récemment sur des savoirs encore jeunes. Afin de bien comprendre les enjeux de cette transposition, nous ferons donc un bref historique épistémologique, qui nous permettra d'aborder la transposition didactique et ses enjeux.

4.3.1 Historique de l'enseignement des probabilités en France depuis les années 60

C'est en 1954 qu'il est fait mention pour la première fois en France des probabilités dans un programme de terminale. Les probabilités sont alors simplement enseignées comme un outil ou éventuellement une première approche de notion abordée en études supérieures. Les années 70 opèrent un grand changement avec la mise en œuvre des « mathématiques modernes ». L'enseignement des probabilités se généralise alors à toutes les sections du secondaire. Bernard Parzysz (Parzysz, 2003) distingue 5 périodes dans l'évolution de cet enseignement.

- Période 1 : de 1970 à 1981, l'objectif est alors clairement de rapprocher savoir enseigné et savoir savant de l'époque et l'enseignement mathématique du contexte socioculturel contemporain (apparition du Loto de la française des jeux). Les probabilités sont alors enseignées en classe de première et de terminale sous forme axiomatique, avec un accent particulier mis sur les notions ensemblistes d'espace probabilisable, d'espace probabilisé et de variable aléatoire. Les situations d'équiprobabilité des événements élémentaires sont étudiées. La distinction entre

probabilités et statistique est alors clairement établi dans les programmes. Le lien entre probabilités et dénombrement est pleinement assumé.

- Périodes 2 de 1981 à 1986, Les probabilités ne figurent plus qu'anecdotiquement dans les nouveaux programmes comme une application du dénombrement. L'accent est mis sur les statistiques descriptives.

- Période 3 de 1986-1991, la statistique fait son entrée au collège, avec une fonction avant tout sociale dans un objectif de formation de l'individu et du citoyen. Le lien entre probabilités et statistique n'est toujours pas établi. L'enseignement des probabilités se cantonne, comme dans les périodes précédentes, au dénombrement.

- Période 4 de 1990-2000. Dans les nouveaux programmes, les statistiques sont toujours établies pour la : « compréhension des phénomènes économiques et sociaux », comme un « élément majeur de toutes formations scientifiques » et enfin comme un « *excellent terrain pour des activités interdisciplinaires* ». L'évolution vient principalement de l'introduction des phénomènes aléatoires en parallèle du développement de l'algorithmie. Ces phénomènes aléatoires sont alors abordés dans toute leur diversité : calculable (lancer de dés) ou non (lancer de punaises de bureau). Par ailleurs, la démocratisation de la calculatrice graphique programmable va permettre aux élèves, l'étude de plus grandes séries statistiques. Ceci modifie radicalement l'approche des probabilités. Réintroduite dans toutes les sections, l'approche « laplacienne » des probabilités est alors abandonnée au profit d'une approche « fréquentiste » : « Pour introduire la notion de probabilité, on s'appuiera sur l'étude des séries statistiques obtenues par répétition d'une expérience aléatoire, en soulignant les propriétés des fréquences et la relative stabilité de la fréquence d'un événement donné lorsque cette expérience est répétée un grand nombre de fois. ».

- Période 5 : de 2000 à nos jours. Le programme de probabilités est alors une combinaison d'approche fréquentiste et laplacienne. Même si l'accent reste principalement porté sur la partie statistique « inférentielle » (échantillonnage aléatoire) du programme, l'étude de la notion d'expérience aléatoire et des probabilités prennent de plus en plus de place dans les programmes du secondaire.

Ces deux approches : « laplaciennes » basée sur les notions d'équipartition qui fait appel aux notions ensemblistes et « fréquentiste » basée sur la convergence

postulée de la fréquence dans la répétition en grand nombre d'expérience aléatoire cohabitent dans les derniers programmes de seconde générale et technologique. Ces deux approches « *contradictoires et complémentaires* » (Henry, 2000) débouchent sur la complexité du concept de probabilité à la manière des modèles corpusculaire et ondulatoire de la lumière, étudiés en sciences expérimentales. Cela constitue donc un enjeu didactique majeur. Cette épistémologie met en évidence plusieurs difficultés didactiques dont il faut tracer les contours.

4.3.2 Difficultés du saut conceptuel dans l'enseignement des probabilités.

Pour les probabilités, la transposition didactique externe s'est opérée, nous l'avons dit, rapidement sur un savoir jeune. Les 5 périodes décrites dans le paragraphe précédent, nous ont permis d'illustrer le cheminement opéré depuis les années 60. En plus d'un souhait d'être au plus près des avancées du savoir savant, l'objectif de cette transposition est toujours triple : socio-culturel, formatif et institutionnel. A ce titre, on peut noter l'importance du développement d'un « enseignement européen » qui a orienté politiquement les programmes scolaires français vers la prise « *en compte (de) l'importance croissante des phénomènes aléatoires dans toutes les sciences* ». Le dernier rapport du député et médaillé Fields Cédric Villani, qui exhorte à plus de mathématiques, plus tôt, dans le parcours scolaire (Villani & Torossian, 2018) dans un objectif de développement des applications en intelligence artificielle (Villani, 2018), illustre bien cette tendance et laisse entrevoir les enjeux politiques et sociétaux de l'enseignement de l'algorithmie et des phénomènes aléatoires.

Concernant la transposition didactique interne, cette branche des mathématiques illustre parfaitement le constat que les enseignants enseignent désormais davantage de savoir en cours de constitution que de savoir acquis lors de leur formation initiale. L'introduction des probabilités dans le programme de 3^e des collèges en 2008 a suscité de vives réactions dans la communauté enseignante : « *Celle-ci représente une petite révolution pour les professeurs des collèges dont un grand nombre n'ont pas bénéficié de formation à l'aléatoire.* » (Henry, 2010).

« *Un des enjeux actuels de la formation des professeurs de collège est, me semble-t-il, de faire appréhender cette dualité de la probabilité selon Ian Hacking (2002), entre*

valeur issue d'un calcul a priori quand les conditions le permettent et estimation a posteriori par l'observation expérimentale des fréquences, quand celle-ci est possible » (Henry, 2010). Cette réflexion peut aisément se transposer aux professeurs de lycée dont la formation initiale, si elle date d'avant les années 2000, est également dépourvue de ce distinguo fondamental.

Si l'approche « laplacienne » :

$$P(A) = \frac{\text{nombre d'issues favorables}}{\text{nombre d'issues totales}} = \frac{\text{Card}(A)}{\text{Card}(B)}$$

trouve sa limite dans la modélisation de phénomènes aléatoires non équiprobables, la définition « fréquentiste » recommandée par les référentiels présente une impasse didactique. En effet, la probabilité serait alors définie comme une « limite » autour de laquelle oscillerait la fréquence relative. La conjecture d'une valeur limite de la fréquence est alors nécessaire et le saut conceptuel entre la notion de fréquence et celle de probabilité est difficile à justifier comme l'explique Henry. Or cette « limite » n'a rien de commun avec celle définie en algèbre, et la confusion est alors désastreuse pour l'apprenant.

Ou encore, la probabilité serait une modélisation d'une expérience aléatoire et en ce cas le saut-conceptuel n'est pas fait par l'élève. Du point de vue de la didactique, des écritures telles que $p(\bar{A}) = 1 - p(A)$ sont bien moins accessibles quand elles ne sont pas abordées par le biais de notions ensemblistes (Parzysz, 2003).

La transposition didactique interne est donc un véritable enjeu pour cette branche des mathématiques. Elle demande à l'enseignant d'avoir mené une véritable réflexion sur celle-ci, afin d'éviter les écueils de ces deux approches qui sont, rappelons le, « *contradictaires et complémentaires* » (Henry, 2000).

4.4 Théorie de l'action conjointe en didactique

Il nous faut maintenant nous intéresser à l'axe qui relie l'enseignant à l'élève.

La théorie de l'action conjointe est introduite par Guy Brousseau dans le prolongement de la théorie des jeux (Brousseau, 2012).

Deux questions centrales fondent la théorie des situations didactiques : « *Qu'est ce qui dans une situation didactique peut provoquer (a priori) la modification des états de connaissances de l'élève ? Ou qu'est ce qui peut l'expliquer (a posteriori) ?* »

(Bessot, 2004). Pour répondre à ces questions, Bessot s'intéresse au système didactique c'est-à-dire, au triptyque élève/enseignant/savoir et aux interactions au sein de ce triptyque lors de la situation d'enseignement.

L'analyse de ce système sous l'angle du jeu offre un nouvel angle de modélisation. Le jeu peut se décrire de la manière suivante : « *un jeu a un enjeu, qui fait en particulier que l'on se prend au jeu ; on y gagne ou on y perd ; on ne peut y jouer sans en connaître les règles, et au-delà de la connaissance des règles du jeu, il faut pour y gagner produire des stratégies pertinentes, des stratégies gagnantes, et donc avoir le sens du jeu* » (Sensevy, 2008). La particularité du jeu didactique est qu'il est nécessairement collaboratif entre l'élève et l'enseignant. Ce dernier ne peut se considérer comme gagnant que dans la mesure où l'élève l'est lui aussi. L'enseignant et l'élève sont donc en transaction autour d'un objet : le savoir. L'enseignant et l'élève agissent conjointement dans un objectif commun de construction du savoir (Sensevy, 2011).

La TACD proposent plusieurs outils conceptuels qui permettent de décrire et comprendre les transactions dans les jeux didactiques. Ces indicateurs sont d'une part le contrat didactique noué entre l'enseignant et l'élève et d'autre part la situation dans laquelle se déroule le jeu, appelée le milieu.

Le Contrat didactique : « *ensemble des comportements (spécifiques) du maître qui sont attendus de l'élève et ensemble des comportements de l'élève qui sont attendus du maître* ». (Sensevy, 2011). Il diffère du contrat pédagogique qui lui cherche à expliciter des objectifs à atteindre pour l'apprenant. Le contrat didactique est tacite et appliqué inconsciemment par l'enseignant et l'élève dans les situations d'apprentissage. Il constitue des habitudes instituées à la manière d'un code implicite qui norme les interactions.

Le milieu : Il se compose à la fois de pré-requis ou pré-enseignés et de connaissances communes à l'élève et à l'enseignant aussi bien dans la matière enseignée que dans ce qu'on appelle communément la culture générale. En didactique, « *la notion de milieu rend compte du système des possibles et des nécessaires qui constitue l'environnement à la fois matériel et symbolique de l'action didactique* » (Pautal, Venturini, & Schneeberger, 2013).

« ce système de significations communes aux élèves et aux professeurs, [...] constitue à la fois l'effet de l'action conjointe passée et la condition de l'action conjointe future » (Sensevy, 2011).

Le milieu est également la situation d'apprentissage suffisamment nouvelle et éloignée de la connaissance quotidienne, qui va obliger l'élève à sortir de son fonctionnement, de ses connaissances habituelles et maîtrisés pour réussir. C'est le conflit sociocognitif.

« Le concept de milieu didactique trouve son utilité dans l'identification des situations d'enseignement/apprentissage qui facilitent ou au contraire entravent l'avancée des savoirs. » (Flipo, 2016).

Nous allons maintenant définir les techniques de l'enseignant. Pour faire avancer le jeu didactique, l'enseignant possède certaines techniques. C'est à ces techniques, qui constituent la « caisse à outils » que l'enseignant a à sa disposition, que nous allons nous intéresser. L'éventail des techniques de l'enseignant, ou techniques didactiques et pédagogiques est aussi large que la variété des individus enseignants est grande, néanmoins, elles peuvent être classées en 4 catégories :

- **La Définition** : définition des règles : enjeu et gains retirés par l'élève. L'objectif n'est pas de donner à l'élève toute l'intention pédagogique de l'enseignant mais de lui permettre d'avoir une certaine lucidité sur ce qu'il va faire et d'en connaître la finalité.
- **La Dévolution** : actions de l'enseignant qui permettent à l'élève d'adhérer au projet d'enseignement. L'élève doit accepter d'entrer dans l'exercice : ce projet lui est destiné et c'est ce passage de relais qui suscite son adhésion. Pour cela la transmission de certaines connaissances est un préalable pour libérer l'agir.
- **La Régulation** : En cours d'apprentissage par l'élève « *Le professeur pourra et devra influencer sur la production de stratégies par les élèves, mais sans se substituer à eux dans cette production* » (Sensevy, 2011).
- **L'Institutionnalisation** : « *Les maîtres doivent prendre acte de ce que les élèves ont fait, décrire ce qui s'est passé et ce qui a un rapport avec la connaissance visée, donner un statut aux événements de la classe, comme résultat des élèves et comme résultat de l'enseignant, assumer un objet*

d'enseignement, l'identifier, rapprocher ces productions des connaissances des autres (culturelles ou du programme), indiquer qu'elle peuvent resservir » (Reuter, Cohen-Azria, Daunay, Delcambre, & Lahanier-Reuter, 2013).

L'Institutionnalisation va permettre de faire passer le savoir nouveau dans l'ensemble de la référence commune.

Catégoriser chacune des actions pédagogiques de l'enseignant permet de mieux en interpréter la finalité dans l'avancée du jeu didactique. Ces actions prenant place au sein d'un contrat didactique. Elles déterminent différentes postures de l'enseignant. C'est ce que nous allons explorer dans le paragraphe suivant.

4.5 Posture de l'enseignant par rapport au savoir et sentiment d'efficacité professionnelle.

Nous l'avons vu : avec « *La multiplication des supports informationnels, les technologies et les nombreuses applications du Web, rendent aujourd'hui facilement accessible l'information scientifique, professionnelle ou encore « grand public »* » (Peraya, 2015). La posture de l'enseignant comme seul détenteur du savoir, s'avère de plus en plus difficile à tenir. Elle l'est pour un enseignant aguerri ; et d'autant plus pour l'enseignant novice dont les savoirs sont encore mal maîtrisés.

4.5.1 L'enseignant novice et le savoir

Suivant les auteurs, le noviciat chez les enseignants, débute avec la formation initiale ou à partir de la 1^{ère} année d'enseignement, c'est-à-dire en formation continue.

Mais pour tous, « le développement professionnel se fait dans le sens de la modification des attitudes, des habilités, des performances, des valeurs, de l'image de soi, du rapport au métier, de la perception à l'égard des élèves, des croyances, etc. » (Uwamariya & Mukamurera, 2005).

Comme le décrit Marguerite Altet, les processus de construction des savoirs et compétences professionnels des enseignants, sont des « processus de rationalisation des savoirs mis en œuvre [...] (et) des pratiques efficaces en situation » (Paquay, Altet, Charlier, & Perrenoud, 2014). Les compétences

professionnelles de l'enseignant reposent donc sur plusieurs types de savoirs : des savoirs théoriques : « savoir à enseigner » et « savoir pour enseigner » ; et des savoirs pratiques : « savoir sur la pratique » et « savoir de la pratique ». Le premier est le savoir à enseigner. Cette partie « notionnelle » acquise lors de la formation initiale peut être différemment perçue par l'enseignant. Les autres sont des savoirs acquis plutôt en formation continue et au cours de la vie professionnelle. Afin de qualifier la situation de l'enseignant novice face à ces différents savoirs, un outil d'analyse est nécessaire : le Sentiment d'Efficacité Professionnelle.

4.5.2 Sentiment d'efficacité personnelle

Le sentiment d'efficacité professionnel trouve son origine dans les travaux d'Albert Bandura, docteur en psychologie et enseignant à l'université de Stanford (Californie). C'est dans les années 80 que Bandura débute ses travaux sur le sentiment d'efficacité personnelle. Partant du principe que : « *une théorie qui nie que les pensées peuvent réglementer les actions ne se prête pas facilement à l'explication du comportement humain complexe* » (Bandura, 1986), il développe un nouveau concept dans le cadre de la théorie sociocognitive. Selon cette théorie, le fonctionnement et le développement psychologique doivent être examinés en considérant trois facteurs qui s'influencent de manière réciproque: le comportement, l'environnement et la personne. C'est ce que Bandura appelle la causalité triadique réciproque.

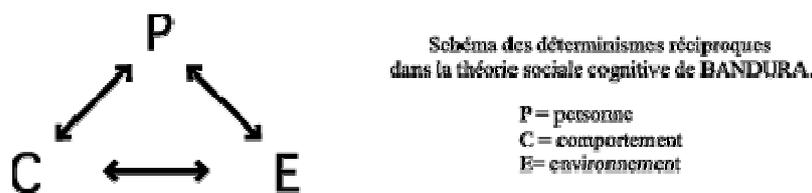


Figure 3: Modèle de causalité triadique réciproque (Bandura, 1986)

De plus, selon Bandura, « *l'être humain n'est pas simplement l'hôte et spectateur de mécanismes internes orchestrés par des événements du monde extérieur. Il est l'agent plutôt que le simple exécutant de l'expérience.* » (Bandura, 2001). L'individu est caractérisé par « l'agentivité », que l'on peut définir par:

- la « *capacité d'intervention sur les autres et le monde* »
- le fait d'exercer une influence personnelle sur son propre fonctionnement et sur son environnement;

- la « *puissance personnelle d'agir* »,
- le « *pouvoir personnel et collectif d'agir* » (Heutte, 2004)

Ainsi Bandura considère les individus comme des agents actifs de leur propre vie – capable d'exercer un contrôle et une régulation de leurs actes par anticipation et d'ajustement selon les buts qu'ils donnent.

Le sentiment d'efficacité personnelle correspond quand à lui au système de croyances élaborées par chaque individu. Ce système évalue aux yeux de chacun, sa capacité personnelle à réaliser ou non des performances particulières. Il dirige les choix d'activité et d'environnement et l'implication de l'individu dans la poursuite des buts qu'il s'est fixé. Il régit également la continuité et la poursuite de son effort, les émotions que suscitent la rencontre de difficultés et sa capacité à les franchir.

Bandura indique que les individus bâtissent leur sentiment d'efficacité personnelle par l'interprétation d'informations provenant de quatre sources (Bandura, 2013). Selon l'individu, le moment et le contexte, chacune de ces sources pourra être complémentaire des autres dans la construction du sentiment d'efficacité (Rondier, 2004).

Ces quatre sources sont définies comme suit :

« **L'expérience active de maîtrise** est une des sources les plus influentes sur la croyance en l'efficacité personnelle car elle est fondée sur la maîtrise personnelle des tâches à effectuer. Plus un individu vivra un succès lors de l'expérimentation d'un comportement donné, plus il sera amené à croire en ses capacités personnelles pour accomplir le comportement demandé. Le succès, lorsqu'il n'est pas trop facile, renforce la croyance en l'efficacité personnelle alors que les échecs réduisent ce sentiment.

L'expérience vicariante ou l'expérience indirecte consiste en un apprentissage qui repose sur le phénomène des comparaisons sociales, c'est-à-dire sur l'observation. Le fait d'observer des pairs vivre sans controverse une situation jugée préalablement conflictuelle peut influencer et renforcer la propre croyance des observateurs en leurs capacités de réussir. Au contraire, l'observation de l'échec d'un pair peut remettre en doute sa propre efficacité.

La persuasion verbale signifie qu'à travers des suggestions, des avertissements, des conseils et des interrogations, les participants peuvent être amenés vers la

croyance qu'ils possèdent le potentiel pour effectuer avec succès le comportement qui, autrefois, les embarrassait. Les croyances générées de cette façon sont d'ampleur plutôt faible lorsqu'elles sont utilisées seules, compte tenu du fait que les participants ne sont pas amenés à vivre une expérience. De plus, les résultats peuvent être influencés par des facteurs tels que l'expertise, la crédibilité et l'attrait exercé par la personne ressource.

Les états physiologiques et émotionnels jouent un rôle dans le sentiment d'efficacité personnelle. *Lorsqu'une personne associe un état émotionnel aversif tel que l'anxiété avec une faible performance du comportement demandé, cela peut l'amener à douter de ses compétences personnelles pour accomplir ce comportement et ainsi conduire à l'échec. Par contre, les individus seront plus enclins à croire au succès s'ils ne sont pas gênés par un état aversif.* » (Rondier, 2004)

Cette théorie globale peut s'appliquer au cas de l'enseignant en tant qu'individu, mais aussi dans le cadre particulier de la vie professionnelle et plus particulièrement à celle de l'enseignant.

4.5.3 Sentiment d'efficacité professionnelle (SEP)

Dans ses travaux, Safourcade met en avant une relation entre le Sentiment d'efficacité Personnelle de Bandura et les pratiques d'enseignement (Safourcade, 2010). Elle démontre que le sentiment d'efficacité professionnelle est un des organisateurs des pratiques d'enseignement comme le sentiment d'efficacité personnelle est un élément d'organisation des actions d'un individu dans un dans un contexte général. Pour elle, le sentiment d'efficacité personnelle va organiser trois niveaux de l'action : celui de la valorisation de l'action, de la perception de l'action et enfin celui de la décision. Selon ses conclusions, « *l'efficacité professionnelle perçue est donc un organisateur de l'action car elle permet d'expliquer les régularités et les variations des pratiques observées* » (Safourcade, 2010).

Appliquer à une activité professionnelle et ici à l'enseignement, le SEP peut donc être utilisé comme un organisateur des pratiques d'enseignement. Dans ce mémoire nous utiliserons donc le terme, emprunté à Marcel, de « *Sentiment d'efficacité Professionnelle, qui n'est qu'un sous-ensemble du Sentiment Efficacité Personnelle* »

(Marcel, 2009), qui dans certains cadres est aussi nommé le « pouvoir d'agir » de l'enseignant.

Nous venons de balayer les approches théoriques des concepts nous semblant nécessaires à l'étude de notre sujet. Nous allons maintenant utiliser ces concepts, pour l'analyse d'un cas particulier d'enseignant novice de l'enseignement agricole, souhaitant mettre en place un dispositif de classe inversée.

5 Méthodologie

5.1 Contexte

Un seul enseignant a été retenu pour ce travail. L'objectif était de réunir dans un même individu plusieurs critères déterminants. Tout d'abord l'enseignant devait être novice au sens complet du terme c'est-à-dire, n'avoir aucune expérience antérieure d'enseignement. Il fallait donc un enseignant « stagiaire » en formation initiale. Ensuite, il était nécessaire que cet enseignant stagiaire souhaite mettre en place un dispositif de classe inversée. Pour finir, il était préférable que cet enseignant soit en charge soit de cours de mathématiques soit de sciences physiques, afin que la transposition didactique de la matière nous soit accessible.

L'enseignant choisi, est enseignant stagiaire de l'enseignement agricole, certifié en Mathématiques. Cet enseignant a déjà derrière lui, une vie professionnelle d'une dizaine d'années en tant qu'ingénieur. Nous l'avons observé sur la séquence qu'il a souhaité mettre en place en classe inversée. Il s'agit d'une séquence portant sur les probabilités en classe de seconde générale et technologique. Depuis la rentrée scolaire, il alterne des périodes d'observation du travail de son conseiller pédagogique et des autres enseignants de l'établissement, autant en situation d'enseignement que dans les autres tâches qui leurs incombent ; et des périodes de formation au métier d'enseignant dans le cadre du Master 2 MEEF mention Encadrement Educatif ou Enseignant du Second Degré dispensé à l'ENSFEA de Toulouse. Au moment du recueil de données, l'enseignant a pris cette classe en responsabilité depuis moins d'un mois. Les élèves de cette classe ne sont pas

familiers de la démarche de la classe inversée qui n'est pas mis en œuvre par le conseiller pédagogique de l'enseignant.

L'objectif était d'une part d'observer le sentiment d'efficacité professionnelle de cet enseignant afin de qualifier sa posture par rapport aux savoirs à enseigner lors de cette séquence, et de recueillir son sentiment sur l'aide apportée par le dispositif de la classe inversée.

D'autre part, il s'agissait d'observer une séance de cet enseignant sous l'angle de la théorie de l'action conjointe afin d'analyser les interactions au sein du système didactique, lors de la situation d'enseignement.

5.2 Modes de recueil de données

Nous avons donc effectué deux modes de recueils différents : un premier recueil, orienté sur le sentiment d'efficacité professionnelle sous forme de deux questionnaires remplis avant et après les séances observées. Le deuxième mode de recueil de données est un enregistrement audio de séance.

Premier mode de recueil : l'outil utilisé est un questionnaire fractionné en plusieurs catégories renfermant plusieurs items. Un questionnaire à remplir avant chaque séance (cf. annexe 11.5), et un questionnaire à compléter en fin de séquence (cf. annexe 11.6).

Le questionnaire « avant » comporte six catégories. Dans un premier temps, les questions portent sur l'enseignant seul, puis sur l'enseignant au sein de sa classe, au sein de l'équipe éducative et enfin en interaction dans l'établissement. Une septième catégorie, non négligeable, a été ajoutée au questionnaire « avant » : la relation entretenue avec le conseiller pédagogique, puisque cet enseignant est stagiaire. Enfin, un espace d'expression libre est proposé en fin de questionnaire.

Les deux premières catégories interrogent l'enseignant sur son sentiment de maîtrise des savoirs à enseigner ; d'abord au sein du niveau choisi puis plus spécifiquement sur la partie du programme de mathématiques choisie. La deuxième catégorie se divise en sept items reprenant les points de ce programme.

La troisième catégorie s'intéresse aux pratiques enseignantes dans la classe en générale puis sur l'organisation d'une séance par l'enseignant. Elle se divise en 7 items pour la partie générale et en 10 items pour la partie plus spécifique à la séance. La catégorie quatre recentre le propos sur les pratiques enseignantes spécifiques aux mathématiques. Elle se divise en 5 items. Les catégories 5 et 6 replacent l'enseignant au sein de l'équipe pédagogique d'une manière générale puis plus spécifiquement dans sa matière. Elles se divisent respectivement en 3 et 2 items. Enfin la catégorie sept, est spécifique au statut de stagiaire de l'enseignement agricole.

Pour chacun des items de chaque catégorie, l'enseignant évalue sa propre position par une gradation en quatre niveau allant de « Je rencontre beaucoup de difficultés » à « Je maîtrise sans problème ». L'enseignant n'ayant que peu d'expérience, il lui est aussi possible de ne pas se positionner sur les items qui lui semblent non pertinents. Le questionnaire « après » ne comporte que les six premières catégories du questionnaire initial, déclinées selon les mêmes items. L'enseignant se positionne sur ces items de la même façon que précédemment. Cependant, il doit, pour les catégories 1 à 4, qui l'interrogent directement sur ses pratiques et son rapport au savoir à enseigner, se positionner de manière binaire sur l'utilité de l'utilisation de capsules vidéos. Enfin, une question ouverte, lui permet de développer la perception qu'il a de ses progrès concernant chacune des catégories.

Le second mode de recueil de données, s'oriente sur le contenu de la séquence dans son ensemble donc sur la didactique du thème choisi, y compris les capsules utilisées. Il est complété par un enregistrement de séances en format audio uniquement, effectué par l'enseignant lui-même. Pour des questions de droit à l'image et de manque de moyens, l'enseignant n'a pas souhaité d'enregistrement vidéo. En raison de l'éloignement géographique important, il n'était pas possible de faire l'enregistrement par nous même, ni d'assister aux séances.

5.3 Protocole

Dans un premier temps, l'enseignant nous a transmis son projet de séquence sur le thème des probabilités (cf. annexe 11.3). Il a également rempli une fiche signalétique détaillant sa formation initiale et son parcours professionnel.

Dans un deuxième temps, deux séances ont été choisies parmi celles de la séquence et il a été demandé à l'enseignant de faire un enregistrement de chacune d'elles. Ces deux séances suivaient le visionnage d'une capsule par les élèves.

L'enseignant nous a transmis le support de cours professeur et les capsules vidéos utilisées dans cette séquence. En revanche, il n'a pas mis à notre disposition les supports de cours distribués aux élèves.

Enfin un premier questionnaire SEP « avant » lui a été transmis par mail avant la première séance, un deuxième questionnaire identique lui été envoyé entre les deux séances. Il lui était spécifié de ne pas conserver de copie de ces deux questionnaires afin que les réponses aux questionnaires suivants n'en soient pas influencées. Le questionnaire « après » lui a été envoyé une fois la séquence achevée. Malheureusement, l'enseignant, croyant à un doublon, ne nous a fait parvenir qu'un seul questionnaire « avant » et un questionnaire « après ».

Pour finir, l'enseignant nous a transmis les enregistrements des deux séances faits par lui-même au moyen de son Smartphone. Les enregistrements ont ensuite été retranscrits pour être analysés.

6 Présentation des résultats

6.1 Grilles SEP

Dans les deux grilles SEP que l'enseignant nous a transmis, la grille « avant » (cf. annexe 11.5) a été remplie entre le temps de préparation de la séquence par l'enseignant, et la réalisation de la séance 1. Dans l'ensemble de la grille, et sur un total de 36 items, pour 12 items, l'enseignant a choisi la réponse « non pertinent/non mis en œuvre », pour 10 « je rencontre quelques de difficultés, pour 6 items « Je maîtrise sans problème, pour 4 « je maîtrise assez bien », et enfin de nouveau pour 4 items « je rencontre beaucoup de difficultés ».

Plus précisément, le tableau suivant résume la proportion, en pourcentage, de réponse pour chaque catégorie.

Catégorie	--	-	+	++	Non mis en œuvre
1 et 2	-	-	37,5%	62,5%	-
3	17,6%	47,1%	-	-	35,3%
4	20%	40%	-	-	20%
5 et 6	-	-	20%	-	80%
7	-	-	-	100	-
Total /36 Sur tous les items	11,1%	27,8%	11,1%	16,7%	33,3%
Total /24 Sans les questions écartées	16,7%	41,7%	16,7%	25%	

Figure 4: Tableau récapitulatif grille SEP "avant"

La grille « après » (cf. annexe 11.6) a été remplie en fin de séquence par l'enseignant. Dans l'ensemble de la grille, et sur un total de 35 items, l'enseignant a choisi pour 11 items, la réponse « je rencontre quelques de difficultés », pour 11 items « je maîtrise assez bien », pour 8 items « je rencontre beaucoup de difficultés » et enfin pour 5 items « Je maîtrise sans problème ». A la question : « Transmettre les savoirs via une capsule a-t-il été facilitant ? », sur un total de 34 items observés, l'enseignant a répondu 7 fois oui et 27 fois non.

Plus précisément, le tableau suivant résume la proportion, en pourcentage, de réponse pour chaque catégorie.

Catégorie	--	-	+	++	Capsule aidante	
					oui	non
1 et 2	-	12,5%	25%	62,5	-	100%
3	29,4%	41 ,2%	29,4%	-	35 ,3%	64,7%
4	20%	60%	20%	-	20%	80%
5 et 6	40%	-	60%	-	-	100%
Total	22,9%	31,4	31,4%	14,3%	20,6%	79,4%

Figure 5: Tableau récapitulatif grille SEP "après"

6.2 Supports et capsules

6.2.1 Thème probabilité en 2nd GT : les attentes institutionnelles

Cette partie du programme de 2nde GT, est décrite de la manière suivante dans le Bulletin officiel n°30 du 23 juillet 2009 (Programme d'enseignement de mathématiques de la classe de seconde générale et technologique, 2009) :

Remarque préalable : « Pour des questions de présentation du programme, les cadres relatifs à l'enseignement des statistiques et des probabilités sont présentés séparément à la suite l'un de l'autre. Pour autant, ces enseignements sont en relation étroite l'un avec l'autre et doivent faire l'objet d'allers et retours. [...]

dans le cadre des probabilités, rendre les élèves capables :

- d'étudier et modéliser des expériences relevant de l'équiprobabilité (par exemple, lancers de pièces ou de dés, tirage de cartes) ;
- de proposer un modèle probabiliste à partir de l'observation de fréquences dans des situations simples ;
- d'interpréter des événements de manière ensembliste ;
- de mener à bien des calculs de probabilité.

Les situations étudiées concernent des expériences à une ou plusieurs épreuves.

- La répétition d'expériences aléatoires peut donner lieu à l'écriture d'algorithmes (marches aléatoires). »

CONTENUS	CAPACITES ATTENDUES	COMMENTAIRES
Probabilité sur un ensemble fini. Probabilité d'un événement. Réunion et intersection de deux événements, formule : $p(A \cup B) + p(A \cap B) = p(A) + p(B).$	<ul style="list-style-type: none"> • Déterminer la probabilité d'événements dans des situations d'équiprobabilité. • Utiliser des modèles définis à partir de fréquences observées. • Connaître et exploiter cette formule. 	La probabilité d'un événement est définie comme la somme des probabilités des événements élémentaires qui le constituent. Pour les calculs de probabilités, on utilise des arbres, des diagrammes ou des tableaux.

Nous avons détaillé, dans les paragraphes 4.3.1 et 4.3.2, les difficultés de la transposition didactique de cette partie du programme de 2^{nde}. L'enseignant suivi, ayant eu son BAC dans les années 2000 et possédant une formation initiale en mathématiques terminée avant 2010, possède certainement un a priori d'enseignement des probabilités au Lycée basé sur l'approche en usage durant cette période. C'est-à-dire encore cantonné, comme dans les périodes précédentes, au dénombrement, mais fortement influencé par l'introduction des phénomènes aléatoires en parallèle du développement de l'algorithmie.

6.2.2 Capsules

Les capsules utilisées par l'enseignant sont des capsules disponibles sur internet (cf. Annexe 11.1). Ces capsules n'ont pas été remaniées par l'enseignant, elles sont utilisées en l'état et mises à disposition des élèves via l'interface « Pronote ». Elles font partie d'une série : « Probabilités - Maths - Seconde » proposée sur la chaîne youtube : « Les Bons Profs » issue du site internet éponyme. Ce site est exploité par une SARL qui propose une version gratuite et un complément payant. Toutes les vidéos de la série n'ont pas été retenues par l'enseignant et l'enchaînement des vidéos proposé par le site internet diffère légèrement de celui proposé par l'enseignant.

Au moment de l'enregistrement de la séance observée, Les deux premières capsules ont déjà été visionnées par les élèves.

6.2.3 Support de cours

Nous avons à notre disposition uniquement le support de cours de l'enseignant et non celui distribué aux élèves. De plus, il est fait référence dans ce support à des extraits d'un manuel scolaire dont nous n'avons pas la référence. Cette lacune a malheureusement fortement limité l'analyse des données récoltées.

6.3 Retranscription des séances observées

L'enseignant a procédé à des modifications dans son planning de séquence et n'a pas été en mesure d'enregistrer les deux séances initialement prévues. Il a

enregistré la séance du 7 décembre en classe entière qui correspond à la séance 4 de son programme, puis la dernière séance du 12 décembre qui correspond à la séance 7 dans le planning prévisionnel. Cette seconde séance a été modifiée par l'enseignant et ne se déroule pas selon le programme prévu. Après une écoute préliminaire, nous avons constaté qu'elle était très semblable à la première et nous avons décidé de l'exclure de l'analyse.

La retranscription de la séance retenue s'est avérée difficile (cf. annexe 11.4). En effet, la prise de son, positionnée sur le bureau de l'enseignant, n'a pas toujours permis d'enregistrer distinctement les interventions des élèves. Cette position de l'enregistreur n'a pas non plus permis d'enregistrer tous les apartés entre élèves et entre les élèves et le professeur lors des travaux individuels. Enfin, la mauvaise compréhension de certains passages, notamment lors de l'intervention de plusieurs élèves n'a pas permis d'attribuer précisément les prises de parole et donc de suivre le cheminement intellectuel d'un élève en particulier ou de plusieurs élèves de façon fine.

Cette séance, la séance 4 du programme prévisionnel de l'enseignant, fait suite à une séance d'activité introductive et à deux séances d'application des notions abordées dans deux capsules correspondant aux paragraphes « vocabulaire » et « notion de probabilité » soit les paragraphes 2 et 3 dans le plan du chapitre. Elle est suivie d'une séance abordant la notion suivante du plan du cours intitulée : « Intersection et réunion d'évènements ».

Elle se décompose en 6 parties :

- Partie 1 : des minutes 0 à 2'11, que l'on appellera « mise en place » durant laquelle les élèves s'installent et l'enseignant fait l'appel.
- Partie 2 : des minutes 2'11 à 5'47 que l'on appellera « restitution », pendant laquelle l'enseignant anime une restitution des notions abordées lors du cours précédent sur le modèle d'un échange question-réponse avec l'ensemble de la classe.
- Partie 3 : des minutes 5'47 à 37'10 que l'on appellera « correction », où se succèdent la correction de 3 exercices. Chaque exercice est corrigé au tableau par un élève différent.

- Partie 4 : des minutes 37'10 à 51'50 que l'on nommera « travail individuel », où l'on suit de loin les échanges individuels entre enseignant et élèves dans la phase de travail individuel sur un exercice d'application commencé en minutes 37'10.
- Partie 4 bis : des minutes 37'10 à 41'18 que l'on appellera « aparté », durant laquelle l'enseignant apporte une aide individuelle à un élève en difficulté, absent lors des séances précédentes.
- Partie 5 : des minutes 51' à 53'58 (fin de l'enregistrement) que l'on nommera « fin de séance » qui relate la fin de la séance et la sortie des élèves.

L'analyse a malheureusement été impactée par la mauvaise qualité de l'enregistrement. Un enregistrement vidéo de la séance aurait peut être permis une meilleur retranscription et une analyse plus fine du jeu didactique

7 Analyse des résultats

7.1 Analyse des supports et capsules sous l'angle de la transposition didactique

La capsule 1 « vocabulaire des probabilités » (cf. annexe 11.1), est un résumé du vocabulaire des probabilités. La présentation est étayée par un exemple de lancer de dés. Ce vocabulaire est constitué pour partie de pré-requis du cycle 4 et pour partie de pré-requis du cycle 3 tels que les notions ensemblistes qui ne sont pas forcément reprises au cours du cycle 4. Après visionnage, il apparaît que cette capsule est dense et aborde beaucoup de concepts différents.

Tout d'abord, l'animateur de la vidéo présente l'exemple sur lequel il va s'appuyer. A la minute 0'22, il parle de « chance d'obtenir » tel ou tel résultat au lancer et à la minute 0'36, il fait une description orale de l'expérience aléatoire qui est un pré-requis du cycle 4. Il décrit ensuite l'univers comme l'ensemble de tous les résultats possibles de cette expérience (min 0'54) et fait ainsi appel une première fois à des notions ensemblistes du cycle 3. Il définit ensuite l'événement comme un « sous-ensemble de Ω » (1'13) et fait de nouveau appel aux notions ensemblistes. Il donne ensuite une deuxième définition de l'événement, cette fois comme un résultat que l'on souhaite obtenir (1'20) qui est liée à la notion de hasard, pré-requis du cycle 4 et montre par l'exemple, la notion de sous-ensemble de l'univers. Puis il décline les

différents types d'événements, en les décrivant selon l'action que l'on souhaite réaliser (1'50). A la minute 2'12, il parle de créer un événement permettant d'« obtenir un résultat impossible » en proposant d'obtenir un résultat en dehors de " Ω ". Il y a ici une contradiction dans son explication : si les événements sont tels qu'il les a définis c'est-à-dire un sous-ensemble de l'univers, l'évènement impossible proposé ne fait pas partie des évènements de l'expérience étudiée. Il faudrait ainsi expliquer que l'ensemble vide, c'est-à-dire celui correspondant à l'évènement impossible et à l'évènement contraire de l'évènement certain, fait partie de l'univers. Le fait qu'il n'ait jusqu'ici pas défini les issues d'une expérience engendre une confusion supplémentaire, entre issue et événement, qui limite son explication. La définition de l'évènement contraire est également source de confusion puisqu'il fait appel de nouveau, aux notions ensemblistes sans passer par les notions d'ensemble vide, complémentaire et supplémentaire. A la 3^e minute, il évoque rapidement la notion d'issue mais ne fait pas le distinguo entre les issues favorables et les issues défavorables à l'évènement, ce qui ne permet pas de lever la confusion vue plus haut. Pourtant, cette distinction est primordiale pour le calcul des probabilités dans les cas d'équiprobabilité car cela aurait permis de resituer la notion dans le cadre des probabilités vues au cycle 4. Enfin, il termine son propos en insistant sur les trois points importants à retenir pour la suite du cours qui font tous appel aux notions ensemblistes non abordées. Dans cette vidéo, l'approche « fréquentiste » n'est jamais évoquée, le lien avec l'activité 1, de la séquence de l'enseignant, n'est pas fait.

La capsule 2 : « Loi de probabilité » (cf. annexe 11.1), est cette fois une présentation à partir d'un exemple de ce qu'est une loi de probabilité : une nouvelle notion spécifique à la classe de seconde. Cette capsule est moins dense et ne fait appel aux notions ensemblistes que comme une notion proto-disciplinaire. En revanche elle s'appuie fortement sur les pré-requis du cycle 4. Les calculs des probabilités sont fait à partir de la formule

$$P(A) = \frac{\text{nombre d'issues favorables}}{\text{nombre d'issues totales}} = \frac{\text{Card}(A)}{\text{Card}(B)}$$

qui est applicable uniquement dans les cas d'équiprobabilité et est issue de l'approche « Laplacienne » des probabilités. On peut donc déplorer qu'il ne soit pas

fait mention dans la vidéo du caractère équiprobable des issues de l'expérience prise en exemple, avant l'utilisation de la formule.

Pour le premier paragraphe « Vocabulaire » du support de cours de l'enseignant (cf. annexe 11.2) qui correspond à la première capsule vidéo, si la définition de l'issue d'une expérience arrive plutôt que dans la vidéo, les manquements sur les notions ensemblistes relevés dans la capsule ne sont pas comblés.

Le paragraphe intitulé « notion de probabilité » tente de relier l'analyse *a priori* et *a posteriori* de l'expérience aléatoire. Cependant, les cas d'équiprobabilité ne sont pas définis comme des cas particuliers de probabilité calculable, et la distinction entre une probabilité calculable et une probabilité non calculable, n'est pas clairement établie. On retrouve bien ici la difficulté du saut conceptuel décrite au paragraphe 4.3.2.

Les notions d'intersection et de réunion d'ensembles sont abordées dans le paragraphe suivant sans toutefois reprendre les notions ensemblistes ni les connecteurs logiques, du cycle 3. De plus, lors de la séance que nous avons enregistrée, les élèves n'ont pas encore abordé ce paragraphe.

Lors de la préparation de sa séance, l'enseignant a établi clairement ses objectifs pour cette séquence. Comme on peut le voir dans la figure page suivante, la question des notions ensembliste est abordée. Il s'interroge même sur la légitimité institutionnelle de l'utilisation du diagramme de Venn, qui permet de représenter graphiquement des relations entre des ensembles.

On voit donc que l'enseignant maîtrise le savoir savant mais qu'il n'a pas fait le travail de transposition didactique nécessaire à la compréhension du savoir à enseigner. Il n'a pas encore établi les notions disciplinaires, para-disciplinaires et proto-disciplinaires de cette partie du programme, et ne sait pas véritablement positionner le savoir enseigné dans les cycles du programme scolaire. Il n'est donc pas en mesure d'établir un savoir enseigné plus à la portée des élèves. Nous le verrons dans l'analyse de la séance enregistrée (cf. 7.3). La divergence d'environnement cognitif entre élèves et enseignant est bien présente et entrave la progression des savoirs.

Objectifs à évaluer	Evaluation
<u>Maîtrise du vocabulaire:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Expérience aléatoire / Issues • Evènement élémentaire / Univers • Réunion & Intersection d'évènements • Evènement contraire, évènements incompatibles 	QCM
<u>Modélisation d'une expérience aléatoire:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Identification et dénombrement des issues • Utilisation d'un arbre (et/ou d'un tableau) • Calcul de probabilité d'évènement 	
<u>Maîtrise des notions ensembliste:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Diagramme de Venn (au programme?) • Utilisation de la formule: $P(A \cup B) + P(A \cap B) = P(A) + P(B)$ • Calcul de la probabilité d'un évènement contraire 	

Figure 6: Tableau des objectifs globaux de la séquence de l'enseignant extrait de son document de préparation.

On constate donc une synchronisation difficile entre la présentation des concepts, leur utilisation dans la capsule et l'usage que l'enseignant en fait.

7.2 Sentiment d'efficacité professionnelle de l'enseignant

Le SEP est particulièrement important pour la progression de l'enseignant novice. La grille « avant » nous donne de nombreuses informations. Tout d'abord le fait que l'enseignant ne se soit pas positionné sur plus de 33% des items, montre bien qu'il débute, son incapacité à répondre est le reflet de son peu d'expérience. Cela est particulièrement vrai pour les catégories 5 et 6 qui sont celles remplaçant l'enseignant dans le travail d'équipe, où il ne s'évalue que pour 20% des items. On peut penser qu'il ne s'est pour l'instant concentré que sur le cœur du métier c'est-à-dire les séances de cours pour les classes dont il a la responsabilité, et que les aspects plus périphériques du métier ne sont encore pas explorés.

Concernant les items pour lesquels il s'est évalué, les résultats montrent un sentiment d'efficacité professionnelle plutôt négatif, avec 27,8% des positionnements sur « je rencontre quelques difficultés », mais il faut analyser le détail des réponses pour en appréhender toutes les nuances.

En effet, on remarque que pour les catégories 1 et 2 qui relèvent de l'aspect « notionnel » des savoirs, son SEP est très positif avec 62,5% de positionnement pour une maîtrise « sans problème » et 37,5 % pour une bonne maîtrise des notions abordées dans sa matière à ce niveau et plus particulièrement dans ce chapitre. Cette grille ayant été remplie juste après la préparation de la séquence, ce résultat reflète son investissement dans la préparation du chapitre.

Son SEP est négatif dans les catégories 3 et 4. Cela nous semble retranscrire les doutes sur des capacités non encore éprouvées. Le savoir théorique « savoir pour enseigner » et les savoirs pratiques : « savoir sur la pratique » et « savoir de la pratique » (Paquay et al., 2014) ne sont pour l'instant pour lui, que de la persuasion verbale, au sens de Bandura, via la formation qu'il reçoit ou de l'expérience vicariante, toujours selon Bandura, par les observations qu'il mène dans son établissement de stage. Il semble que ces deux sources ne lui ont pour le moment pas suffi à construire un SEP positif. En revanche, le positionnement très positif sur les rapports entretenus avec son conseiller pédagogique et avec les autres collègues de l'établissement (catégorie 5 item 3 et catégorie 7), laisse à penser que bien qu'il doute de ses capacités en matière de pratiques enseignantes (catégorie 3), les professeurs aguerris qui l'entourent, peuvent avoir une influence sur son SEP et constituent des personnes ressources à ses yeux.

La grille « après » est, elle aussi, riche en informations sur la perception que l'enseignant a de ses capacités après cette séquence. Sur l'ensemble de la grille, l'enseignant est maintenant capable de se positionner sur tous les items, il a donc gagné en expérience lors de cette séquence.

Cette nouvelle expérience lui laisse toutefois un SEP très mitigé, 54,9% des items sont évalués négativement. Les positionnements positifs sont passés de 41,7% pour la grille « avant » à 45,7% dans la grille « après », son appréciation a donc gagné malgré tout, en sentiment positif par rapport à évaluation avant la séance.

Pour les catégories 1 et 2, l'évaluation de sa maîtrise des notions est plus nuancée. Sa nouvelle expérience semble avoir mis en lumière une difficulté concernant les

connaissances sur l'ensemble des contenus à enseigner dans cette filière (catégorie 1 item 1). Peut-être qu'une meilleure connaissance de ces contenus lui a permis d'en appréhender les failles. Il reste néanmoins très confiant en ses connaissances spécifiques sur le chapitre.

L'évaluation de la catégorie 3 concernant les pratiques d'enseignement reste plutôt négative mais passe dans le positif pour les items non évalués lors du premier SEP. La même observation est faite pour les items de la catégorie 4. L'expérience active au sens de Bandura, vécue pendant cette séquence, lui aura donc permis de construire un SEP positif sur des items non évaluables avant, à partir de cette seule source de construction du SEP. On observe ici la force de cette source : en une seule expérience, positive pour lui visiblement, l'enseignant passe d'une incapacité à s'évaluer, bien qu'il ait eu auparavant des expériences vicariantes (stagiaire en observation) et une formation que l'on peut assimiler ici à une persuasion verbale, à un SEP positif (« je maîtrise assez bien »).

Les catégories 5 et 6 nous montrent un résultat certes opposé, le SEP bâti est ici très négatif, mais qui conforte la prépondérance de l'expérience active dans la construction du SEP sur les autres modalités.

Enfin, intéressons-nous à la perception que l'enseignant a de l'aide apportée par la capsule. Avec 79,4% de non, l'utilisation de la capsule ne semble pas un outil facilitant pour cet enseignant. Que la capsule ne lui apporte pas d'aide dans les catégories 5 et 6 qui relèvent du travail au sein de l'équipe pédagogique et du travail en dehors des situations d'enseignement, paraît compréhensible de prime abord. Néanmoins, elle aurait pu être un objet de discussion au sein de l'équipe pédagogique dont il fait partie. Il aurait été intéressant sur ce point de savoir si d'autres enseignants de l'établissement pratiquent la classe inversée et si l'enseignant stagiaire a échangé sur ce dispositif avec son conseiller pédagogique ou d'autres enseignants de l'équipe pédagogique. Cette perception de la capsule comme objet de médiation au sein d'une équipe, peut donc ici, être interprétée de plusieurs façons :

1. il est le seul à mettre en place ce mode pédagogique et a rencontré de l'indifférence voire de l'hostilité de la part de ses collègues, la capsule a donc eu un effet plutôt négatif sur les relations avec ses collègues. Cependant, sur

l'item échanges informels avec des collègues, son évaluation n'a pas changé. Cette première hypothèse est donc à écarter.

2. Il n'en a pas parlé : elle n'a donc pas eu d'effet du tout, ce qui paraît plus probable.

En conclusion, dans ses relations au sein de l'équipe et avec son conseiller l'effet est soit négatif soit nul.

Par ailleurs, la capsule ne lui a été d'aucune aide dans la catégorie 2 traitant des notions à enseigner. Son SEP étant déjà très positif dans cette catégorie, ce n'est donc pas la capsule qui est à l'origine du maintien de son SEP positif.

C'est dans les pratiques enseignantes (catégories 3 et 4) qu'elle semble lui avoir été le plus profitable. Ceci est corroboré par le commentaire positif final fait par l'enseignant lui-même : « J'ai l'impression de m'être amélioré dans mes relations avec la classe : aisance dans la classe et proximité avec les élèves ». Comme nous l'avons vu lors de l'analyse des items, l'expérience active positive a permis l'élaboration d'un SEP positif. Ce qui a renforcé pour l'enseignant la perception positive de l'utilisation d'une capsule vidéo. Il eut été intéressant de savoir si à l'issue de cette première expérience en classe inversée, la perception initiale, positive de cette méthode pédagogique se confirme ou s'infirme pour cet enseignant, et s'il projette d'autres séances sur le même modèle.

7.3 Analyse didactique sous l'angle de la TACD

7.3.1 Contrat didactique et milieu

Dans la première partie de la séance, que nous avons appelée « mise en place », le contrat didactique s'installe. L'enseignant s'adresse au groupe classe en faisant l'appel et le groupe classe lui répond d'une seule voix. On voit ici se dessiner un mode pédagogique fonctionnel sur le modèle : l'enseignant questionne, les élèves répondent aux questions. Ce mode de prise en main de la classe n'a pas d'enjeu didactique C'est une entrée en relation qui institue une hiérarchie entre les interlocuteurs : le professeur s'adresse à l'ensemble de la classe qui répond d'une seule voix. L'enseignant contrôle néanmoins, il montre un intérêt particulier par sa

surprise interrogative pour le vécu extra scolaire de l'élève absent sans pour autant s'y appesantir, c'est-à-dire sans devenir intrusif.

0'20

Prof Y a des absents aujourd'hui ?
À l'unisson Paulineet Quentin
Prof Quentin, il est absent aujourd'hui
À l'unisson il est au jugement
Prof Il est où ?
À l'unisson jugement des bêtes,... des vaches

Puis on entre dans une phase restitution dialoguée. C'est un modèle de contrat didactique connu des élèves ayant pour enjeu le rappel de la séance précédente. C'est le modèle du cours dialogué que l'on retrouvera dans la suite de la séance. Les élèves entrent facilement dans ce modèle visiblement connu et qui demande peu d'engagement individuel. Dans un cours dialogué tel que nous le voyons ici, les échanges sont régulés par l'enseignant. Le contrat didactique habituel (et par définition implicite) de la classe en ce qui concerne la prise de parole est que le seul interlocuteur légitime des élèves est l'enseignant. Les échanges directs entre élèves sont souvent assimilés à du bavardage, comme on peut l'observer dans les extraits suivants : Il y a une compétition entre élève pour l'accès à l'écoute du professeur et donc des prises de paroles anarchiques sans écoute mutuelle. L'enseignant régule sur un mode autoritaire.

2'11

Prof on va voir un peu ce que vous avez retenu du cours ? Mardi, qu'est-ce qu'on a appris... en vocabulaire ?
brouhaha
Plusieurs voix les issues.....oméga....l'ensemble des issues,oméga.... l'univers
Prof levez la main svp levez la main

32'

prof-élèves échanges rapides, agitation

Prof 2 Probabilité 2 ...

Arrêtez un petit peu de faire du bricolage ; regardez plutôt par là....comment on calcule ? $90/360$... $1/4$

Issue 3 Solène ? Issue 3 ? C'est quoi sa probabilité ?

Solène 45/

Prof 45 sur ?..sur ? 360 ça fait combien ?

Solène Ça fait $1/8$

Dans la phase que nous avons appelé « restitution », le contrat didactique reste sur un modèle du cours dialogué. L'enseignant régule les échanges et demande un engagement plus individuel auquel certains élèves se prêtent.

3'18

Prof c'est quoi l'univers ?

Une voix l'ensemble des issues

Prof l'univers contient l'ensemble des issues.

L'enseignant note au tableau

Prof On a parlé d'événement élémentaire; il n'y a pas que des événements élémentaires? Il y a des événements....

Plusieurs voix les issues impossibles... Les événements impossibles

Prof si l'événement est impossible c'est qu'on a ...?

Une voix il y a 0 chance qu'il n'y a pasd'issues,

Prof sa probabilité c'est 0 il n'y a pas d'issue; l'événement qui n'a aucune issue

L'enseignant note au tableau

On assiste à une situation d'évaluation puisque les élèves sont sensés détenir le savoir et faire preuve de leurs connaissances.

En revanche quand l'enseignant demande un investissement individuel plus fort, en sollicitant un élève pour venir au tableau, les élèves ont plus de mal à s'engager.

6'55

filles moi j'ai pas compris le 4
 prof le 4... On va le corriger...peut être Tu passeras au tableau pour le 4
 Prof Qui veut faire le 3 ? Un ou une volontaire pour le 3
1 voix J'ai pas compris le 3...
 Prof t'as pas compris le 3 tu veux essayer de...
Élève non, non
 Prof allez.les garçons...pour faire le 3....

brouhaha ...

On est loin ici de la culture de l'apprentissage de la classe inversée défini par le « F.L.I.P ». L'élève n'est pas « impliqué dans différentes activités où la place de l'enseignant n'est plus centrale ». On peut néanmoins relativiser ce constat. En effet on assiste à des tentatives de changement de posture lorsqu'il sollicite des élèves pour aider celui qui est au tableau sans pour autant aller au bout de la démarche. Pour véritablement modifier sa posture il aurait pu se positionner en régulateur des échanges entre pairs. Ces nombreuses interventions le positionnent plutôt en seul détenteur du savoir.

10'

 Prof est-ce qu'on l'a écrit comme ça dans le cours ? Je suis pas sûr;
 rire
 je suis même sûr du contraire
brouhaha
 Comment on l'écrit? L'univers ? quelqu'un pour l'aider ? Nora ?
Nora : on fait une accolade

 Prof ensuite ?

Nora 1.....

 Prof on va le laisser finir... ça va peut être lui rappeler quelque chose. ... C'est
 quoi l'ensemble des issues possibles ?

Le changement de posture n'est observable qu'en fin de séance, dans la partie 4 de travail individuel. Les élèves modifient alors leur comportement et s'engagent dans la résolution de l'exercice. L'objectif, de replacer l'élève au centre des apprentissages, est alors partiellement atteint.

La posture de l'enseignant reste malgré tout celle du détenteur du savoir à qui l'on demande une validation des réponses.

37'10

Prof Vous pouvez faire l'exercice 6 On passe à l'exercice 6

Reprise pour l'élève absent en individuel / prof donne des explications à voix basse/les autres élèves sont en travail autonome.... bruit d'élèves

[...]

41'18

Prof passe dans les rangs et répond aux questions d'élèves.

[...]

Élève est-ce que c'est bon ?....

Prof Alors effectivement c'est proportionnel aux nombre de faces
Tu as compris l'aspect proportionnel.

L'enseignant et les élèves n'étant pas encore familiarisés avec le dispositif de la classe inversée, on pourrait s'attendre à une formalisation d'un nouveau contrat didactique faisant rupture avec celui « habituel ». Or celle-ci n'est pas observée. Une analyse possible de cette non-observation est que l'enseignant novice reproduit d'abord un schéma connu, issu certainement de son expérience personnelle de bachelier, puis tente de mettre en place un contrat didactique plus en adéquation avec ses propres choix pédagogiques sans toutefois réussir à l'instituer. Ce qui lui demanderait une vigilance de tous les instants sur le maintien de sa posture « à côté de ». Le « changement de contrat didactique est d'une certaine manière une rupture du contrat initial. Le nouveau contrat suppose une autre configuration des transactions didactiques » (Sensevy, 2011) que l'on n'observe pas ici. Une autre configuration spatiale aurait pu aider à matérialiser cette rupture. On voit ainsi l'importance du milieu physique.

Dans la phase 2, en ce qui concerne le milieu, l'enseignant vérifie par son questionnement à propos de la mise en place d'un vocabulaire commun, les pré-requis à l'avancée du savoir. Il interroge donc le l'environnement cognitif commun au sens de Sensevy (Sensevy, 2011).

2'11

Prof on va voir un peu ce que vous avez retenu du cours ? Mardi, qu'est ce qu'on a appris... en vocabulaire ?

L'enseignant semble alors satisfait de ce qu'il perçoit comme le milieu commun et poursuit le déroulement de sa séance.

5'47

Prof On a vu deux chapitres Vous allez avoir le reste du chapitre à regarder pour ce week end.
C'est TB vous avez bien retenu

Le passage entre la minute 24' et 31' met en évidence la divergence entre l'environnement cognitif perçu par l'enseignant, et celui réel des élèves.

Dans ce passage, il est question de la formule écrite dans le cours $p(A) = 1 - p(\bar{A})$. L'élève interrogée a trouvé la bonne réponse mais sans utiliser la formule du cours. Sa réponse montre qu'elle a compris qu'un événement est un sous ensemble de l'univers ; et la suite de l'échange, montre qu'elle a également compris la notion d'événement contraire ce qui n'est pas le cas de toute la classe.

26'

Garçon J'ai pas compris

Prof On me dit dans le cours c'est le contraire; effectivement dans le cours on a écrit comme ça ... $1 - p(\bar{A})$; je peux très bien écrire $p(A) = 1 - p(\bar{A})$

L'enseignant écrit au tableau

C'est la même chose, non ?

Fille Ah mais Monsieur, en fait...la barre si on la mettait sur $p(A)$. C'est pas grave...la relation c'est $p(A) = 1 - p(\bar{A})$. Et donc on peut faire l'inverse on peut mettre la barre sur le premier A ?

Aux yeux de cette deuxième élève, la notation (\bar{A}) fait partie de la formule. On comprend ici qu'elle n'appréhende pas la probabilité comme un nombre.

L'élève n'a pas accès aux notions ensemblistes sous-jacentes : d'ensemble complémentaire et du coup ne comprend pas cette réversibilité, liée à la formule :

$$p(\Omega) = 1 = p(A) + p(\bar{A})$$

Elle finit par en convenir, sous l'argument d'autorité de l'enseignant sans avoir véritablement eu accès à une autre représentation.

26'38

Prof ben ils sont contraires : A barre c'est le contraire de A et donc je peux dire A c'est le contraire de A barre.

[...]

Explication entre élève

Elève Monsieur, pourquoi on fait $1 - p(\bar{D})$?

Autre élève Parce que ... parce que s'est inversé, la carte tirée c'est ni un as ni une carte rouge.

27'40

Prof parce que je dis E "la carte tirée n'est ni un as ni une carte rouge" c'est quoi l'événement contraire de E ? Quel est l'événement contraire en français ? En français !

Fille c'est un as... et une carte noire

Prof le contraire de ça ? (*parlant de E*)

Fille c'est un as et une carte rouge

Prof c'est un as OU une carte rouge

Murmures

Bien que la partie du cours « réunion et intersection d'ensembles » n'ait pas encore été abordée, l'enseignant fait appel, dans l'extrait précédent, à des notions de connecteur logique et/ou. Ces notions sont effectivement abordées au cycle 3 et n'ont fait l'objet d'aucune réactivation.

L'événement E de l'exercice a la particularité de contenir deux conditions « la carte tirée n'est ni un as ni une carte rouge » et d'être défini par une exclusion. La notion d'événement contraire est ici loin d'être évidente et nécessite un passage par le raisonnement logique abordé en algorithmie au cycle 4 ou par les notions ensemblistes représentées par le diagramme de Venn.

Ces notions ont le statut de notions para-disciplinaires uniquement pour l'enseignant. Il y a donc bien divergence entre l'enseignant et les élèves, et cette divergence freine visiblement l'avancée des savoirs : « le milieu didactique dans lequel évolue un certain nombre d'élèves n'est pas [toujours] celui supposé par le professeur » (Amade-Escot & Venturini, 2009).

L'environnement cognitif est de nouveau interrogé lors de l'aparté avec un élève en difficultés du fait de ces absences (partie 4 bis aparté).

37'53

L'enseignant en aparté avec l'élève en difficultés

Prof Tu n'as pas de question précise

Là tu as compris pour la définition ... pour le vocabulaire ... est-ce qu'il y a des choses que tu n'as pas compris ...

T'en as jamais fait en 3ème.

C'est quoi un événement ? L'univers c'est l'ensemble des issues Cette partie c'est vraiment du vocabulaire. C'est ce qu'on a fait avec Tristan dans l'exercice3.

Cette nouvelle interrogation en fin de séance montre que l'enseignant a bien pris la mesure de la divergence qu'il y a entre sa perception et la réalité des élèves ; mais elle montre aussi qu'il n'a pas encore identifié précisément sur quel point se faisait cette divergence. L'aspect cognitif du vocabulaire qui permet de construire une représentation juste dans un cadre donné, ne nécessite pas, pour l'enseignant, d'explication. C'est de l'ordre de l'évidence.

La difficulté pour l'enseignant novice de définir les pré-requis nécessaires à l'accès au savoir enseigné est ici bien établie.

7.3.2 Techniques de l'enseignant

Peu d'actions de l'enseignant relèvent de la définition : il ne fait pas de présentation de la séance. On voit apparaître, au cours de la séance, son programme de déroulement, mais à aucun moment il ne le présente explicitement aux élèves.

2'11

Prof « On va voir un peu ce que vous avez retenu du cours »

6'

Prof « On va commencer par corriger les 3 exercices »

37'10

Prof « Vous pouvez faire l'exercice 6 On passe à l'exercice 6 »

La partie 2 : « restitution », ainsi que quelques interventions de l'enseignant qui ponctuent la séance, permettent néanmoins de replacer la séance dans le contexte global de la séquence et d'en comprendre la cohérence.

2'11

Prof « mardi, qu'est ce qu'on a appris en vocabulaire ?

5'47

Prof « On a vu deux chapitres Vous allez avoir le reste du chapitre à regarder pour ce week end »

51'50

Prof « Juste pour ce week end vous avez 3 vidéos à voir et le cours à compléter »

La dévolution est également une catégorie de techniques de l'enseignant qui apparaît en pointillé lors de cette séance. L'enseignant utilise plus volontiers le pronom personnel « on » qui l'inclut dans le groupe classe que le pronom « vous », déterminant en terme de dévolution.

2'11

Prof « on va voir ce que vous avez retenu »

5'47

brouhaha

Prof « on avait quoi comme exercices pour aujourd'hui ? »

6'30

brouhaha

Prof « on va commencer par corriger les 3 exercices qu'on avait à faire pour aujourd'hui »

6'55

Prof « le 4... On va le corriger...peut être Tu passeras au tableau pour le 4
Qui veut faire le 3 ? un ou une volontaire pour le 3 »

1 voix « j'ai pas compris le 3... »

Prof « t'as pas compris le3 tu veux essayer de..... »

Élève « non non »

Prof « allez.les garçons....pour faire le 3.... *brouhaha* 3/4/5 »

18'

Prof « On peut commencer l'exercice 4Nora, merci! »

37'10

Prof « Vous pouvez faire l'exercice 6 On passe à l'exercice 6 »

51'50

Prof « Juste pour ce week end vous avez 3 vidéos à voir et le cours à compléter »

[...]

Prof « Il y a les deux cours intersection et réunion d'événements avec deux vidéos. Tout ça c'est pour lundi »

Ce manque de définition et de dévolution expliquent peut-être certains moments de flottement où les élèves ne semblent pas comprendre où l'enseignant veut les amener et leur manque d'engagement relevé en début de séance.

7'35

passage au tableau d'un élève

Garçon On extrait un échantillon de 9 éléments les résultats sont ...donner la moyenne de ce...

Prof je crois que tu te trompes d'exercice....

29'

Élève moi j'ai rien compris ça sert à rien ces exercices là

Alors que la définition et la dévolution n'apparaissent que sporadiquement, la quasi-totalité de la séance est une alternance de régulations et d'institutionnalisations de la part de l'enseignant. La régulation est souvent très guidée. Parfois même, l'enseignant semble de substituer à l'élève.

22'

Prof Alors là y a un truc à voir souvent, quand on demande de calculer la probabilité avec une négation, on essaie de voir si on ne peut pas regarder l'événement contraire.

Qu'est-ce que ce serait l'événement contraire de : la carte tirée n'est ni un as ni une carte rouge

Nora c'est l'événement D

Prof quoi ?

Nora l'événement contraire c'est l'événement D.

Prof oui c'est l'événement D c'est "tirer un as ou une carte rouge" c'est bien le contraire de la carte tirée n'est ni un as ni une carte rouge; donc on a $E \text{ barre}$ est égal à D.... d'accord D. c'est...

Efface ce que tu as fait...

Prof Si D est l'événement contraire de E;

Précisions d'écriture au tableau...

Oui. ou $E = D \text{ barre}$.

Est-ce qu'on a une relation dans le cours, qui nous donne la probabilité d'un événement par rapport à la probabilité de son événement contraire ?

Noraeuh... je sais plus

Prof Tu sais plus ; est-ce qu'il y a quelqu'un qui sait s'il y a une relation entre la probabilité d'un événement et la probabilité de l'événement contraire ?
Propriété d) du paragraphe loi de probabilité

31'

Prof exercice 5..... On pourra compléter la roue directement ici sur le tableau blanc....

Je vais compléter

Probabilité de tomber sur 1 elle est de combien ?

De plus on constate que les questions posées aux élèves sont parfois purement rhétorique : il attend à peine une réponse formulée par un élève avant de donner lui-même la réponse.

La régulation de l'enseignant court-circuite les erreurs possibles des élèves qui permettraient l'avancé des savoirs, par la remise en question de leur représentation. On estime donc que le l'erreur n'est pas considérée comme positive par l'enseignant. Un autre exemple étaye cette assertion : il ne demande jamais aux élèves ce qui leur à posé problème dans l'exercice. On voit la difficulté qu'il y a à changer de posture lorsque soi même, on n'a vécu que des situations d'enseignement transmissif. On imagine que ce changement nécessiterait de la part de l'enseignant une étude réflexive sur sa pratique donc du recul sur cette expérience ; expérience qu'aurai pu lui apporter son conseiller pédagogique.

L'enseignant privilégie donc la régulation comme technique enseignante dans cette séance.

Les interventions de l'enseignant relevant de l'institutionnalisation se font « au fil de l'eau ». Dans la première partie de la séance l'institutionnalisation semble se faire alors que l'enseignant souhaite remobiliser les notions vues dans les cours précédent.

L'échange entre la minute 2'11 et la minute 5'47 s'apparente plus à un « Brainstorming » qu'à une remobilisation de connaissances. L'enseignant note alors les réponses des élèves au tableau et par son discours, les organisent.

3'18

Prof c'est quoi l'univers ?

Une voix l'ensemble des issues

Prof l'univers contient l'ensemble des issues.

L'enseignant note au tableau

Prof On a parlé d'événement élémentaire; il n'y a pas que des événements élémentaires? Il y a des événements....

Plrs voix les issues impossibles... Les événements impossibles

Prof si l'événement est impossible c'est qu'on a ...?

Une voix il y a 0 chance qu'il n'y a pasd'issues,

Prof sa probabilité c'est 0 il n'y a pas d'issue; l'événement qui n'a aucune issue

L'enseignant note au tableau

Dans le passage suivant il évoque le travail effectué lors d'une séance précédente et institutionnalise le nouveau savoir qui en a été tiré.

4'45

Prof On a dit beaucoup de choses parce qu'on s'est mis dans une situation équiprobabilité
et ça veut dire quoi l'équiprobabilité ?

Classe ?????

Prof ça c'est le TPc'est le TP....étude des dés. On a vu que toutes les valeurs possibles se rapprochaient d'une même valeur; les fréquences se stabilisaient autour d'une même valeur pour les différentes faces; Mais concrètement ça veut dire quoi équiprobabilité?

Fille toutes les issues ont la même probabilité

Prof toutes les issues ont la même probabilité; c'est ça exactement!

Dans la partie 3, l'institutionnalisation est faite au fur et à mesure de la correction et dans la partie 4 elle n'est faite qu'à titre individuel pour certains élèves. La fin de séance ne donne pas lieu à une institutionnalisation des savoirs en commun.

Le SEP « avant » de l'enseignant, négatif sur les questions des pratiques d'enseignement (catégories 3 et 4), est en parfaite cohérence avec les observations faites ici. Les résultats « après », toujours plutôt négatif, sur ces mêmes questions montrent l'importance de l'expérience active dans la construction de ce SEP.

8 Discussion

Dans la problématique de ce mémoire, nous nous demandions, en quoi la pédagogie inversée peut permettre à l'enseignant novice d'enseigner différemment, de manière différenciée, et de répondre à la difficulté d'enseigner avec des savoirs didactiques non encore complètement maîtrisés ?

Aux questions : Peut-elle lui permettre d'être plus à l'aise avec des savoirs à enseigner non encore maîtrisés et peut-elle lui permettre de se détacher de cette

difficulté de non maîtrise et donc d'augmenter son sentiment d'efficacité professionnelle, nous sommes tentés de répondre non pour cet enseignant. Nous avons observé chez cet enseignant une maîtrise du savoir savant et un SEP très positif sur ce point. Et nous avons vu que l'utilisation d'une capsule vidéo n'a en rien modifié cette auto-évaluation. Ce n'est donc pas l'utilisation de la capsule qui lui a apporté ce SEP positif. Les catégories qui relèvent de l'aspect « notionnel » des savoirs, sont évaluées très positivement dans les deux grilles, ce résultat reflète surtout, à notre avis, son investissement dans la préparation du chapitre. Il eut été intéressant de proposer un questionnaire SEP en amont de cette préparation afin de connaître son positionnement avant ce travail d'appropriation des notions. Nous aurions pu ainsi savoir si ce SEP positif lui vient de sa formation initiale ou de son travail de préparation.

En revanche, la divergence d'environnement cognitif entre l'enseignant et les élèves observée pendant la séance a bien mis en lumière une difficulté propre à l'enseignant novice : l'adaptation du savoir enseigné aux élèves, c'est-à-dire la transposition didactique interne. On pourrait même dire qu'ici, l'utilisation d'une capsule « toute prête » a empêché ce travail de transposition par l'enseignant. N'ayant pas réfléchi aux difficultés que renferme la capsule pour les élèves, il n'a pas été en mesure de leur donner les bonnes clés de compréhension de celle-ci.

Les compétences professionnelles de l'enseignant reposent sur plusieurs types de savoirs : des savoirs théoriques : « savoir à enseigner » et « savoir pour enseigner ». L'utilisation de la capsule vidéo semble surtout positive dans la partie pratique d'enseignement : ce sont finalement plus les « savoirs pour enseigner » qui sont ici améliorés. Cette expérience active positive a, d'une part, permis à l'enseignant de construire un SEP positif sur ses pratiques d'enseignement et donc de dépasser des appréhensions initiales révélées par la grille SEP « avant » et d'autre part, elle a renforcé pour l'enseignant la perception positive de l'utilisation d'une capsule vidéo. Il eut été intéressant de savoir si, à l'issue de cette première expérience en classe inversée, la perception initialement positive de cette méthode pédagogique se confirme ou s'infirme pour cet enseignant, et s'il projette d'autres séances sur le même modèle.

Aux questions : quelles postures cette pédagogie impliquent-elles et comment l'enseignant peut-il adapter ses pratiques dans ce cadre pédagogique particulier, les outils que nous a apporté la théorie de l'action conjointe, ont permis de mettre en

lumière la difficulté que représente, pour cet enseignant novice, le changement de contrat didactique et le changement de posture. Cet enseignant novice reproduit plus volontiers un schéma connu, issu de son expérience personnelle. Malgré des tentatives de mise en place d'un fonctionnement pédagogique en adéquation avec ses choix pédagogiques et d'adopter une posture « à côté de », il ne réussit pas à instituer un nouveau contrat didactique suffisamment constant pour que les élèves y adhèrent.

Dans ce premier essai de « classe translatée », qui répond au slogan « *Lectures at Home and HomeWork in Class* », l'enseignant novice observé a effectivement inversé la diffusion du savoir. En revanche, cette première expérience n'a pas rempli tous les critères du FLIP : environnement flexible, culture de l'apprentissage, contenus intentionnels et éducateurs professionnels. L'adoption d'un modèle purement déductif (type 1), l'a certainement gêné : il n'a pas réussi à dépasser sa position de seul référent du savoir.

C'est en cela que la formation de l'enseignant novice doit être un « processus de rationalisation des savoirs mis en œuvre [...] (et) des pratiques efficaces en situation » (Paquay et al., 2014). Les savoirs pratiques : « savoir sur la pratique » et « savoir de la pratique » ne peuvent se construire que dans l'analyse des situations d'enseignement vécues par l'enseignant. L'institution par l'enseignant d'un nouveau contrat didactique ne peut se faire que dans la durée. L'analyse réflexive des situations vécues, avec l'aide du conseiller pédagogiques ou dans le cadre de la formation MEEF, peuvent permettre à l'enseignant novice de dépasser les difficultés rencontrées et de persévérer dans cette pratique nouvelle.

9 Conclusion

Ce mémoire a débuté par un questionnement personnel : la classe inversée peut elle aider l'enseignant novice, à dépasser les difficultés inhérentes à une maîtrise partielle des savoirs à enseigner ?

Après avoir précisé la pensée initiale, nous en sommes arrivés à nous demander, en quoi la pédagogie inversée pouvait permettre à l'enseignant novice d'enseigner différemment, de manière différenciée, et de répondre à la difficulté d'enseigner avec des savoirs didactiques non encore complètement maîtrisés ? C'est à dire pouvait-

elle lui permettre d'être plus à l'aise avec des savoirs à enseigner non encore maîtrisés? Pouvait-elle lui permettre de se détacher de cette difficulté de non maîtrise et donc d'augmenter son sentiment d'efficacité professionnelle ? Quelles postures cette pédagogie impliquent-elles ? Et pour finir, comment l'enseignant novice pouvait-il adapter ses pratiques dans ce cadre pédagogique particulier ? Pour répondre à ce questionnement, il nous a fallu préciser plusieurs concepts.

Nous avons tout d'abord décrit la pédagogie inversée selon les 4 principes du F.L.I.P et nous avons détaillé les trois types de classe inversée selon Lebrun. Nous avons expliqué également en quoi la classe inversée s'intégrait dans les nouveaux gestes de médiation numérique des savoirs.

Ce dernier point nous amené ensuite, à définir le concept de transposition didactique au sens de Chevallard. Nous nous sommes penchés sur la transposition didactique des probabilités qui est le thème de la séquence que nous avons observée par la suite et nous avons constaté que l'enseignement des probabilités possède une épistémologie récente et une didactique peu explorée. Nous en avons déduit que la transposition didactique interne est un véritable enjeu pour cette branche des mathématiques et qu'elle demande à l'enseignant d'avoir mené une véritable réflexion sur les deux approches, fréquentiste et laplacienne.

Enfin, afin de mener une analyse précise du travail de l'enseignant novice en classe inversée, nous avons convoqué es outils du sentiment d'efficacité professionnelle de Bandura et de la théorie de l'action conjointe en didactique de Sensevy. Plus particulièrement le contrat pédagogique, le milieu et les quatre types de techniques de l'enseignant dans l'avancé des savoirs.

Les contraintes de temps nous ont obligés à limiter notre étude à un seul enseignant. Nous avons recueilli d'une part son sentiment d'efficacité professionnelle avant et après la séquence observée au moyen de questionnaires et d'autre part nous lui avons demandé d'enregistrer deux séances dont une seule a été retenue pour l'analyse.

Les outils du SEP et de la TACD se sont avérés pertinents pour comprendre les enjeux de cette utilisation de la classe inversée par un enseignant novice.

L'outil d'analyse du SEP était révélateur de la capacité de progression de l'enseignant. Cette étude malgré tous les biais qu'elle comporte dus à la situation propre de l'enseignant observé, dus à l'éloignement de l'observateur, dus à un enregistrement audio médiocre, et dus à des problèmes de délais, montre en quoi la

classe inversée a pu être un leurre pour cet enseignant. En effet elle masque les problèmes de la transposition didactique liés au passage d'un savoir savant à un savoir à enseigner comme nous l'avons montré lors de l'analyse des différents paradigmes dans lesquels s'inscrit l'enseignement des probabilités grâce aux outils qu'offre la TACD. Elle donne enfin l'illusion qu'un changement de posture de l'enseignant peut s'opérer sur la base du seul désir de l'enseignant et pourrait faire l'économie d'un accompagnement humain de formateurs ou d'échanges entre pairs sur la base d'observation de séances.

Nous reprenons donc ici la conclusion de nombreuses études qui montrent la difficulté à appliquer des "méthodes clef en main" sans véritable réflexion sur leur pratique et sans le regard extérieur bienveillant d'un pair.

Cette étude que l'on peut qualifier de première approche, mériterait d'être affinée et poursuivie afin notamment de savoir si, à l'issue de cette première expérience en classe inversée, la perception initiale, positive, de cette méthode pédagogique se confirme ou s'infirme pour cet enseignant, et s'il projette d'autres séances sur le même modèle. On pourrait également affiner l'analyse en se plaçant du côté de la responsabilité de l'avancée des savoirs dans la séance enregistrée. Enfin Il faudrait élargir le panel d'enseignants observés et mettre en œuvre des moyens plus sûrs et plus poussés d'enregistrement des séances, pour savoir si ces premiers constats se confirment ou non sur d'autres « profils » d'enseignants novices?

10 Bibliographie

- Amade-Escot, C., & Venturini, P. (2009). Le milieu didactique : d'une étude empirique en contexte difficile à une réflexion sur le concept. *Éducation et didactique*, 3(1), 7-43.
<https://doi.org/10.4000/educationdidactique.407>
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: a social cognitive theory*. Englewood Cliffs, N.J: Prentice-Hall.
- Bandura, A. (2001). Social Cognitive Theory: An Agentic Perspective. *Annual Review of Psychology*, 52(1), 1-26. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.52.1.1>
- Bandura, A. (2013). *Auto-efficacité: le sentiment d'efficacité personnelle*. Bruxelles: De Boeck.
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). La classe inversée.
- Bessot, A. (2004). Une introduction à la théorie des situations didactiques (Master « Mathématiques, Informatique » de Grenoble 2003-2004). Consulté à l'adresse <https://telearn.archives-ouvertes.fr/hal-00078794/document>
- Brousseau, G. (2012). Des dispositifs Piagétien... aux situations didactiques. *Éducation et didactique*, 6(2), 103-129. <https://doi.org/10.4000/educationdidactique.1475>
- Chevallard, Y. (1991). *La transposition didactique: du savoir savant au savoir enseigné* (2. éd). Grenoble: La Pensée Sauvage.
- CNESCO. (2017). *Différenciation pédagogique : comment adapter l'enseignement à la réussite de tous les élèves ?* (Conférence de consensus, Dossier de synthèse).
CNESCO. Consulté à l'adresse <http://www.cnesco.fr/fr/differentiation-pedagogique/>
- Dufour, H. (2014). La classe inversée, (193), 44-47.

- Faure, G. (2016, décembre 23). Une « classe inversée » pour remettre l'école à l'endroit. *Le Monde.fr*. Consulté à l'adresse http://www.lemonde.fr/m-actu/article/2016/12/23/une-classe-inversee-pour-remettre-l-ecole-a-l-endroit_5053481_4497186.html
- Flipo, N. (2016). L'introduction de l'apprentissage coopératif dans une classe de lycée professionnel de l'enseignement agricole : quelles incidences sur l'action conjointe enseignant-élèves ? Consulté à l'adresse <http://sites.ensfea.fr/cdi/wp-content/uploads/sites/3/2014/07/Nathalie-FLIPO-VD-2.pdf>
- Gardiès, C. (2014). Lecture et appropriation de l'information : enjeux d'un dispositif pédagogique de médiation des savoirs. *PontodeAcesso*, 8(n° 2), 124-139.
- Gardiès, C., & Fabre, I. (2015). Médiation des savoirs : de la diffusion d'informations numériques à la construction de connaissances, le cas d'une « classe inversée ». *Distances et médiations des savoirs*, 3(12). <https://doi.org/10.4000/dms.1240>
- Henry, M. (2000). Perspectives de l'enseignement de la statistique et des probabilités. *SMF - Publication - Gazette des Mathématiciens*, (84), 8.
- Henry, M. (2010). Evolution de l'enseignement secondaire français en statistique et probabilités. *Statistique et Enseignement*, 1(1), 35-45.
- Heutte, J. (2004). Auto-efficacité : le sentiment d'efficacité personnelle (Bandura, 1977, 1997, 2003). Consulté 29 avril 2018, à l'adresse <http://jean.heutte.free.fr/spip.php?article13>
- Jeanneret, Y. (2008). *Penser la trivialité*. Paris : Paris: Hermès science publications ; Lavoisier.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs, N.J: Prentice-Hall.

- Lebrun, M. (2007). *Théories et méthodes pédagogiques pour enseigner et apprendre: quelle place pour les TIC dans l'éducation?* (2. éd). Bruxelles: De Boeck Université.
- Lebrun, M., & Lecoq, J. (2015). *Classes inversées: enseigner et apprendre à l'endroit!* Futuroscope: Canopé éditions.
- Liquète, V. (2010). *Médiations*. Paris: CNRS éd.
- Loi n°89-486, Pub. L. No. MENX8900049L, Code de l'éducation (1989).
- Marcel, J.-F. (2009). Le Sentiment d'Efficacité Professionnelle, un indicateur pour connaître le développement professionnel des « nouveaux » professeurs de l'enseignement agricole français. *Questions Vives. Recherches en éducation*, (Vol.5 n°11), 161-176.
<https://doi.org/10.4000/questionsvives.564>
- Martineau, S., & Presseau, A. (2007). Construire et consolider des savoirs et des compétences en début de carrière. Présenté à Actualité de la Recherche en Education et en Formation, Strasbourg. Consulté à l'adresse
http://www.congresintaref.org/actes_pdf/AREF2007_Stephane_MARTINEAU_056.pdf
- Meirieu, P. (1991). Individualisation, différenciation, personnalisation :de l'exploration d'un champ sémantique aux paradoxes de la formation. In *Recherche & formation* (Vol. 11). Lyon. Consulté à l'adresse
<https://www.meirieu.com/ARTICLES/individualisation.pdf>
- Nizet, I., & Meyer, F. (2016). Inverser la classe : effets sur la formation de futurs enseignants. *Revue internationale de pédagogie de l'enseignement supérieur*, 32(32-1). Consulté à l'adresse <http://journals.openedition.org/ripes/1059>
- Paquay, L., Altet, M., Charlier, E., & Perrenoud, P. (2014). Former des enseignants professionnels: quelles stratégies ? Quelles compétences ? De Boeck Supérieur.

- Parzysz, B. (2003). L'enseignement des probabilités et de la statistique en France depuis 1965. *INSTITUT BALEAR D'ESTADÍSTICA. CONSELLERIA D'ECONOMIA, COMERÇ I INDÚSTRIA*, 193-204.
- Pautal, É., Venturini, P., & Schneeberger, P. (2013). Analyse de déterminants de l'action de maîtres-formateurs en sciences du vivant. Deux études de cas à l'école élémentaire. *Éducation et didactique*, 7(2), 9-28.
<https://doi.org/10.4000/educationdidactique.1707>
- Peraya, D. (1999). Médiation et médiatisation : le campus virtuel. In *Le dispositif: entre usage et concept* (p. 153-167). Paris: CNRS Éd.
- Peraya, D. (2015). La classe inversée peut-elle changer l'école ? *Résonances. Mensuel de l'école valaisanne.*, (6), 8-9.
- Peraya, D., Marquet, P., Hülsmann, T., & Mœglin, P. (2012). Médiation, médiations *Distances et médiations des savoirs. Distance and Mediation of Knowledge*, 1(1).
Consulté à l'adresse <http://journals.openedition.org/dms/153>
- Perrenoud, P. (2011). *L'organisation du travail, clé de toute pédagogie différenciée*. ESF éditeur.
- Pinto Gomes, P. (2017, 05). La classe inversée va-t-elle révolutionner l'école ? *La Croix*.
Consulté à l'adresse <https://www.la-croix.com/Famille/Education/classe-inversee-elle-revolutionner-lecole-2017-06-05-1200852558>
- Programme d'enseignement de mathématiques de la classe de seconde générale et technologique, Pub. L. No. MENE0913405A, Code de l'éducation (2009). Consulté à l'adresse <http://www.education.gouv.fr/cid28928/mene0913405a.html>
- Przesmycki, H. (2004). *La pédagogie différenciée*. Paris: Hachette Education.

Raucent, B., Lecocq, J., & Lebrun, M. (2017). *La classe à l'envers pour apprendre à l'endroit.*

Guide pour débiter en classe inversée. LLL (Louvain Learning Lab, Université

catholique de Louvain). Consulté à l'adresse

<https://oer.uclouvain.be/jspui/handle/123456789/346>

Reuter, Y., Cohen-Azria, C., Daunay, B., Delcambre, I., & Lahanier-Reuter, D. (2013).

Représentations. In *Dictionnaire des concepts fondamentaux des didactiques* (Vol. 3e

éd., p. 191-196). Louvain-la-Neuve: De Boeck Supérieur. Consulté à l'adresse

<https://www.cairn.info/dictionnaire-des-concepts-fondamentaux-des-didacti-->

[9782804169107-p-191.htm](https://www.cairn.info/dictionnaire-des-concepts-fondamentaux-des-didacti--9782804169107-p-191.htm)

Rondier, M. (2004). A. Bandura. Auto-efficacité. Le sentiment d'efficacité personnelle.

L'orientation scolaire et professionnelle, (33/3), 475-476.

Sabourault, I. (2013, 06). Ecole, Faire ses devoirs ... en classe. Consulté à l'adresse

<https://www.youtube.com/watch?v=0Kry6VP6n1Y>

Safourcade, S. (2010). Du sentiment d'efficacité personnelle aux actes professionnels:

Exemple de l'action des enseignants de collège. *Recherche & formation*, (64), 141-

156. <https://doi.org/10.4000/rechercheformation.230>

Schubauer-Leoni, M. L. (1998). L'évaluation didactique : une affaire conceptuelle.

L'évaluation: problème de communication, p. 79-95.

Sensevy, G. (2008). Le travail du professeur pour la théorie de l'action conjointe en

didactique: Une activité située ? *Recherche & formation*, (57), 39-50.

<https://doi.org/10.4000/rechercheformation.822>

Sensevy, G. (2011). *Le sens du savoir.* De Boeck Supérieur.

<https://doi.org/10.3917/dbu.sense.2011.01>

- Tardif, J. (1999). *Pour un enseignement stratégique - L'apport de la psychologie cognitive* (Logiques Editions).
- Toullec-Théry, M. (2017). *Différenciation pédagogique : comment adapter l'enseignement pour la réussite de tous les élèves ?* (Conférence de consensus : Recommandation du Jury). CNECSCO. Consulté à l'adresse <http://www.cnesco.fr/fr/differentiation-pedagogique/>
- Uwamariya, A., & Mukamurera, J. (2005). Le concept de « développement professionnel » en enseignement : approches théoriques. *Revue des sciences de l'éducation*, 31(1), 133. <https://doi.org/10.7202/012361ar>
- Villani, C. (2018). *Donner un sens à l'intelligence artificielle, pour une stratégie nationale et européenne* (rapport de mission parlementaire). Consulté à l'adresse https://www.aiforhumanity.fr/pdfs/9782111457089_Rapport_Villani_accessible.pdf
- Villani, C., & Torossian, C. (2018). *21 mesures pour l'enseignement des mathématiques* (rapport de mission parlementaire). Consulté à l'adresse <http://www.education.gouv.fr/cid126423/21-mesures-pour-l-enseignement-des-mathematiques.html>

11 Annexes

11.1 Liste de Capsules vidéo utilisées par l'enseignant

La liste est donnée dans l'ordre d'utilisation de vidéos dans la séquence :

1. « Vocabulaire des probabilités - Maths seconde - Les Bons Profs »
<https://www.youtube.com/watch?v=CwKf5bA35V0>
2. « Loi de probabilité - Maths seconde - Les Bons Profs »
<https://www.youtube.com/watch?v=nexMkfkMACK>
3. « Intersection et réunion - Probabilités - Maths seconde - Les Bons Profs »
<https://www.youtube.com/watch?v=ZMinPNpENrg>
4. « Formules des probabilités - Maths seconde - Les Bons Profs »
<https://www.youtube.com/watch?v=ZlkmDnSjNdM>
5. « Arbres et tableaux - Probabilités - Maths seconde - Les Bons Profs »
<https://www.youtube.com/watch?v=rcKTUIRsByw>
6. « Les Probabilités » Réalisation : Clémence Gandillot, Aurélien Roiland,
Production : Universcience, Goldenia Studios, France Télévisions, Année de
production : 2012 www.universcience.tv/video-les-probabilites-5294.html

11.2 Extrait du support de cours « professeur » pour la séquence observée

2. Vocabulaire

Les éléments à compléter doivent être recherchés :

- Dans le livre de Mathématiques (page 190)
- Sur la vidéo disponible sur l'ENT (<https://www.youtube.com/watch?v=CwKf5bA35V0>)

Expérience aléatoire

- Une expérience aléatoire est une expérience :
 - Renouvelable
 - Dont on peut décrire les **résultats**
 - L'expérience est **aléatoire** car les résultats ne sont pas prévisibles et soumis au **hasard**
- Un résultat de l'expérience aléatoire est appelé **issue** ou **éventualité**.
- L'ensemble constitué de toutes les issues de l'expérience constitue l' **univers** de l'expérience, souvent noté Ω .
- On appelle **évènement** un **ensemble** d'issues. C'est un sous-ensemble de l'univers Ω .

Evènements liés à une expérience aléatoire

- Un évènement constitué d'une unique issue est appelé évènement **élémentaire**
- Soit A un évènement d'une expérience aléatoire sur l'univers Ω , on note \bar{A} l'évènement **contraire** de A . L'évènement \bar{A} est constitué de toutes les issues n'appartenant pas à A .
- Un évènement qui se réalise **toujours** est un évènement **certain** (il correspond à l'ensemble Ω). Inversement, un évènement **impossible** est un évènement qui ne se réalise **jamais** (il correspond à l'ensemble vide noté \emptyset).

Exemple : soit une expérience aléatoire consistant à lancer un dé à 6 faces. Soit U l'évènement « Obtenir un nombre supérieur ou égal à 3 ».

- $\Omega = \{ \mathbf{1, 2, 3, 4, 5, 6} \}$ est l'univers associé à l'expérience aléatoire
- $U = \{ \mathbf{3, 4, 5, 6} \}$
- L'évènement contraire $\bar{U} = \{ \mathbf{1, 2} \}$.

3. Notion de probabilité

Les éléments à compléter doivent être recherchés :

- Dans le livre de Mathématiques (pages 190 et 192)
- Sur la vidéo disponible sur l'ENT (<https://www.youtube.com/watch?v=nexMkfkMACK>)

Approche pratique

Lorsqu'on effectue un très grand nombre de fois une expérience aléatoire, la **fréquence** de réalisation d'un événement se rapproche d'une « fréquence théorique » appelée probabilité de l'évènement (cf. activité tableur).



Attention ! Une probabilité reste un résultat théorique ! Dire que la probabilité d'obtenir l'évènement « Pile » avec une pièce est de 50% ne signifie pas que la pièce va tomber sur « Pile » une fois sur 2.

Loi de probabilité

Définition : si Ω est l'univers d'une expérience aléatoire, définir une **loi de probabilité** sur Ω revient à associer à chaque **évènement élémentaire** (ou issue) de Ω un **nombre positif ou nul** tel que la somme des probabilités de toutes les issues de Ω soit égal à 1.

Propriétés :

- La probabilité d'un évènement est toujours compris entre **0** et **1**
- La probabilité de l'évènement **impossible** est **0**
- La probabilité de l'évènement **certain** est **1**
- Soit A un évènement et $p(A)$ la probabilité associée, la probabilité de l'évènement contraire \bar{A} vaut : $P(\bar{A}) = 1 - P(A)$
- La probabilité d'un évènement est égale à la **somme** des probabilités des évènements élémentaires qui le composent.

Notion d'équiprobabilité

Lorsque toutes les issues d'une expérience aléatoire ont la même probabilité, on se trouve en situation d'**équiprobabilité**.

Propriétés :

Soit $\Omega = \{e_1, e_2, e_3, \dots, e_n\}$ un univers fini de n éléments. **En situation d'équiprobabilité** :

a. la probabilité associée à chacune des issues vaut : $P(\{e_i\}) = p_i = \frac{1}{n}$

b. la probabilité d'un événement A quelconque est égale au quotient du nombre k d'éléments de A par n le nombre d'éléments de l'univers Ω :

$$P(A) = \frac{\text{Nombre d'éléments de A}}{\text{Nombre d'éléments de } \Omega} = \frac{k}{n}$$

Exemple 1 : soit une expérience aléatoire consistant à lancer un dé à 6 faces.

- L'univers de l'expérience est $\Omega = \{ \mathbf{1, 2, 3, 4, 5, 6} \}$
 - $P(\Omega) = \mathbf{1}$
- Soit A l'évènement « Obtenir un nombre supérieur ou égal à 5 »
 - $A = \{ \mathbf{5, 6} \}$
 - $P(A) = \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{3}}$
 - \bar{A} est l'évènement « **Obtenir un nombre inférieur ou égal à 4** »
 - $\bar{A} = \{ \mathbf{1, 2, 3, 4} \}$
 - $P(\bar{A}) = \frac{\mathbf{2}}{\mathbf{3}}$
- Soit B l'évènement « Obtenir 7 »
 - $P(B) = \mathbf{0}$

Exemple 2 : reportons nous à l'activité.

- L'expérience 1 « lancer un dé **non truqué** à 6 faces » est une expérience aléatoire comportant 6 issues équiprobables. Pour chaque issue :

$$P = \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{6}}$$

- Dans l'expérience 2 « Lancer 2 dés non truqués et faire la somme des faces », il n'y a pas équiprobabilité :

$$P(\{2\}) = \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{36}}$$

$$P(\{6\}) = \frac{\mathbf{5}}{\mathbf{36}}$$

11.3 Programme de séquence de l'enseignant observé

N°	Date	Durée	Objectifs	Détails & Commentaires	Devoirs
1	04/12/17	2*50 min	<p><u>Activité préparatoire:</u> Etude de fréquence et définition d'une probabilité TICE: utilisation de tableur (si disponibilité salle info), ou de calculatrice Distribution du cours (polycopié) Possibilité de distribuer le cours le jeudi précédent?</p>	<p>Simulation de lancement de dés: Etude des fréquences Affichage des résultats Interprétation et définition de la probabilité comme limite</p>	<p>Compléter le cours §Vocabulaire https://www.youtube.com/watch?v=CwKf5bA35V0</p>
2	05/12/17	50 min ½ groupe	<p><u>Activité d'application:</u> Exercice test: Mots croisés ensemble Exercices d'application: 21 et 22 page 196, 33 page 197</p>		
2bis	05/12/17	50 min ½ groupe	Idem ci-dessus		
3	05/12/17	50 min	<p><u>Activités d'application:</u> Complètement du cours Correction des exercices 21 et 22 page 196, 33 page 197</p>		<p>Compléter le cours « Probabilité sur un ensemble fini » Savoir faire 4 & 5 page 193 https://www.youtube.com/watch?v=nexMkfkmaCk</p>
4	07/12/17	50 min	<p><u>Activité d'application:</u> Complètement du cours Exercice 16 page 195, 44 et 45 page 199</p>	<p>https://www.youtube.com/watch?v=ZMinPNpENrg https://www.youtube.com/watch?v=ZlkmDnSjNdM https://www.youtube.com/watch?v=rcKTUIRsByw</p>	<p>Compléter le cours « Intersection et réunion » + « Expériences aléatoires à plusieurs épreuves » QCM noté sur Pronote DM pour le jeudi 14/12</p>
5	11/12/17	2*50 min	<p><u>Notions d'ensemble -Expérience à deux épreuves</u> Complètement du cours , Correction du QCM Correction des exercices 16 page 195, 44 et 45 page 199 Exercices 38 p198, 48 p199, 53 et 55 p200</p>	<p>Attention: les élèves doivent être dans les mêmes groupes de TD</p>	<p>Savoir-faire 3 et 4 p193 Ex 18 p195, ex 38 p198</p>
6	12/12/17	50 min ½ groupe	<p><u>Séance d'exercices</u> Travail de groupe (3 ou 4 groupes) Objectif: Reasonner/démontrer Le lièvre et la tortue ; Monthly hall</p>	<p>Algorithmique? Urne de Polya?</p>	

N°	Date	Durée	Objectifs	Détails & Commentaires	Devoirs
6 bis	12/12/17	50 min ½ groupe	Idem		
7	12/12/17	50 min	<u>Accompagnement personnalisé:</u> Correction des exercices 38 p198, 48 p199, 53 p200, 55 p201 Continuer à travailler sur le problème	Algorithmique?	
8	14/12/17	50 min	<u>Exercices</u> Présentation des résultats des problèmes par groupe Annales de bac: STAV Metropole 2017 exercice 1	DM rendu	QCM sur Pronote STAV Metropole 2017 exercice 1
9	18/12/17	2*50 min	<u>Correction annales de bac</u>	Retour DM	
10	19/12/17	50 min ½ groupe	<u>Préparation du devoir:</u> Carte mentale 1er travail en groupe Mise en commun	Carte mentale Freemind Directement sur l'ordinateur ou sur le tableau (prévoir des post-it)	
10 bis	19/12/17	50 min ½ groupe	Idem		
11	19/12/17	50 min	<u>Préparation au devoir</u> Vidéo	www.universcience.tv/video-les-probabilites-5294.html	
12	21/12/17	50 min	<u>Devoir surveillé</u>		

11.4 Retranscription de la séance

Transcription séance du 7 décembre 2017, Mathématiques 2nd GT

0'

Bruitage

Prof Y a des absents aujourd'hui ?

À l'unisson PaulineEt Quentin

Prof Quentin, il est absent aujourd'hui

À l'unisson il est au jugement

Prof Il est où ?

À l'unisson jugement des bêtes, des vaches

brouhaha, attente 0'40 à 2'11

2'11

Prof : on va voir un peu ce que vous avez retenu du cours ? Mardi, qu'est ce qu'on a appris...
en vocabulaire ?

brouhaha

plrs voix les issues.....oméga....l'ensemble des issues,oméga.... l'univers

Prof : levez la main svp levez la main

Une fille un événement élémentaire

Prof : oui c'est quoi un événement élémentaire ?

Idem c'est...euh.quand il y a une seule possibilité

Prof quand ya ?

Idem une possibilité

Prof. Une possibilité ?

plrs voix une seule issue

Prof une seule issue ! Avant même l'événement élémentaire, avant même les événements on étudie...quoi dans les probabilités ?

Une fille une expérience aléatoire

prof une expérience aléatoire.. Aléatoire parce qu'elle est liée au...

Classe hasard

Prof OK Tu me parlais d'oméga. Alors oméga c'est quoi ?

Garçon une lettre ...

Prof qui représente quoi ?

Classe une lettre grecque... l'univers; les issues

Prof qui représente l'univers et l'univers c'est ?

plrs voix les issues; c'est un ensemble

Un ensemble... l'ensemble des issues... C'est l'univers

Prof c'est quoi l'univers ?

Une voix l'ensemble des issues

prof l'univers contient l'ensemble des issues . On a parlé d'événement élémentaire; il n'y a pas que des événements élémentaires ? Il y a des événements....

plrs voix les issues impossibles.. Les événements impossibles

Prof si l'événement est impossible c'est qu'on a ...?

Voix il y a 0 chance qu'il n'y a pasd'issues,

Prof sa probabilité c'est 0 il n'y a pas d'issue; l'événement qui n'a aucune issue Il y a l'événement impossible.... et il y a l'événement ..? Certain

voix possible.....rire.....

prof il y a aussi l'événement certain.... certain c'est bien

prof écrit au tableau

prof comment on calcule la probabilité d'un événement?

garçon K/N

prof K représente quoi ?

idem K représente les issues et N le nombre de possibilités

prof effectivement ça se calcule comme ça; mais dans quel cas, on peut calculer comme ça on s'est

prof on a dit quelque chose de très important avant, quand on a défini cette règle

garçon Ah une seule issue possible

prof non on a dit qu'on était dans le cas de.....

brouhaha, petite voix au fond : équiprobabilité

prof dans le cas de l'équiprobabilité,

4'45 On a dit beaucoup de choses parce qu'on s'est mis dans une situation équiprobabilité et ça veut dire quoi l'équiprobabilité ?

classe ????

prof ça c'est le TPC'est le TP....l'étude des dés. On a vu que toutes les valeurs possibles se rapprochaient d'une même valeur; les fréquences se stabilisaient autour d'une même valeur pour les différentes faces; Mais concrètement ça veut dire quoi équiprobabilité?

filles toutes les issues ont la même probabilité

Prof toutes les issues ont la même probabilité; c'est ça exactement!

On a vu deux chapitres Vous allez avoir le reste du chapitre à regarder pour ce week end

5'47

.....C'est TB vous avez bien retenu

On avait quoi comme exercices pour aujourd'hui ?

filles 3/4/5

élève monsieur je pourrai les avoir parce que je les ai pas eu

prof ah t'a pas eu de

élève non j'étais pas là

prof c'est vrai; on t'expliqueon regardera.....

brouhaha

prof on va commencer par corriger les 3 exercices qu'on avait à faire pour aujourd'hui

filles moi j'ai pas compris le 4

prof le 4... on va le corriger...peut être Tu passeras au tableau pour le 4

prof Qui veut faire le 3 ? un ou une volontaire pour le 3

1 voix j'ai pas compris le 3...

prof t'as pas compris le 3 tu veux essayer de.....

élève non non

prof allez.les garçons..pour faire le 3.... *brouhaha* 3/4/5

alors exercice 3 qu'est-ce qu'il nous dit ?

passage au tableau d'un élève

garçon ... on extrait un échantillon de 9 éléments les résultats sont ...donner la moyenne de ce...

prof je crois que tu te trompes d'exercice....

bruitagecraie

prof fais le plutôt ici

garçon la craie ? bruits.....

8'19 prof Alors on part de quoi ?

1 voix euh

prof Que dit l'énoncé ?
 garçon un dé truqué on attribue....la probabilité ci-contre.. aux différentes faces on lance le dé, déterminez la probabilité de l'événement A pour obtenir un résultat pair.....
 Moi j'ai additionné les résultats pairs 2 4 6
 prof oui pour quoi pas ! On peut commencer par définir l'univers
 prof l'univers oméga; tu l'écrirais comment ?...l'univers dans une expérience aléatoire?

 9'40 prof Comment on l'appelle l'univers ? Matis, tu disais quoi tout à l'heure? tu as parlé d'une lettre
 Matis oméga
 prof oui écris oméga ! oui il contient quoi ?
 élève que des chiffres
 prof oméga c'est l'univers de.....de l'ensemble des issues possibles. Oméga c'est l'ensemble des issues possibles on l'a fait plusieurs fois Là on est sur le lancer d'un dé on l'a fait plusieurs fois
silence
 prof est-ce qu'on l'a écrit comme ça dans le cours ?... je suis pas sûr;
 rire Je suis même sûr du contraire
brouhaha
 Comment on l'écrit? L'univers ? Quelqu'un pour l'aider ? Nora ?
 Nora : on fait une accolade
 prof ensuite ?
 Nora 1.....
 Prof on va le laisser finir... ça va peut être lui rappeler quelque chose. .. C'est quoi l'ensemble 11' des issues possibles ?

 prof ... c'est l'ensemble des résultats qu'on peut avoir quand tu lances un dé
 élève ya de 1 à 6
 prof oui , donc y a pas que 1 et 6 quand tu lances un dé
 prof non On l'écrit pas comme çaon l'a écrit aussi plusieurs fois en TP
 Qu'est-ce qu'on met entre chaque issue ?
 classe un point virgule et pas un point
 prof un point virgule entre chaque issue
 prof TB ! ça c'est l'univers; c'est l'ensemble des issues possibles de cette expérience aléatoire

prof si tu devais écrire sous la forme d'un ensemble l'événement A. Tu l'écrirais comment ?
L'événement A : c'est obtenir un résultat pair.

élève A=ben euh

prof Alors on a écrit oméga sous la forme d'un ensemble; maintenant c'est A qu'on veut écrire sous la forme d'un ensemble...c'est à peu près la même forme; le contenu est un peu différent mais c'est la même forme. Allez ...

12'35 *bruit de craie l'élève écrit*

Prof Question subsidiaire : est-ce qu'on est dans un cas d'équiprobabilité ?.....

Qui penses que oui

Qui penses que non, y en a qui sont sans avis ? Qui est sans avis ?

une voix oui mais moi ce que j'en pensec'est que j'ai rien compris à la leçon

prof d'accord; oui tu n'étais pas là Bon on verra ça plus tard.....

La majorité de la classe semble dire qu'on n'est pas dans un cas d'équiprobabilité....d'accord ou pas ? Oui pourquoi ?

Tristan il y a plusieurs issues

prof bien sûr; en général y a plusieurs issues; elles ont quoi de particulier ces issues ?

Quelqu'un pour aider Tristan?

Aude elles n'ont pas le même coefficient dans un cas....

prof ils n'ont pas les mêmes...?

Aude ils n'ont pas le même coefficient

prof ils n'ont pas les mêmes probabilités ce n'est pas le bon terme mais l'idée était là

Effectivement on n'est pas dans un cas d'équiprobabilité parce que toutes les issues n'ont pas la même probabilité

Prof Maintenant on veut la $p(A)$;la probabilité d'un événement se calcule comment ?

On l'a dit tout à l'heure! Vous vous rappelez ?.... la probabilité d'obtenir un événement s'écrit comment ?

Oui Nora

Nora on additionne la probabilité de chaque issue

Prof on fait la somme des probabilités des différentes issues constituant l'événement

Non mais c'était ça....;

élève c'est A.....

prof alors comment on note une probabilité ?

élève au tableau écrit

$p(A) = 1/4 + 1/6$

prof $p(A) =$ La probabilité d'obtenir 2 + la probabilité d'obtenir 4 + probabilité d'obtenir 6

c'est çaalors si tu fais le calcul... Si on détaillait... tu fais le détail en mettant au même dénominateur ça fait quoi ?....

tu effaces ton $1/2$ et tu fais les étapes de calcul en plus

prof tu réduis au même dénominateur

élève tableau euh.....

prof c'est quoi le dénominateur commun ? 12 ! $1/12$ déjà!.....

élève écrit

prof oui enfin ...comment t'arrive à 6 ?

élève j'ai mis $4/12$ et $6/12$

prof ça fait ... $3/12 + 2/6 + 1/12 + \dots$

donc ça fait bien $6/12$ ou $1/2$ on le met dessous ça fait plus propre

correction de l'écriture au tableau

Prof : c'est ça! Merci!

18' On peut commencer l'exercice 4Nora, merci !

écriture tableau

prof Alors exercice 4 met déjà exercice4

Tu me mets A ; A c'est un ensemble enfin c'est un événement... donc $p(A)$

Nora écrit

prof Pourquoi $4/32$?

Nora parce qu'il y a 4 as sur 32 cartes

prof c'est ça $4/32$ c'est la probabilité de A

$p(B)$

B c'est l'événement "Tirer une carte rouge" Tu fais comme la ligne au dessus...

T'aurais quoi ?

écrit

Nora $16/32$

Prof on a 16 cartes rougesc'est ça.....

1 as de couleur rouge ...C c'est l'événement "tirer un as de couleur rouge"

donc j'ai deux as de couleurs rouge dans le jeu ; 2 chances sur 32 $p(C)=2/32$

D "tirer un as ou une carte rouge"

écriture au tableau : élève parle et écrit

profAlors pourquoi t'as changé ton 4 en 2 ?

Nora parce qu'il y a que 2 as qui ne sont pas rouge

prof d'accord. Tu te dis j'ai 16 cartes rouges et dans les cartes restantes,...les cartes noires il reste 2 as; il reste 2 as.... C'est ça

21'06

prof 18/32 l'événement E " la carte tirée n'est ni un as ni une carte rouge"...

élève écrit

prof Attends...qu'est-ce que tu écrisefface tout, manque un = ou quelque chose comme ça; c'est p€ que tu écris ?.... p€ = 32/32 - Moins combien ?

Nora moins 18/32

prof pourquoi t'as mis 32/32 ?

Nora parce que c'est l'ensemble, c'est tout l'ensemble; c'est 1

prof $p(E) = 32/32 - 18/32$

22' Alors là y a un truc à voir souvent, quand on demande de calculer la probabilité avec une négation, on essaie de voir si on peut pas regarder l'événement contraire. qu'est-ce que ce serait l'événement contraire de : la carte tirée n'est ni un as ni une carte rouge

Nora c'est l'événement D

prof : quoi ?

Nora: l'événement contraire c'est l'événement D.

prof oui c'est l'événement D c'est "tirer un as ou une carte rouge" c'est bien le contraire de la carte tirée n'est ni un as ni une carte rouge; donc on a $E \text{ barre}$ est égal à D.... d'accord D c'est ...efface ce que tu as fait...

prof si D est l'événement contraire de E ; précisions d'écriture au tableau...oui. ou $E = D \text{ barre}$...Est-ce qu'on a une relation dans le cours, qui nous donne la probabilité d'un événement par rapport à la probabilité de son événement contraire ?

Noraeuh... je sais plus

24' prof tu sais plus ; est-ce qu'il y a quelqu'un qui sait s'il y a une relation entre la probabilité d'un événement et la probabilité de l'événement contraire ? Propriété d) du paragraphe autres probabilités

garçon si on a 18/32 pour p(E) ben c'est la même chose pourque...

prof pour p(E) ?

garçon non mais p(D) y a que 18 mais p(E)...on a 18 aussi...

prof ah ben je ne sais pas moi on va voir; pour l'instant moi ce que je dis c'est que

24'36 $E = D \text{ barre}$, c'est le contraire de D et dans le cours on a une relation entre la probabilité d'un événement et la probabilité de son contraire... oui Morgane?

Morgane c'est $1 - p(D \text{ barre})$

prof effectivement comme E c'est D barreOn a une relationet dans le cours on utilisait l'événement A on avait $p(A \text{ barre}) = 1 - p(A)$. Donc là qu'est-ce qu'on peut dire de

E?...de $p(E)$? $p(E) = 1 - p(\bar{E})$...c'est valable....d'où l'événement....et \bar{E} c'est D . On aurait pu le faire en 2 étapes pour montrer comment on fait ?

écriture tableau

prof on n'a pas besoin... pardon échanges

prof Alors si $p(\bar{A}) = 1 - p(A)$ est ce que $p(A)$ est $1 - p(\bar{A})$?

murmures divers

filles oui

garçon j'ai pas compris

prof On me dit dans le cours c'est le contraire; effectivement dans le cours on a écrit comme ça ... $1 - p(A)$; je peux très bien écrire $p(A) = 1 - p(\bar{A})$prof écrit c'est la même chose, non ?

filles ah mais Monsieur, en fait...la barre si on la mettait sur $p(A)$. C'est pas grave... la relation c'est $p(A) = 1 - p(\bar{A})$ et donc on peut faire l'inverse on peut mettre la barre sur le premier A

prof ben ils sont contraires : \bar{A} c'est le contraire de A et donc je peux dire A c'est le contraire de \bar{A}

garçon dans un jeu de cartes il ya 32 cartes : 18 rouges et 18 noires doncsi on prend...

autre élève il y en 16

prof 16 rouges 16 noires

garçon oui mais avec les as

prof oui... c'est ce qu'on disait ... c'est $p(D)$ qu'on cherchait... c'est $18/32$,

élève Monsieur, pourquoi on fait $1 - p(\bar{D})$?

Autre élève parce que Parce que s'est inversé, la carte tirée c'est ni un as ni une carte rouge

explication de l'élève à l'élève

reprise

prof parce que je dis E "la carte tirée n'est ni un as ni une carte rouge" c'est quoi l'événement contraire de E ? quel est l'événement contraire en français ? en français ...

filles c'est un as... et une carte noire

prof le contraire de ça ?

filles c'est un as et une carte rouge

prof c'est un as OU une carte rouge

murmures

on retrouve

garçon je comprend rien

Explication d'élève à élève

prof Alors on vous l'a donné comme ça dans le cours Quand il ya un événement contraire ,
 $p(\bar{A}) = 1 - p(A)$ et là je faisais juste remarquer que E est le contraire de D . Comme je
connais la probabilité de D je peux calculer la p(E) en faisant $1 - p(\bar{E})$ et donc $1 - p(D)$

prof on reverra ensemble..... Si t'étais pas là lundi et mardi

élève moi j'ai rien compris ça sert à rien ces exercices làça sert à rien de m'expliquer après;
expliquez moiMaintenant

29' prof on peut pas tout reprendre tout il faut qu'on corrige l'exercice, on va repartir sur des
exercices je reviendrai te voir... On corrige maintenantquand on sera reparti pour des
exercices je reviens vers toi

prof 1-9/16 tout à fait donc ça fait 7/16

Ce n'est pas ce que vous avez trouvé ?

brouhaha murmures

voix Si mais

garçon ça veut dire que E est contraire de D....

élève mais en fait M. pourquoi on ne met pas directement D puisque E barre c'est D le contraire
de E c'est D

prof le contraire de E c'est D

fille mais pourquoi on met pas directement D ... parce que le contraire E c'est D

prof puisque E barre c'est D en fait

E c'est le contraire de D on peut mettre les deux

prof ça c'est la règle telle qu'on l'a écrite dans le cours,... c'est $1 - p(D)$ puisque E barre c'est D

fille d'accord cette règle elle est valable tout le tempsmais dans ce cas là, dans cet exercice
et dans notre exercice comme E barre c'est D je peux remplacer

élève E barre ça veut dire quoi ?

prof c'est le contraire de E c'est l'événement contraire de E

élève moi j'ai pas compris

prof tu as 16 cartes rouges plus les 2 as noirs

prof c'est bon pour l'exercice 3 on peut effacer

bruit d'élèves

prof exercice 5..... On pourra compléter directement ici sur le tableau blanc

La roue je vais compléter

Probabilité de tomber sur 1 elle est de combien ?

élève 1/8

prof 1/8 ! Comment on fait ? Léo ?

élève 45/360
 prof 45/360 ça fait bien 1/8
prof-élèves échanges rapides, agitation
 prof 2 Probabilité 2 arrêtez un petit peu de faire du bricolage ; regardez plutôt par là...
 comment on calcule ? 90/360 ...1/4
 issue 3 Solène ? issue 3 ? C'est quoi sa probabilité ?
 Solène 45/
 prof 45 sur ?..sur ? 360 ça fait combien ?
 Solène Ça fait 1/8
 prof 1/8 p4 ? issue 4 ! pardon !..... 30 /360 ... 1/12p(5) ? issue 5 ? pardon !
 garçon 1/2
 33'50 prof 1/2 ? je pense pas que ce soit 1/2
 élèves c'est 1/3 c'est 1/3
 prof 1/3120/360
 issue 6 1/12 on retombe sur 30/360
 prof p(A) ?.....murmures écrit ... Même exercice que tout à l'heure pour l'exercice 3
 p2+p4+p6 ... oui !
 45/360 ça fait 1/8 .. 90/360 ça fait 1/4 45/360 en fait c'est l'angle sur 360
 systématiquement 1/8 30/360... 1/12 120/3601/3 30/360.... 1/12
murmures
 prof oui ?
 élève je n'ai pas compris pour p(A)
 prof alors je mets quoi ?pour compléter après p(A)
 fille 1/4+1/12+1/12
 prof p(A) = ? sur 12?moi j'aurais mis 5
 fille ah oui pardon = 5/12
 prof B : numéro inférieur ou égal à 3
 élève 1/8
 prof j'écris d'abord sous la forme de l'ensemble des issues
 fille 1,2,3
 prof tout à fait la somme c'est combien ?... c'est inférieur ou égale . 1/8 c'est la
 probabilité de 1 +1/4+ 1/8 ça fait combien ?...
 élèves 4
 prof 4/8 là aussi 1/2
 élève 1/4
 prof 1/4 ? 1/2 !

prof Y a un problème ?
inferieur ou = à 3 Tu prends celle-là, celle-là et celle-là

37'10 prof Vous pouvez faire l'exercice 6 On passe à l'exercice 6

Reprise pour l'élève absent en individuel / prof donne des explications à voix basse/les autres élèves sont en travail autonome.... bruit d'élèves

37'53

En aparté

Prof tu n'as pas de question précise
là tu as compris pour la définitionpour le vocabulaire.....est-ce qu'il y a des choses que tu n'as pas compris....t'en as jamais fait en 3ème. C'est quoi un événement ? l'univers c'est l'ensemble des issuesCette partie c'est vraiment du vocabulaire. C'est ce qu'on a fait avec Tristan dans l'exercice3

prof reformule

C'est dommage que tu ne sois pas venu lundi pour le TPOn a défini à partir de simulations est-ce que tu peux venir lundi ?ça serait bien pour qu'on puisse prendre le temps je suis au CDI tous les lundis tu vas réfléchir y a une bonne partie à voir ce WE essayer de faire les exemples basiques tout seul pour voir là où tu as des difficultés sinon je ne vois pas comment on va rattraper éventuellement faut que tu me dises 'pendant le visionnage ce que tu ne comprend pas.

41'18

prof passe dans les rangs et répond aux questions d'élèves

prof par rapport à l'énoncé est-ce qu'on est dans une situation d'équiprobabilité ?
élèvesParce qu'ya plusieurs issues

prof plusieurs issues mais dé truqué,il serai mal truqué

discours discontinu

prof si tu as un dé à 6 faces, quelle est la probabilité pour chaque face ? elles ont toutes une chance 1/6 la probabilité est pour une face elle est proportionnelle au nombre d'issues possibles. Si c'est proportionnely a plus de chance que tu face 6

travail autonome : bruit de voix d'élèves au travail et de conseil du prof

prof la somme des probabilités.....on avait le tableau ou on mettait toute les probabilités

discours discontinu

élève est-ce que c'est bon ?....

Alors effectivement c'est proportionnel aux nombre de faces

prof tu as compris l'aspect proportionnel

discours discontinu

explication entre élèves

élève pourquoi on fait ça ?

prof c'est ça la proportionnalité

élève alors c'est l'intersection

Augmentation du bruit de fond

51'50

prof Excusez moi on a débordé.

Juste pour ce week end vous avez 3 vidéos à voir et le cours à compléter

élèves Monsieur, les QCM ça marche pas

prof vous les avez regardées; Regardez, c'est sur Pronote ! Les devoirs

Problème technique soulevé par les élèves à régler

prof d'accord je regarderai

prof Il y a les deux cours intersection et réunion d'événements avec deux vidéos

Tout ça c'est pour lundi

élève *sortent*

53'58 *fin d'enregistrement*

11.5 Grille SEP « avant »

Questionnaire <u>avant</u> la mise en œuvre de la séquence en Classe Inversée	Merci de le remplir avant la mise en œuvre de la séquence prévue en Classe inversée et de le renvoyer <u>sans</u> en conserver de copie !				
	Je rencontre beaucoup de difficultés	Je rencontre quelques difficultés	Je maîtrise assez bien	Je maîtrise sans problème	Non pertinent/ non mis en œuvre
1-Connaissances / savoirs disciplinaires					
Les contenus à enseigner en filières GT			x		
2-Connaissances / savoirs disciplinaires Spécifique aux mathématiques	Je rencontre beaucoup de difficultés	Je rencontre quelques difficultés	Je maîtrise assez bien	Je maîtrise mise e sans problème	Non pertinent/ non mis en œuvre
Les questions liées aux probabilités					
Vocabulaire				X	
Probabilité sur un ensemble fini				X	
Probabilité d'un événement.				X	
Notions ensemblistes			X		
écriture d'algorithmes de la répétition d'expériences aléatoires				X	
l'équiprobabilité				X	
modèle probabiliste			X		
3-Pratiques enseignantes dans la classe Avant / Pendant / Après le cours	Je rencontre beaucoup de difficultés	Je rencontre quelques difficultés	Je maîtrise assez bien	Je maîtrise sans problème	Non pertinent/ non mis en œuvre
Règles et valeurs de l'éducation		X			
La déclinaison des référentiels sur l'année scolaire		X			
La préparation des séances concernant la sélection des contenus à enseigner		X			
La préparation des séances concernant l'organisation pédagogiques (TP, travail de groupe, exercices, apports théoriques)		X			

L'anticipation du temps nécessaire		X			
L'anticipation du niveau et des difficultés des élèves	X				
L'anticipation des questions des élèves	X				
Sur la séance	Je rencontre beaucoup de difficultés	Je rencontre quelques difficultés	Je maîtrise assez bien	Je maîtrise sans problème	Non pertinent/ non mis en œuvre
Le lancement de la séance		X			
L'adaptation du cours au niveau et difficultés des élèves	X				
La gestion des comportements difficiles					X
La gestion des comportements effacés					X
L'utilisation des supports audiovisuels, informatiques ...					X
L'évaluation des élèves					X
Les corrections, notations, appréciations					X
Le retour réflexif sur la séance (difficultés par rapport aux contenus, aux élèves ...)					X
Aisance dans la salle		X			
Proximité vis-à-vis des élèves		X			
4-Pratiques enseignantes dans la classe Avant / Pendant / Après le cours Spécifique –aux mathématiques	Je rencontre beaucoup de difficultés	Je rencontre quelques difficultés	Je maîtrise assez bien	Je maîtrise sans problème	Non pertinent/ non mis en œuvre
Usage de la calculatrice	X				
Usage des logiciels Ex Géogebra, Sine qua None, Algobox...		X			
Gestion des comportements de rejet face aux mathématiques /à certains chapitre					X

Contextualisation des savoirs		X			
Intégration de l'exploitation du lycée/des matières professionnelles dans ses pratiques pédagogiques					X
5-Pratiques de métier de prof avec l'équipe pédagogique	Je rencontre beaucoup de difficultés	Je rencontre quelques difficultés	Je maîtrise assez bien	Je maîtrise sans problème	Non pertinent/ non mis en œuvre
La mise en œuvre des séances pluridisciplinaire					X
L'encadrement, à plusieurs enseignants, de dossiers, de rapports de stages					X
Les échanges informels avec des collègues à propos des contenus à enseigner, des supports, des dispositifs ...			X		
6- Pratiques du métier de prof hors la classe Spécifique mathématiques	Je rencontre beaucoup de difficultés	Je rencontre quelques difficultés	Je maîtrise assez bien	Je maîtrise sans problème	Non pertinent/ non mis en œuvre
Collaboration / Echange avec le TFR (technicien de recherche et de formation)					X
Collaboration / Echange avec les enseignants des matières professionnelles					X
7- Relation avec le conseiller pédagogique	Je rencontre beaucoup de difficultés	Je rencontre quelques difficultés	Je ne rencontre pas de difficultés particulières		
Communication avec votre CP			X		

Remarque(s), commentaire(s) :

11.6 Grille SEP « après »

Questionnaire « après » la mise en œuvre de la séquence en Classe Inversée	Merci de le remplir après la mise en œuvre de la séance prévue en Classe inversée				
	Je rencontre beaucoup de difficultés	Je rencontre quelques difficultés	Je maîtrise assez bien	Je maîtrise sans problème	
1-Connaissances / savoirs disciplinaires					
Les contenus à enseigner en filières GT		X			
2-Connaissances / savoirs disciplinaires Spécifique aux mathématiques	Je rencontre beaucoup de difficultés	Je rencontre quelques difficultés	Je maîtrise assez bien	Je maîtrise mise e sans problème	Transmettre les savoirs via une capsule a-t-il été facilitant au niveau de : (O/N)
Les questions liées aux probabilités					
Vocabulaire				X	N
Probabilité sur un ensemble fini				X	N
Probabilité d'un événement.				X	N
Notions ensemblistes				X	N
écriture d'algorithmes de la répétition d'expériences aléatoires			X		-
l'équiprobabilité				X	N
modèle probabiliste			X		N
3-Pratiques enseignantes dans la classe Avant / Pendant / Après le cours	Je rencontre beaucoup de difficultés	Je rencontre quelques difficultés	Je maîtrise assez bien	Je maîtrise sans problème	Transmettre les savoir via une capsule a-t-il été facilitant de l'activité en classe au niveau de : (O/N)
Règles et valeurs de l'éducation		X			N
La déclinaison des référentiels sur l'année scolaire		X			N
La préparation des séances concernant la sélection des contenus à enseigner		X			N
La préparation des séances concernant l'organisation		X			N

pédagogiques (TP, travail de groupe, exercices, apports théoriques)					
L'anticipation du temps nécessaire	X				O
L'anticipation du niveau et des difficultés des élèves	X				N
L'anticipation des questions des élèves	X				O
Sur la séance	Je rencontre beaucoup de difficultés	Je rencontre quelques difficultés	Je maîtrise assez bien	Je maîtrise sans problème	Transmettre les savoir via une capsule a-t-il été facilitant de l'activité en classe au niveau de : (O/N)
Le lancement de la séance		X			O
L'adaptation du cours au niveau et difficultés des élèves		X			O
La gestion des comportements difficiles	X				N
La gestion des comportements effacés	X				N
L'utilisation des supports audiovisuels, informatiques ...			X		O
L'évaluation des élèves			X		N
Les corrections, notations, appréciations			X		N
Le retour réflexif sur la séance (difficultés par rapport aux contenus, aux élèves ...)			X		N
Aisance dans la salle		X			O
Proximité vis-à-vis des élèves			X		N
4-Pratiques enseignantes dans la classe Avant / Pendant / Après le cours Spécifique aux mathématiques	Je rencontre beaucoup de difficultés	Je rencontre quelques difficultés	Je maîtrise assez bien	Je maîtrise sans problème	Transmettre les savoir via une capsule a-t-il été facilitant au niveau de : (O/N)
Usage de la calculatrice	X				N
Usage des logiciels			X		N

Ex Géogebra, Sine qua None, Algobox...					
Gestion des comportements de rejet face aux mathématiques /à certains chapitre		X			O
Contextualisation des savoirs		X			N
Intégration de l'exploitation du lycée/des matières professionnelles dans ses pratiques pédagogiques		X			N
5-Pratiques de métier de prof avec l'équipe pédagogique	Je rencontre beaucoup de difficultés	Je rencontre quelques difficultés	Je maîtrise assez bien	Je maîtrise sans problème	
La mise en œuvre des séances pluridisciplinaire	X				N
L'encadrement, à plusieurs enseignants, de dossiers, de rapports de stages	X				N
Les échanges informels avec des collègues à propos des contenus à enseigner, des supports, des dispositifs ...			X		N
6- Pratiques du métier de prof hors la classe Spécifique mathématiques	Je rencontre beaucoup de difficultés	Je rencontre quelques difficultés	Je maîtrise assez bien	Je maîtrise sans problème	
Collaboration / Echange avec le TFR (technicien de recherche et de formation			X		N
Collaboration / Echange avec les enseignants des matières professionnelles			X		N

Sur l'ensemble des points abordés dans ce questionnaire, avez-vous l'impression de vous être amélioré ?

J'ai l'impression de m'être amélioré dans mes relations avec la classe : aisance dans la classe et proximité avec les élèves.

Pédagogie inversée et enseignant novice : Maîtrise progressive des savoirs.

Auteure : Lucie BARTHÉLÉMY

Directeurs de mémoire :
Cécile GARDIES et Laurent FAURÉ

Année : 2018

Nombre de pages : 91

Résumé :

La classe inversée peut-elle aider l'enseignant novice, à dépasser les difficultés inhérentes à une maîtrise partielle des savoirs? Les outils du sentiment d'efficacité professionnelle (SEP) et de la théorie de l'action conjointe en didactique (TACD) ont permis une étude pertinente pour comprendre les enjeux de l'utilisation de la classe inversée par un enseignant novice. L'outil d'analyse du SEP a révélé la capacité de progression de l'enseignant et a montré que pour l'enseignant observé, l'utilisation d'une capsule vidéo a été plus profitable en termes de savoirs pour enseigner que de savoirs à enseigner. L'étude, grâce aux outils qu'offre la TACD, a montré par ailleurs, en quoi la classe inversée et l'utilisation d'une capsule « toute faite » peut être un leurre pour l'enseignant novice. En effet, elle a masqué les difficultés de la transposition didactique des notions disciplinaires abordées par l'enseignant dans la séquence observée. Elle lui a donné également, l'illusion qu'un changement de posture de l'enseignant peut s'opérer sur la base du seul désir de celui-ci. Enfin, elle a mis en évidence la difficulté à appliquer des méthodes « clef en main » sans réflexion sur leur pratique.

Mots-clés : enseignant novice, classe inversée, sentiment d'efficacité professionnelle, théorie de l'action conjointe en didactique.

Abstract :

Can the Flipped classroom help the beginner teacher to overcome the difficulties due to partial mastery of knowledge? The tools of Self-efficacy theory and the theory of joint action in didactics allowed a relevant study to understand the challenges of using the Flipped Classroom by a beginner teacher. The Self-efficacy theory analysis tool revealed the teacher's ability to progress and showed that for the teacher observed, the use of a video was more beneficial in terms of knowledge for teaching than knowledge to teach. This study, thanks to the tools offered by the theory of joint action in didactics, has also shown how the Flipped Classroom and the use of a "ready-to-use" video can be an illusion for the beginner teacher. Indeed, it masked the difficulties of the didactic transposition of the disciplinary concepts addressed by the teacher in the observed sequence. It has also given him the illusion that a change in the teacher's posture can take place on the sole basis of his desire. Finally, she highlighted the difficulty of applying "turnkey" methods without analyzing their practice.

Keywords : beginner teacher, flipped classroom, self-efficacy, theory of joint action in didactics.